Emastatica, o sia statica degli animali ... / Tradotta dall'inglese nal franzese ... dal Sig. de Sauvages ... e dal franzese ... nell'italiano idioma [dalla Sig. M.A. Ardinghelli].

Contributors

Hales, Stephen, 1677-1761.
Ardinghelli, M. A.
Boissier de la Croix de Sauvages, François, 1706-1767.

Publication/Creation

Naples : G. Raimondi, 1750-1752.

Persistent URL

https://wellcomecollection.org/works/g527gj2m

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
https://wellcomecollection.org

260/B

Tom. 1. in vol. 2.

prezzo Fr. 8.

EMASTATICA,

O S I A

STATICA

DEGLI ANIMALI.

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b30503978

42900

EMASTATICA,
O SIA
STATICA
DEGLI ANIMALI:
ESPERIENZE IDRAULICHE
Fatte ſugli Animali viventi

Dal Signor HALES, della Società Regale delle Scienze, Miniſtro di Teddington nel Contado di Midleſex, e Rettore di Faringdon,

TRADOTTA DALL' INGLESE NEL FRANZESE, E COMMENTATA

Dal Signor DE SAUVAGES, *Conſigliere Medico del Re di Francia, Regio Profeſſore di Medicina nell' Univerſità di Mompellieri, e Membro della Società Regale di Svezia;*

E DAL FRANZESE NUOVAMENTE TRASPORTATA NELL' ITALIANO IDIOMA.

VOLUME PRIMO.

IN NAPOLI, MDCCL.
Preſſo GIUSEPPE RAIMONDI

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

ALL' ECCELLENTISSIMO SIGNORE

D. PAOLO GALLUCCI

DELL' HOPITAL

MARCHESE DI CHATEAUNEUF-SUR-CHER, TENENTE GENERALE DELLE ARMATE DEL RE CRISTIANISSIMO, ISPETTORE GENERALE DELLA SUA CAVALLERIA, E DRAGONI, SUO AMBASCIADORE STRAORDINARIO PRESSO LA MAESTÀ DEL RE DELLE DUE SICILIE, CAVALLERIZZO MAGGIORE DELLE DUE DAME PRIMOGENITE DI FRANCIA, E CAVALIERE DELL'ORDINE REGALE DI S. GENNARO.



ENTIREI dispiacere, ECCELLENTISSIMO SIGNORE, che molti uomini vi sieno per altro intendenti, i quali sciocamente (a parer mio) disapprovano nelle Donne lo studio delle scienze; se dall' altra banda non vi fossero de'

più ſaggi, e giudizioſi, che l' approvaſſero, e commendaſſero molto; al di cui ſentimento, io ſo, e ſommamente godo, che inclini l' alto, e ſopraffino giudizio di V. E., che tanto per ſua bontà ſi è compiaciuta de' miei ancorchè deboliſſimi ſtudj, e mi ha umaniſſimamente confortata a proſeguirli. Quindi è, che io prendo coraggio a fatigare ſulla sì dotta, e celebrata Emaſtatica del Signor Hales, già dall' Ingleſe nel Franzeſe idioma tradotta, e di due Mediche Diſſertazioni accreſciuta, ed inſieme con un' altra ſua Operetta le rendo Italiana, lor dando ancora tutti quei riſchiaramenti, che potevano dalla mia penna ricevere. Voi dunque, Ecc. Signore, che per le lettere nutrite un affetto sì grande, guarderete, io ſpero, con occhio benigno queſta mia fatica; e mi luſingo, che per voſtra corteſia gradirete, che a Voi, come un piccol ſegno, la conſagri, di quella altrettanto giuſta, quanto grandiſſima ſtima, che fo de' voſtri pregi; i quali ſono tanti, e sì rari, che non vi è perſona, che conoſcendovi, poſſa non ammirarvi. E benchè io ſtimi in Voi, E. S., la nobiltà della vo-

ſtra

ſtra antichiſſima Stirpe, in pace, ed in guerra ricca ſempre di chiariſſimi Eroi, luminoſa d' illuſtri titoli, poſſeditrice di ſplendide Signorie, elevata a tutti gli onori, che ſuol concedere il potentiſſimo Re della Francia; ed illuſtrata da quel celeberrimo Matematico, che ſolo baſterebbe a far l'ornamento di una Famiglia, quell' inſigne Marcheſe dell' Hopital, Autore delle due Opere immortali, una, che tratta delle Coniche Sezioni, e l'altra dell' Analiſi degl' infinitamente piccioli; benchè, dico, io ſtimi queſti, e mille altri pregi, che la fortuna benigna in Voi copioſamente raccolſe; ciò non oſtante ſtimo infinitamente più quei doni prezioſi, che vi adornano l' animo, e che chiamar ſi poſſono propriamente voſtri. Stimo in Voi la ſublimità della voſtra mente così acuta nel concepire, così ſoda nel riflettere, così matura nel giudicare. Venero la voſtra coſtanza, l' integrità de' voſtri coſtumi, e quella conſumata prudenza, che regola, e guida tutte le virtudi albergatrici del voſtro bel cuore. Che dir potrei della gentilezza, e generoſità del voſtro animo eroico, che in ogni voſtra benchè

ordinaria azione traſpare ? Taccio poi, come in Voi ſieno perfettamente accoppiate le due più neceſſarie diſcipline, politica, e militare ; perchè troppo chiare ſon le ripruove, che del voſtro valore avete dato in tante occaſioni ſotto le vittorioſe inſegne del voſtro invitto Monarca ; come anche nella pericoloſa campagna di Velletri, dove la voſtra vigilanza fu tanto utile al noſtro glorioſiſſimo Sovrano, ed il ſaccheggiamento della voſtra caſa tanto funeſto a' nemici : e chiaro pur troppo ſi è il voſtro ſapere paleſato ne' gravi maneggi dell' imbaſceria, a cui foſte deſtinato dal Re Criſtianiſſimo. Con qual faſto poi, con qual decoro, con quanta magnificenza avéte Voi queſta onorevol carica eſercitato, ſallo bene queſta Città, queſta, ch' è Patria antichiſſima de' voſtri glorioſi Progenitori, e che conoſcendo le voſtre tante perfezioni, ſommamente ſi rallegra, e gioiſce nel vedervi reintegrato alla fioritiſſima Nobiltà del ſedile di Nido. Ma non poſſo io, nè queſto è luogo di tutte rammentar le voſtre glorie che ſtancherebbero qualunque più eloquente Ora-

tore.

tore . Baſti ſolo accennare queſto nuovo grandiſſimo onore , che il voſtro Regnante or vi concede , creandovi Cavallerizzo Maggiore delle due Regie Principeſſe ſue Primogenite ; alle quali è sì cara la voſtra degniſſima Spoſa , quell' eccelſa Donna , la di cui virtute , e ſaviezza oſcurano il pregio della ſua rara beltà , e la rendono anche amabile agli occhi della ſua auguſta Sovrana . Vivete dunque , Coppia felice , e ſia la fortuna compagna ſempre del voſtro merito ; onde ſalir veggiamo Voi a gradi ſempre maggiori , e propagarſi le voſtre virtù in una perpetua ſerie di deſcendenti . E Voi intanto , E. S. , accettate vi prego , con lieta fronte queſti miei ſinceri ſentimenti , e queſto riſpettoſo atteſtato , che vi offeriſco , di quella divota oſſervanza , con cui ſono , e ſarò ſempre , qual mi profeſſo

Di V. E.

Umiliſs.ma, Divotiſs.ma, ed Obbligatiſs.ma Serva
M. A. Ardinghelli.

A CHI LEGGE.

CHI traduce una opera ſi ſuppone ſempre, che debba ſtimarla; ma non ſempre la ſua ſtima ſi ſuppone giuſta, ov' egli non ſia perſona di ſommo credito, o che piena contezza non ſi abbia del merito dell'Autore. Onde ſe tu, erudito Lettore, peravventura non ſai, qual opera ſia, e quanto ſtimabile l' Emaſtatica di Stefano Hales, mal certamente ti fidereſti al giudizio, che potrei dartene io, che la traduco; perchè non godo verun' autorità nel mondo de' Letterati. Perciò io non mi brigherò quì di lodarla, ancorchè degniſſima la reputo di tutti gli encomj. Vedrai tu ſteſſo, ſe non t' increſce di leggerla, quanto ingegnoſe, ſemplici, e deciſive ſieno le ſperienze, che queſto chiariſſimo Autore ha fatte ſugli animali viventi, e quante immediate conſeguenze ſe ne ricavano, che ſono tante ſcoperte utiliſſime per l' Economia animale. Io ſolamente ti farò avvertito di poche coſe, che concernono alla traduzione, che ne ho fatta; nella quale dei ſapere, che ſi è uſata tutta l'attenzione, ed accuratezza poſſibile. Quindi perchè varj luoghi nel teſto Franzeſe ſembravano privi affatto di ſenſo, ho procurato di fargli riſcontrare nell' Originale Ingleſe, per mezzo di cui mi è talvolta riuſcito di accomodarne alcuni, come il §.234, in cui dal teſto Ingleſe ſi ſono reſtituiti tre, o quattro verſi, che nel Franzeſe mancavano; ed altre conſimili emende ſi ſono fatte, che ora non mi ſovvengono. Da queſto riſcontro ſi è veduto altresì, che il Signor de Sauvages ha cambiate alcune miſure Ingleſi, uſate dal Signor Hales, in altre miſure Franzeſi corriſpondenti, laſciando loro il valore eſpreſſo in pollici cubici Ingleſi: e perchè queſta mutazione così fatta

ta

ta recava qualche difficoltà circa la cognizione di tai misure, perciò ho stimato notarla nel margine alla pag. 4. Dei ancora sapere, che in questa opra si son rifatti tutt' i calcoli, e quasi tutti si son ritrovati interamente fallati: io, quando i primi numeri mi son sembrati sicuri, per avergli in più di un luogo incontrati uniformi, allora vedendo, che l' errore consisteva nell' operazione, l' ho liberamente corretto nel testo: ma quando non ho potuto accertarmi di quei primi numeri, su di cui fondavasi il calcolo sbagliato, in questo caso l' ho lasciato, qual era nell' Originale Franzese, e solamente con una stelletta nel margine ti ho notato l' errore, e la correzione: talvolta non bastandomi il margine per correggere qualchè computo, o per rischiarare qualchè luogo importante, dove l' Autore si era molto oscuramente spiegato; immediatamente dopo finito il paragrafo vi ho fatto una nota in carattere corsivo. Poche però ritroverai di queste note; perchè per lo più ho procurato di render chiaro nel testo medesimo il senso dell' Autore: e quindi è, che alle volte mi è convenuto parafrasare certi luoghi in vece di tradurli: nè ho avuto difficoltà di cambiare alcun' espressioni, che ho ritrovate manifestamente discordanti dal senso, poichè le ho stimate come errori di stampa. Si sono ancora in questa edizione riscontrate molte delle citazioni addotte o dall' Autore, o dal Traduttore Franzese, e molte ancora se ne sono aggiunte, particolarmente de' luoghi stessi dell' Emastatica. Onde per maggior facilità nel citare ho continuato l' ordine de' paragrafi, senza però cambiarne il sito. Nel tradurre le note del Signor de Sauvages, ove ho potuto, ho cercato ancora di rischiararle; ma non sempre mi è riuscito, perchè questo Comentatore mostra talvolta di non farsi intendere. Egli poche cose dice, che appartengano al testo; ma il suo principale istituto è di ristabilire l' antico sistema, che i moti spontanei del corpo dipendono immediatamente dall' Anima. Da questo è

rica-

ricava la ſua teoria dell' infiammazione , e la cagione della febbre nelle ſue Diſſertazioni ; le quali avrai dopo il Trattato del Signor Hales intorno a Calcoli in un ſecondo volumetto ; nel quale ſarà inſerito ancora il giudizio della Biblioteca Ragionata , che tutto intorno all' opinione del Signor de Sauvages ſi verſa .



AV-

AVVERTIMENTO

DEL TRADUTTORE FRANZESE.

CREDEREI far torto al Pubblico, ſe non lo faceſſi partecipe dell' Emaſtatica del Signor Hales. Dopo l' opera di Alfonſo Borelli io non conoſco libro migliore di queſto intorno all' Economia animale: da che ne ſcorſi le prime pagine, ne rimaſi talmente invaghito, che temendo, che non mi mancaſſe l' originale, cominciai per mio uſo a tradurlo. Non ho voluto poi in queſta traduzione far pompa di una gran purità di lingua, conſiderando, non eſſer queſto un lavoro di eloquenza, ma una raccolta di eſperienze, e diſcorſi, che io ho procurato di render chiari, e che ſebbene geometrici, pur ſono alla portata di chicchеſſia. Quanto ſia eccellente queſt' Opera, può anche giudicarſi dalla prima, compilata dallo ſteſſo Autore intorno a' Vegetabili; la quale è ſtata per lo ſteſſo motivo tradotta dall' illuſtre Signor de Buffon, dell' Accademia Regale delle Scienze, ed Intendente del giardino regale delle piante. Il genio particolare di queſto Letterato per le piante, gli ha fatto a queſto libro preferire quel primo; ma s' egli foſſe ſtato Medico, avrebbe ritrovato maggior bellezza in queſto ſecondo, e l' avremmo veduto dalla ſua penna tradotto cogli ſteſſi ornamenti, che ha ſparſi nel primo. Egli è ben vero, che queſto ſecondo non ha biſogno di figure; l' Autore ſteſſo non ve ne ha poſto; ma pure in ogni caſo vi avrebbe ſupplito il Signor de Buffon. Non mi credo qui obbligato d' inteſſere a queſto libro gli elogj, che merita: qualora mi prendo la pena di tradurlo, può facilmente ognuno immaginare, che ne fo gran conto: baſta il dire, che queſta è una raccolta di ſperienze con grandiſſi-

diſſima cura, ed eſattezza fatte ſugli animali viventi, mediante le quali vengono a determinarſi le forze de' licori ne' loro diverſi canali. Un Meccanico, a cui ſia noto, che i fenomeni, che ſi oſſervano nella noſtra macchina, derivano tutti dalla forza de' fluidi, che in eſſa girano, vedrà ſubito in un batter di occhi l' utilità di queſta Opera. Anno le forze de' fluidi una tal correlazione con quelle de' ſolidi, che conoſciute le une, ſe ne deducono facilmente le altre. Queſta appunto è ſtata l' idea del noſtro Autore, eſeguita da lui felicemente ſenza dipendere da veruno ſiſtema. Ecco dunque una compiuta Fiſiologia, fondata ſulla ſperienza, e dedotta da' più certi principj: nè queſto è tutto; il Signor Hales oſſerva di più diverſe malattie, ch' egli colle ſue ſperienze artificialmente procura agli animali viventi, e con queſte oſſervazioni ci ſomminiſtra principj infallibili di Patologia.

Pare, che il Signor Hales aveſſe ſeguita la ſtrada indicata dal Signor Boerahave ad ogni Medico, che deſidera perfezionarſi: *Oculum Geometriæ luce acutum ad inciſa cadavera, ad ſpirantium corpora brutorum aperta tacitus circumfert. Jam vaſorum ſtructuram, figuras, firmitatem, ortum, fines, nexus, curvaturas, flexibilitatem contemplatur, & elaterem. Mox conſpecta ad Mechaniſmum applicans, abditas detegit harum partium virtutes.... Hic inciſa, quorum notaverat morbos, ruſpatur cadavera; illic in brutis arte factas ægritudines obſervat.... En vobis abſolutam conſummati Medici imaginem! Huic conſimilem me reddere ſtudui, ut Medicinam feci.* Oratio de uſu ratiocinj mechanici in Medicina.

Io vedo bene, che queſta opera non è nemmeno ſufficiente; ma importa però molto, che ſi ritrovi, e ci ſi dimoſtri la buona via, per cui camminando ſiamo ſicuri di avanzare verſo la verità; e che nuovi mezzi ci vengano propoſti per giu-

gnere

gnere al conſeguimento di queſto vero, e che di queſti mezzi ſi ſia già fatta la pruova, come appunto ſono quelli, che il Signor Hales ci propone in queſta Opera. Non ſi può non ammirare l'uſo, ch' egli fa delle injezioni per iſcoprire la vera diſtribuzione, e grandezza de' vaſi, le quali dalle injezioni con troppa, o troppa poca forza ſpinte venivano a noi naſcoſte: Ei le fa ſpignere da una forza uguale a quella del cuore ſteſſo. Vede ognuno con iſtupore il gran lume, ch' egli ſparge ſulla materia medica, dimoſtrandoci manifeſtamente, quali effetti diverſi ne' diverſi canali del noſtro corpo producano il freddo, il caldo, i rimedj aſtrignenti, apritivi, ed altri. Oh qual vergogna pe' Medici, che un Teologo loro abbia tolto l'onore di tante così utili diſcoperte!

Or egli non è coſa difficile l'applicare al corpo umano le ſperienze, che il Signor Hales ha fatte negli animali bruti: e queſto appunto è ciò, che io ho procurato di fare, e per queſto ho più volte preſa eſattamente la miſura de' vaſi ne' cadaveri umani; e non ſolamente molte ſperienze ho replicate del noſtro Autore, ma tutte quelle ancora vi ho aggiunto, che neceſſarie ho creduto per abbellire queſta Opera: quindi riſultano le note, o ſieno addizioni, che dopo gli articoli ſi troveranno.

DE-

DEDICATORIA DEL SIGNOR HALES AL RE D' INGHILTERRA.

SIRE

L'Essersi la MAESTA' VOSTRA degnata di accogliere benignamente il primo Volume delle mie ſperienze, mi ha incoraggiato non ſolamente a proſeguire queſte fiſiche ricerche, ma a preſentarvene ancora il ſucceſſo. Lo ſtudio della Natura non ſi rende mai eſauſto: Ella ci preſenta ſempre nuovi ſoggetti: e noi abbiamo a rendere molte grazie a Dio de' talenti, che ci ha dato, e del deſiderio, che ha acceſo nel noſtro cuore, di ricercare, e ſtudiare le ſue divine Opere, nelle quali piucchè ſi avanza, più contraſſegni ſi ſcuoprono della ſua ſapienza, e potenza: tutto in eſſe diletta, tutto iſtruiſce, perchè tutto manifeſta la ſcienza infinita del Creatore.

E perchè la ſuperba architettura dell' Univerſo è ſtata principalmente formata per uſo degli Uomini, quante più ſcoperte ſi faranno intorno alla Natura, ed alle proprietà delle coſe, tanto più creſceranno le noſtre vere ricchezze, e più obbligati ſaremo di riconoſcere, e lodare la bontà, e la magnificenza di quell' Ente ſupremo, che ce le dà. Non v' è chi non ſappia, che i Sudditi di V. M. anno il vantaggio di prevalere nella Filoſofia eſperimentale, la quale, è noto, qual grande uſo abbia in tutte le Arti: e ſiccome le Arti, e le Scienze dipendono e da queſti talenti, e ſoprattutto dalla protezione de' Prencipi, così noi abbiamo il piacere di vederle nel voſtro Regno luminoſamente riſplendere ſotto i favorevoli auſpicj della M. V., che niente traſcura di ciò, che può contribuire al bene, ed alla feli-

felicità del ſuo Popolo . Poſſa V. M., dopo aver renduti per lungo tempo felici i ſuoi Popoli ſulla terra , godere appreſſo l' eterna felicità nel Cielo . Queſti ſono i ſinceri voti di quegli , ch' è

Di V. M.

Umiliſſimo , e fedeliſſimo Vaſſallo
Stefano Hales.

PREFAZIONE DELL' AUTORE.

IO mi credeva non aver altro a fare, che un'aggiunta di Eſperienze al mio primo Volume; ma poi tante me ne ha ſomminiſtrate il ſoggetto, che anno formato un altro Volume non men groſſo del primo; tanto l'Autor della Natura con nuove ſcoperte rimunera coloro, che anno il vantaggio di eſaminare le ſue divine Opere; nello ſtudio delle quali giammai certamente non mancherà a noi materia di nuove oſſervazioni: e benchè la Storia della Natura ſia ſtata molto accreſciuta dalle ſperienze innumerabili, fatte nello ſpazio di un ſecolo; ſono tuttavia tanto diverſe le proprietà de' corpi, e tante maniere ſi tengono nello ſcoprirle, che non è meraviglia, ſe col noſtro ſapere non abbiamo oltrepaſſata ancora la ſuperficie, ovvero corteccia delle coſe. Ma non per queſto biſogna avvilirci; perchè ſebbene non poſſiamo luſingarci di dover giammai giugnere alla perfetta cognizione della teſſitura, e coſtituzione intima de' corpi; almeno con queſto metodo poſſiamo giuſtamente ſperare di far progreſſi ſempre più conſiderabili, e valevoli a darci il compenſo delle noſtre fatiche.

Il metodo dell'eſperienza rieſce tedioſo, egli è vero; ma pure è l'unico, che noi abbiamo; perchè come nota il dotto Autore dell'Opera intitolata *Progrés de l' entendement humain*, pag. 205, altro non ſappiamo di vero, e reale intorno alle coſe dell' Univerſo, ſe non quello, che dall' eſperienza ci viene inſegnato; talmente che deeſi, benchè ſtrana ſembri tal propoſizione, ſtabilire per regola certa in Fiſica, *Che non può la mente umana render ragione di un ſolo fenomeno per mez-*

mezzo della ſchietta teoria , ſprovveduta di eſperienza . Onde non poſſiamo dedurre la Fiſica da ſpeculazioni , o principj puramente teorici ; e ſolamente dopo i Matematici è a noi permeſſo con mediocre certezza diſcorrere intorno a quelle verità , che vengono immediatamente ricavate dalla concorde teſtimonianza di molte ſenſate ſperienze , ed oſſervazioni degne di fede .

Egli però non ſembra dall' altra parte irragionevole l'avanzarſi col ſolo raziocinio un poco più in là della meta , ove ci conduce la piena evidenza de' fatti oſſervati ; poichè ſe noi conſeguiamo talora di chiaramente conoſcere qualche parte del vero , vediamo dagli ultimi confini di queſta parte a noi nota ſpanderſi intorno un certo barlume, che ne riſchiara le proſſime ſponde delle ancora ignote regioni , e che ne invita ad innoltrarci in eſſe per qualche tratto colla ſola ſcorta della congettura; della quale ſe non voleſſimo giammai far uſo , nè per la ſtrada dell' eſperienza , nè per quella del raziocinio , non avanzeremmo mai , ſe non che a paſſi ben lenti : poichè le nuove ſcoperte alle congetture ardite , ed alle felici immaginazioni debbono ſovente la lor origine ; anzi talvolta qualche idea falſa ci mena alla ſcoperta da noi ricercata ; perchè il ravviſare ne' primi tentativi gli errori , ed abbagli da noi preſi , ſpeſſo ne conduce all' eſperienza fondamentale , ch' è di altre più utili , ed importanti eſperienze la feconda ſorgente .

Se taluno forſe giudica , che nel dedurre dal ſucceſſo di alcuni eſperimenti le conſeguenze, ho talvolta rallentato troppo il freno alle congetture , rifletta coſtui , che a queſte congetture appunto ſono queſte nuove ſcoperte dovute ; perchè ſe alcune di loro ſono riuſcite fallaci , mi an dato almeno motivo di paſſare più oltre nella ricerca del vero . Coll' ajuto di ſimili congetture mi

ſono da grado in grado avanzato per una lunga, e penoſa ſerie di oſſervazioni, di cui non ho mai certamente preveduto l'eſito prima di fare l'eſperienza, che poi ad altre congetture, ed indi ad altre ſperienze mi ha fatto la ſtrada.

Con queſto metodo potremo nelle Dottrine fiſiche ſempre maggiormente profittare, ſecondochè maggiore ſarà il numero delle oſſervazioni, che avremo. Ma ſiccome non poſſiamo prometterci di averne mai un numero ſufficiente per giugnere alla perfetta cognizione del vaſto, ed oſcuro ſiſtema dell' Univerſo; così ſarebbe una fatica molto ſecca l'occuparſi ſempre in cavar fondamenti ſenza mai formarvi ſopra veruna fabbrica. Nell' infanzia della Fiſica, di cui appena una parte ci è nota, dobbiamo contentarci d'imitare i fanciulli, quali, mancando loro la forza, l'abilità, ed i materiali, ſi ſpaſſano a formare caſucce di carta.

Così dunque co' noſtri tentativi, e collo ſtudio della Natura ci anderemo da mano in mano accoſtando alla verità; talmente che i noſtri Poſteri profittando delle noſtre, e delle loro proprie oſſervazioni, allorchè tutte le avranno inſieme unite, e raccolte, eſtenderanno notabilmente il lor ſapere (Dan. XII. 4). In tanto nell' incertezza, in cui al preſente ci ritroviamo, ſarebbe molto a noi diſcovenevole il riguardare con occhio diſdegnoſo gli errori, ed abbagli altrui, quando non poſſiamo ignorare, che noi non vediamo le coſe, ſe non per mezzo di una oſcura caligine, e che ſiamo molto lontano dal potere aſpirare all' infallibilità.

Ma non vi è coſa nella Natura, che tanto importa ſaperſi, quanto il meccaniſmo del corpo umano; quindi è, che ſi ci ſono ſempre da tempo in tempo con impegno applicati diverſi uomini dotti, che vi anno fatto molte utili diſcoperte; quindi io conſiderando, eſſer queſto corpo una

mac-

macchina alle *idrauliche* leggi ſoggetta, ho penſato di eſaminarne, ed intenderne gl' intimi movimenti; ed a tal fine ho fatto non poche ricerche; dalle quali mi avrebbe certamente fraſtornato la noja, che danno le ſperienze anatomiche, ſe dall' altra banda non era la conſiderazione dell' utile, che queſte mie fatiche potrebbero in appreſſo recare. Onde proſeguendo le mie ricerche in queſta materia, vi ho ſcoperto un vaſto campo da fare ſperienze, che poſſono eſſere in mille guiſe multiplicate, e di cui mi ſon contentato di dare ſolamente alcuni ſaggi.

E perchè queſte ſperienze rendono chiara la ragione di alcuni fenomeni; perciò io ſon d' opinione, che ſe gli eſperti Anotomiſti, e Fiſiologiſti ne faceſſero uſo, ſpiegar potrebbero mille altri fenomeni, che appariſcono in un ſuggetto così intrigato, com' è il corpo dell' uomo.

In queſta maravigliosa macchina tutto ritrovaſi ſaggiamente ordinato con numero, peſo, e miſura, ma con tante, e sì varie circoſtanze diſpoſto, che biſogna avere appreſſo di ſe molte e molte coſe già note, per fondarvi ſopra calcoli eſatti; e ſe quei, che io eſpongo, ſono a queſto inconveniente ſoggetti, ſe ne poſſono però ricavare molte all' economia animale profittevoli conſeguenze.

La giuſta proporzione, e ſimmetria, e la bellezza ſomma de' varj pezzi, che compongono queſta sì artificioſa macchina, e l'armonia ſcambievole, che paſſa tra tanti, e sì diverſi fluidi, e ſolidi uniti inſieme, ci ſomminiſtreranno ſempre nuove ſcoperte da farvi, e nuovi motivi ſempre ci daranno di ammirare, ed encomiare l' infinita ſapienza del ſuo divino Architetto; il di cui eterno diſegno in ciaſcuna delle coſe create sì chiaramente ſi ſcorge, che con molta ragione il real Salmiſta chiama ſtolti coloro, che giungono a dire nel lor cuore, che non vi è Dio; poichè con tan-

ta evidenza le parti tutte dell' Univerſo paleſano l'onnipotente mano del Creatore, che ſe taluno pretende di non ravviſarla, può dirſi bene, ſenza ſcrupolo di offendere la carità, che coſtui o parla contro il proprio ſentimento, o volontariamente ſi acceca per non vedere.

Nel Trattato de' Calcoli ho procurato di rinvenire la vera natura di queſte concrezioni irregolari; e ſe non mi è riuſcito di ſcoprirne il preſervativo, o il diſſolutivo ſicuro, non diſpero almeno, che le mie ricerche non poſſano un giorno condurre a conoſcere le cagioni, che queſte sì formidabili concrezioni producono, ed a ritrovare i rimedj, che vagliono a ritardarne l'avanzamento; il che ſarebbe in vero un gran fatto.

L'iſtrumento, che deſcrivo nella fine di queſto Trattato, può in molte occaſioni ſervire a cavare ſenza inciſione, e ſenza gran dolore i piccoli calcoli, imprigionati talvolta nell' uretra.

Eſtratto de' Regiſtri della Società Regale delle Scienze.

AVENDO il Signor Hales, in molte ſeſſioni della Società Regale, letta una gran parte della ſua *Emaſtatica*, la Compagnia gliene ha renduto molte grazie, ed ha deliberato, che ſi pregaſſe di parteciparla al Pubblico. *A dì* 28. *di Febbrajo* 173$\frac{2}{3}$

HANS SLOANE,
Preſidente della Società Regale.

IN-

INTRODUZIONE.

I. SICCOME il corpo umano non consiſte ſolamente in un meraviglioſo aggregato di parti ſolide, ma è ancora in gran parte compoſto di fluidi, che con perpetuo circolo corrono, e ricorrono per l' inimitabile laberinto de' vaſi ſanguigni, e linfatici, alcuni de' quali ſono eccesſivamente piccoli; e ſiccome nel giuſto equilibrio, o ſia libramento tra quei fluidi, e queſti vaſi la ſalute di queſto corpo principalmente conſiſte: così dopo la ſcoperta della circolazione del ſangue, l'oggetto più degno delle noſtre ricerche ſi è ſtimato, che ſia lo ſcoprimento di quelle forze, e velocità, con cui tai fluidi ſono ſpinti per li vaſi, che li contengono: dal che molto lume certamente riceverebbe l'economia animale.

II. Quindi molti ingegnoſi Valentuomini da tempo in tempo anno tentato di determinare la forza del ſangue nel cuore, e nelle arterie; ma i loro calcoli tanto erano lontani dalla verità, quanto gli uni dagli altri diverſi; e ciò avveniva per mancanza di un ſufficiente numero di eſperienze, ſulle quali aveſſero potuto fondatamente ſtabilire il loro raziocinio: ed in vero coll' aggiuſtatezza di mente, e co' gran lumi, che avevano queſti Letterati, ſi ſarebbero ſenza dubbio più vicino accoſtati alla verità, ſe aveſſero fatto precedere una ſerie di ſperienze proprie a potercegli condurre (1).

III.

ANNOTAZIONI.

(1) Il Sig. Hales ha di mira la diverſità de' calcoli di Borelli, e di Keil intorno alla forza del

III. Trovando io dunque pochiſſima ſoddisfazione in ciò, che il Signor Borelli, ed altri anno intorno a queſto ſoggetto tentato, m' ingegnai, ſono quaſi ormai 25 anni, di ritrovare con proporzionate ſperienze, qual foſſe la forza del ſangue nelle arterie crurali di un cane, e ſei anni dopo replicai lo ſteſſo in due cavalli, ed in un daino; ma ſgomentato dal faſtidio, che recano le

cuore; e ritrova queſti calcoli tanto lontani dalla verità, quanto ſono tra loro diverſi. Io per me non ſaprei in miglior modo difendere queſti Matematici, che con eſporre la ſuſtanza de' loro calcoli in poche parole. E per render chiaro quanto ſi può ſenza l' algebra, e ſenza l' ajuto delle figure geometriche ciò, che intorno a queſto propoſito dovraſſi dire, prego il lettore meccanico di conſiderare ne' muſcoli tre ſpecie di forze; 1. la loro forza di tenacità, la quale ſi miſura da' peſi, ch' eglino, ſenza romperſi, poſſono ſoſtenere; 2. la loro forza *contrattiva* intera, ovvero la ſomma delle forze, che la potenza motrice dee impiegare per accorciare, o contrarre i detti muſcoli, equilibrando certi peſi; 3. la loro forza *contrattiva* apparente, la quale ſi determina dal peſo apparente, o ſenſibile, che ſoſtengono, ſenza por mente alle leve, o agli organi comodi, o incomodi per ſoſtenerlo.

Quanto alla forza di tenacità il Signor Muſſchenbroeck ritrovò per eſperienza, che una ſtriſcetta di cuojo freſco di bue larga o. 4 di poll., e groſſa o. 18 ſoſteneva un peſo di 380 libbre (*Introd. ad cohæren. corp. firm. Exp. CII.*). La ſezione traverſale di queſta ſtriſcetta era di o. 072 di poll. quadr.. Dunque una corda di fibre di queſta medeſima tenacità, che aveſſe una ſezione di un pollice quadrato, o ſia di 1. 000, ſoſterrebbe un peſo di 5277 libbre. Ma la ſezione traverſale della ſuſtanza del cuore è ben tre poll. quadr.; dunque la ſua forza ſarà di 15831 libbre. Ma ſiccome una corda lunga una linea può ſoſtenere lo ſteſſo peſo, che una lunga 100

linee,

le ſezioni anatomiche, non proſeguii più oltre le mie ricerche. Ma l'avere poi in queſti ultimi anni per eſperienza riconoſciuto il gran vantaggio, che avvi nell' adoperare l' ajuto dell' Idraulica nella Statica de' vegetabili, ed Analiſi dell' aria, ed il conſiderare, che il corpo degli animali altro effettivamente non è, che un aggregato di canali, e di fluidi, che per eſſi girano con forza,

linee, così biſogna multiplicare queſta forza 15831 del cuore pel numero delle linee, o anche delle mezze linee, che nella ſua lunghezza ſi contano; perchè ogni ſezione traſverſale di mezza linea di altezza ſoſtiene lo ſteſſo peſo; laonde ſupponendo la lunghezza del cuore di 5 poll., ſi avrà la ſua forza di tenacità di 18999720 libbre.

Io metto queſte coſe in conſiderazione ſolamente per far vedere, che le diverſe maniere di calcolare le forze d'un medeſimo corpo poſſono condurci a diverſe ſtimazioni di queſte forze, le quali ſtimazioni ſebbene varie, non pertanto non laſciano di eſſer vere. Così poſti per veri i ſopra riferiti principj di eſperienza, ſi può dire con verità, che la forza di tenacità del cuore ſia di 15831 libbre, o anche di 18999720 libbre.

La forza contrattiva di una fibra muſcoloſa è uguale al peſo, ch'eſſa può ſoſtenere, anzi ſollevare, preſo due volte, e multiplicato tutto pel numero delle creſpe, fatte neceſſariamente da queſta fibra nel raccorciarſi. Perocchè è ben egli evidente, che ſe un filo fiſſato da un capo, o mantenuto colla mano ſoſtiene, corrugandoſi, il peſo di una libbra, che alla ſua inferior' eſtremità gli ſtia attaccato, biſogna, che abbia una libbra di forza per reſiſtere a queſto peſo; ma un' altra libbra gliene biſogna per reſiſtere alla mano, che lo trattiene dalla parte oppoſta; dunque egli ha due libbre di forza; ma ſe mettiamo, che il filo faccia 100 pieghe, o grinze, chiara coſa è, che ciaſcuna di queſte grinze ſoſterrebbe ſola queſte due libbre; ſicchè tutte inſieme

za , e velocità dove più grande , e dove più piccola, mi ha fatto ſperare, che applicando lo ſteſſo metodo nella Statica degli animali , poteſſi ricavarne qualche profitto ; onde ripreſo il coraggio , cominciai a ſeguitare le mie tralaſciate ricerche , ed a tentare tutte quelle ſperienze , che per me ſi ſono credute le più proprie ad illuſtrare la preſente materia .

IV.

me ne ſoſtengono , o poſſono ſoſtenere 200 . Ora il Sig. Borelli non ſuppone, ſe non ſe 20 creſpe nella lunghezza di un pollice di ciaſcuna fibra muſcoloſa, e queſto è ſupporne poche: e' ſtabiliſce ancora , che i muſcoli di uno ſteſſo volume anno lo ſteſſo numero di fibre motrici , e che in un medeſimo ſoggetto le fibre del cuore anno molta maggior denſità di quelle degli altri muſcoli ; ritrova parimente, che la maſſa del cuore uguaglia in peſo, e conſeguentemente in forza quella di un muſcolo maſcellare, e di un temporale inſieme, i quali ſenza macchina ſollevano il peſo di 150 libbre ; ma la forza *macchinale*, che così il cuore come i due ſuddetti muſcoli impiegherebbero per ſollevare non altro, che queſto 150 libbre, eſſer dovrebbe molto maggiore di queſta forza , o queſto peſo apparente; perchè lo ſforzo di un muſcolo, attaccato da un capo fiſſo, è doppio del peſo ſoſtenuto dal muſcolo : lo ſforzo dunque del cuore ritrovaſi uguale a 300 libbre: e perchè ciaſcuna faſcetta , alta mezza linea, così di un muſcolo, come di una corda bagnata può ſoſtenere lo ſteſſo peſo, che tutto il muſcolo, o tutta la corda , ne ſiegue , che per avere più proſſimamente lo ſforzo del cuore, fa di meſtieri multiplicare lo ſforzo già ritrovato 300 libbre almeno per 20 , numero delle faſce , o ſieno pieghe impercettibili delle fibre del cuore; onde naſce il prodotto di 6000 libbre. Non tiro più avanti l'indagine; poichè biſognerebbe copiar tutta l'eccellente opera del Borelli : baſta aver dimoſtrato , che la forza di tenacità del cuore è diverſa dalla ſua forza movente, che queſta ultima è o apparente , o

vera

IV. Recherà certamente meraviglia a taluno il vedermi impegnato in queſte ricerche, a cui non ſono nè dalla mia profeſſione, nè dall' inclinazione chiamato; e ſoprattutto perchè ſiamo in un paeſe, ed in un ſecolo fecondo di tanti, e sì bravi Notomiſti, che l'arte di preparare anche i più piccoli vaſi, e di farvi injezioni anno così mirabilmente perfezionata.

V. Ma

vera; e che la vera è di più migliaja di libbre; la qual coſa ſi ricava ancora dalle reſiſtenze, che il cuore ha a ſuperare; poichè l'aria, che circonda l'uomo, lo preme con circa 34000 libbre di forza: il cuore dee ſuperarle per dilatare tutt'i vaſi in un tratto di ſtantuffo; il che fa egli, quando l'animale vivo è racchiuſo nella macchina del voto. Comunque voglia ſupporſi, che ſi faccia il moto muſculare, ſempre le fibre s'increſpano, ed i loro increſpamenti ſono prodotti da' conati laterali verſo man deſtra, e ſiniſtra, i quali diſtruggendoſi per cauſa della lor oppoſizione, non ſi paleſano nella forza apparente di queſto muſcolo, in quella guiſa appunto che ſe trenta vigoroſi cavalli lateralmente da due bande tiraſſero una carrozza, impiegando ciaſcuno di loro una forza di 1000 libbre, potrebbe avvenire, che non faceſſero nella carrozza un effetto nè meno di 100 libbre, non oſtante che la forza vera, e reale da loro impiegata foſſe di 30000 libbre, ovvero abile a muovere in un'altra direzione 300 *quintali*.

Se dunque i Signori Keil, ed Hales in queſto caſo non cercano altro, che la forza impreſſa al mobile, come realmente non cercano, ſe non ſe la forza, che il cuore imprime al ſangue, non poſſono trovar altro, che alquante libbre, o ſe vogliamo, alquante once. Ma queſto non è ritrovar la forza totale del cuore, conforme un meccanico non direbbe di aver ritrovata la forza totale de' ſuddetti cavalli, per quella da loro impiegata nella carrozza obbliquamente tirata; perchè può darſi il caſo, che tutti queſti cavalli con tutt' i loro ſforzi non facciano

V. Ma perchè queſti dotti Anatomiſti non anno ſinora nelle loro injezioni impiegato, ſe non ſe metodi fallaciſſimi, qual' è quello di ſoffiare, o di ſpignere a diſcrezione lo ſtantuffo della ſcilinga; perciò io mi luſingo, che da queſti ſaggi, che io ne dò, dovrà apparire, che infinitamente meglio ſia l'adoperare il mio nuovo metodo d'introdurre i licori ne' vaſi, per mezzo del quale può la

no muoverla; conforme avverrebbe, ſe la tiraſſero per direzioni diametralmente oppoſte tra loro.

Il Sig. Keil non ha indagato, ſe non ſe il peſo, che può ſoſtenere la colonna del ſangue, ch'eſce dal cuore in paſſando nell'aorta: egli non ha avuto altro a ritrovare, che lo ſpazio, in cui ſi ſpande, o ſin dove è ſpinto il ſangue ad ogni contrazione del cuore in un dato tempo, cioè a dire la velocità del ſangue. Or determinataſi queſta velocità, ed eſſendo noto l'orifizio dell'aorta, ſi rinviene la velocità, c'ha il ſangue in queſto luogo per mezzo della ſeguente regola.

„ La forza di un fluido contro una data ſuper-
„ ficie è il peſo di un cilindro di queſto fluido, che
„ abbia la baſe uguale alla detta ſuperficie, e la cui
„ altezza ſia relativa alla velocità del fluido ſteſſo.

Mettiamo la velocità del ſangue nell'aorta di 19 piedi per ſecondo, il ſuo orifizio di 70 lin. quadr.: l'altezza relativa a 19 piedi, a cui può realmente ſollevarſi il ſangue in un cannello applicato all'aorta, è di circa 7 piedi: non rimane dunque da ritrovarſi altro, che il peſo di una colonna di ſangue, che formata ſopra 70 lin. di baſe, abbia l'altezza di 7 piedi: ritroveraſſi queſta colonna di alquante ſole once di peſo. Ma non è queſto l'aver ritrovato la forza del cuore, come il Signor Keil nella fine del ſuo ſaggio per inavvertenza l'ha ſcritto, ſcordatoſi, che nel ſuo titolo ricercava una porzione di queſta forza, che nè tampoco ritrova, e che vien determinata dal Sig. Hales.

Perocchè Hales non ricerca, come Borelli, la forza

la forza dell' injezione esattamente regolarsi. Anzi questi miei saggi, io spero fermamente, ch' eccellenti Anatomisti ecciteranno ad applicare, e variare questo metodo nelle diverse parti del corpo, sì per rendere più sensibili i vasi, sì ancora per esperimentare negli animali viventi gli effetti di parecchi rimedj, che si danno per ispessire gli

forza vera, e totale del cuore, nè quella del sangue nell' uscir dal cuore, ma la forza parziale, o sia apparente, che il cuore, o i suoi ventricoli impiegano a spignere il sangue; e la dimostra uguale a un cilindro di questo fluido, che abbia per sua altezza l' altezza stessa, a cui può il sangue esser sostenuto dal cuore contratto, e per base la superficie interna de' detti ventricoli. Questa forza può, secondo i soggetti, arrivare a 40, o 50 libbre. Il Sig. Jurin la stimò di 30 libbre, e mezza. *Transf. Philos.*

Io non vedo in tutti questi calcoli veruna contraddizione, e non posso bastantemente meravigliarmi, come vi sieno persone per altro dottissime, che di qui han preso argomento di discreditare l' uso della Meccanica applicata al corpo umano. Se io, per cagion d' esempio voglio sapere, qual peso può sostentare lo stantuffo di una scilinga, vi attacco un peso che la tiri secondo il suo asse, e suppongo, che sia 10 *quintali*. Se dopo voglio sapere, quale sforzo dovrebbe adoperare un uomo, che volesse schiacciare, o che schiacciasse tra le sue mani il detto stantuffo, fo il calcolo, e lo ritrovo, se vogliamo, un *quintale*; ciò fatto, ricerco, qual peso può sostenere l'acqua uscendo dalla cannella di questa scilinga; questo peso non è altro, che una parte di quella forza, con cui la base dello stantuffo caccia l' acqua; sta la prima forza alla seconda, come la base della cannella a quella dello stantuffo. Supponiamo, che la base, o sezione della cannella sia 30 volte minore, che la base dello stantuffo: ritroverò, se si vuole, da una banda una libbra di forza, e dall' altra ne avrò 30, e pu-

gli umori , o per attenuargli , per riſtringere i vaſi, o per rilaſſargli, ec.; e non dubito, che per tal via non debbano farſi oſſervazioni aſſai profittevoli, e ſcoperte utiliſſime per la Medicina; poichè come noi ſappiamo , che i fluidi del noſtro corpo ſi muovono ſecondo le leggi dell' Idraulica, e dell' Idroſtatica, il miglior metodo per ritrovare le proprietà de' loro movimenti ſi è quello di ap-

e pure tutti queſti calcoli ſono giuſti, e ſi accordano tra loro. Perchè dunque ſi pretende, che i calcoli fatti intorno al cuore da Borelli, Keil, ed Hales ſi contraddicano? Poſſono queſti calcoli mancar di eſattezza, o eſſer fondati ſopra queſiti anatomici poco giuſti; ma non laſciano non pertanto di accoſtarſi molto alla verità, e per renderli più eſatti non biſogna altro, che prendere più eſatte le miſure del cuore, e de' vaſi. La Geometria ſteſſa corregerà gli errori de' Geometri: vantaggio proprio di queſta ſcienza: Ella c' illumina ſempre; quando biſogna tornare indietro, ella ſteſſa ci dirige, e ſolamente ſi perde chi l'abbandona.

Ottimamente nota il Sig. Michelotti, che coloro, che diſcreditano le Matematiche, in quanto che ſi applicano al corpo umano, ſi ritrovano comunemente nello ſteſſo caſo di quella volpe, di cui La Fontaine dice, che non potendo giugnere a' frutti, di cui era affamata, li diſprezzava; o poſſono molto bene raſſomigliarſi a quell' altra volpe, ch' eſſendo priva di coda, proponeva in pieno conſiglio di abolirne l'uſo.

Vero è, che i Matematici non ſono ſempre ſicuri dall' illuſione; e che i termini pompoſi, che alcuni Medici prendono ad impreſtito dalla Geometria, non rendono più geometrici i loro diſcorſi; ma non è men vero, che queſta ſcienza ci ſomminiſtra i più belli metodi per ritrovare la verità; che il trattato delle proporzioni è la miglior logica, che poſſa mai deſiderarſi; e ch' eſſendo il corpo umano una macchina, la meccanica ajutata dalla Geometria è ſolamente quella, che può farcene conoſcere le proprietà, mentre l'Ana-

applicare a queſte leggi le noſtre ſperienze.

VI. Ed in fine poichè la fabbrica, e compoſizione del corpo degli animali è così curioſa, che in eſſa non ritrovaſi parte sì piccola, che non manifeſti la ſapienza di quel ſupremo Architetto, che l'ha formata; e poichè la ſalute, o ſia buono ſtato di queſt'ammirabil macchina dal concorſo di tante, e sì varie circoſtanze dipende, lo ſtu-

l'Anatomia ci diſcuopre la figura, la maſſa, e la diſpoſizione degli organi i più piccoli, che la compongono.

I Medici nemici della Geometria non tralaſciano occaſione di diſprezzarla; e la più comune obbiezione, che fanno contro l'uſo di queſta ſcienza in Medicina, ſi è, ch'eſſa non ci fa conoſcere, ſe non ſe quel, che le coſe ſono le une per riſpetto alle altre, e non già quel, che ſono in loro ſteſſe; che applicandola a parti, la di cui fabbrica, e ſtruttura intima sfugge da noſtri ſenſi, non poſſiamo col ſuo mezzo ſcoprirne le proporzioni con quella eſattezza, di cui la Geometria pura cotanto ſi pregia.

Un uom, che cieco affatto un occhio avea,
E l'altro così torto, e difettoſo,
Che da vicino ancor poco vedea,
Credendo, che pur troppo vergognoſo
Foſſe a lui non aver ſua viſta intera,
Così un giorno gridò tutto ſdegnoſo:
Come? Veder per metà? Ahi ſorte fiera!
Io mi contento di non veder niente
Piuttoſto, che vedere in tal maniera.
Sempre ch' io guardo, perchè biecamente
Mi coſtringe a guardar queſto difetto,
Mi ride in faccia allor tutta la gente.
E quel che mi dà più rabbia, e diſpetto,
Sento dirmi a ogni paſſo: Oh! ve colui!
Dove non guarda, tien l' occhio diretto.
Ah! Neſſuno occhio aver biſogna, o dui:
Sì; Natura matrigna, io non ti curo,
Se mezzi ſono i beneficj tui.
Io tutto il mio veder far voglio ſcuro,
E con pormi un impiaſtro all' occhio ſano

Vo-

ſtudio, che ſarà in eſſa impiegato, per qualunque verſo voglia riguardarſi, ci ricompenſerà ſempre largamente le noſtre fatiche.

Voglio andar cieco affatto, e mal ſicuro
Chi non direbbe, che queſt' uomo è inſano,
Degno d' eſſer portato a' Pazzarelli
Per ben curare il ſuo cervel balzano?
E pur vi ſon tra' Medici di quelli,
Che ragionan così, con atti gravi,
Scuotendo il vecchio capo, e i bianchi velli:
Della Geometria renderci ſchiavi
Vogliono al giorno d' oggi, e in ogni parte
Lodanla a maſchi, a donne, a ſciocchi, a ſavi;
Quel metodo applicato alla noſtr' Arte
Si vuol, che rende il ragionar più giuſto,
E veder fa più chiaro a parte a parte:
La Fiſica, egli è ver, non ha robuſto
Diſcorſo, e altro non fa, che conti in aria
Senza di quel Geometrico buon guſto.
Ma l' intima de' corpi, e mai non varia
Ignota a tutti natural' eſſenza,
Ch' è d' ogni proprietà baſe primaria,
Scoprir forſe ſi può con queſta ſcienza,
Che ſoltanto il rapporto delle coſe
Ne fa ſapere, e la lor differenza?
Alcuni effetti, e alcune curioſe
Leggi dimoſtra a noi della Natura;
Ma le cagioni poi reſtano aſcoſe.
E in ver del corpo uman la teſſitura
Chi dimoſtrar potrà? Chi ha preſa mai
Eſatta delle fibre la miſura?
Certe ſon, lo veggiam, ſon buone aſſai
Le regole geometriche a parlare,
Ma in applicarle invan faticherai.
O che ſottil, che dotto ragionare!
Se in Medicina uom vede quaſi niente,
Chiuder gli occhi, e a tenton biſogna andare:
E ciechi eſſendo in tutto, certamente,
Secondo la coſtoro opinione,
Per ritrovar la via più facilmente
Non reſta, che a buttare anche il baſtone.

EMA-

EMASTATICA,

OVVERO

Esperienze idrauliche intorno al sangue, ed a' vasi sanguigni.

PRIMA ESPERIENZA,

Sopra una Cavalla.

1. NEL mese di Dicembre feci coricare a rovescio, e legare in tal situazione una cavalla viva, alta 14 palmi *, ed in età di circa 14 anni. Avea questa cavalla un guidalesco infistolito, e non era nè magra, nè molto robusta. Or dopo avere scoperta in lei l'arteria crurale, tre pollici al di sotto della piegatura dell'anguinaja, l'incisi per lo lungo, e v' introdussi un cannello incurvato di rame, a cui ne adattai un altro di vetro, lungo nove piedi, e di diametro $\frac{1}{6}$ di pollice, come il primo, giugnendogli, e rassodandogli

* *Dal §. 19. Esp. II. apparisce, che il palmo, di cui si è servito il Signor Hales, è di quattro pollici.*

insieme con un terzo cannello di rame, che gli abbracciava tutti due. Prima però d'intaccare la suddetta arteria, io l'avea già legata vicino all'anguinaja: quindi aggiustato ch'ebbi 'l tutto, la sciolsi; ed il sangue cominciò a salire nel cannello verticalmente posto, fino all'altezza di 8 piedi, e tre pollici sopra il livello del ventricolo sinistro del cuore, ch'è posteriore al destro. Non si creda però, che il sangue così alto ascendesse tutto in un colpo; poichè fece alla prima nello spazio di un secondo la metà del cammino; indi cominciò ad innalzarsi per gradi ineguali di 8, 6, 4, 2, e finalmente di un pollice. Giunto che fu alla sua maggiore altezza, vi si librò, salendo, e discendendo 2, 3, 4 pollici; anzi talvolta vedeasi abbassare 12, o 14 pollici, librandovisi parimente ad ogni pulsazione del cuore, conforme avea fatto nella maggiore altezza, a cui risalì dopo 40, o 50 pulsazioni (1).

2. Il

ANNOTAZIONI.

(1) Feci anche io questa esperienza ne' cani. Adattai semplicemente un cannello di vetro, lungo nove piedi, ricurvato nel capo inferiore, e sostentato da una riga; l'adattai, dico, all'aorta, ed altre volte all'arteria crurale, fattovi prima un taglio non maggiore di quello, che suol farsi, quando si vuol cavar sangue da una vena; e quindi uscendo il sangue, lo vidi salire nella stessa proporzione notata dal Signor Hales. Il cannello poi da me adoperato è per appunto lo stesso, che adopera il Signor Pitot dell'Accademia Regale delle Scienze, per misurare la velocità delle acque, e il solco de' Vascelli (*Mem. dell'Acc.* 1731.); e perciò se ne può fare lo stesso uso per iscoprire la velocità del sangue. Perocchè qualunque sia questa velocità, sempre può riguardarsi come acquistata dalla caduta del sangue da una qualche altezza. Se il sangue con questa velocità acquistata si muove dal basso in alto, salirà precisamente alla stess'altezza, donde si suppone caduto. Già si sà, che le velocità de' liquori cadenti da diverse altezze sono come le radici delle altezze; ma le altezze quì sono quelle, a cui il sangue

s'in-

2. Il polso del cavallo *, che si trova nel suo stato naturale, non essendo nè spaventato, nè agitato, batte circa 36 volte per minuto, che importa quasi la metà delle pulsazioni del cuore nell' Uomo sano; e l'ar-

* *Credo, che debba dir cavalla: vedi il §. 22, e la nota corrispondente.*

s' innalza nel cannello applicato all' arteria ; dunque le velocità del sangue sono in ragion sudduplicata delle altezze, ov' egli arriva in questi cannelli verticali.

Si sa ancora , che cadendo qualunque corpo solido , o fluido che sia , percorre nel primo secondo di tempo 14 piedi di spazio *, e che allora acquista una velocità abile a fargli nel 2o. minuto secondo percorrere con velocità uniforme il doppio del suddetto spazio, cioè a dire 28 piedi .

* *Se il Signor Sauvage non si è servito di qualche particolar misura di piede , il suo sentimento si allontana dalla sperienza, la quale dimostra, che ogni grave cadente nel primo minuto secondo percorre piedi parigini 15 , poll. 1 , lin. 2 1/18.*

Or nella stessa guisa se il sangue uscisse dalla bocca inferiore di un cannello alto 14 piedi, avrebbe una velocità di 28 piedi per secondo : onde , essendo nota l'altezza, a cui ascende il sangue , la quale si è quella stessa, donde ha dovuto cadere per acquistare la velocità, che ha, si può colla precedente regola scoprire, qual' è realmente la sua velocità.

Come la radice quadrata di 14 è a 28 , così la radice quadrata dell' altezza data 9 piedi è alla velocità , che si cerca , la quale sarebbe di piedi 22, 4 per secondo.

Nel sangue debbonsi distinguere due spezie di velocità ; l' *attuale* , la qual' è come lo spazio , ch' egli percorre in un dato tempo , girando pe' suoi vasi pieni , e resistenti ; e la *virtuale*, la qual' è come lo spazio , che realmente percorrerebbe , se girasse per vasi voti , o almeno pieni di aria . Or questa ultima velocità del sangue si può determinare per le altezze , a cui si sostiene ne' cannelli ; l' *attuale* è molto minore .

Se si adoperassero cannelli uguali di diametro alle arterie aperte , il sangue vi conserverebbe tutta la sua velocità ; ma la difficoltà di aggiustargli alle arterie ha indotto il Signor Hales a scegliere de' cannelli molto più stretti ; onde coloro , che credono , che la velocità del sangue vi si debba aumentare , perchè i cannelli sono più stretti dell' arteria , s' ingannano a partito , fondati su quel principio malamente inteso , che le velocità ,

l' arteria di queſta cavalla così ſtraziata battea 55, 60, e anche 100 volte per minuto (2).

3. Quando tolſi 'l cannello di vetro, non laſciò il ſangue di ſaltare nell' aria, ma il ſuo più alto zampillo non fu, che circa due piedi.

4. Miſurai 'l ſangue, che ſeguì a ſcorrere pel cannello di rame, e dopo ſcorſane una pinta *, che vale 59 poll. cub., vi ripoſi 'l cannello di vetro, per conoſcere dall' altezza, a cui ſaliva il ſangue, quali foſſero le ſue forze rimanenti. Replicai queſta medeſima operazione, fino a che ne uſcirono 8 pinte; ed allora vedendo la forza del ſangue molto abbattuta, cominciai ad applicare il cannello dopo ciaſcuna ſcopina, che ne ſcorrea. Quel, che mi è riſultato da ogni operazione, ſi vedrà regiſtrato nella ſeguente Tavola inſieme colle maggiori altezze, a cui nel cannello il ſangue s' innalzava dopo ciaſcuna evacuazione. Del reſto biſogna avvertire, che il ſuddetto ſangue non era immediatamente pronto a riſalire a queſte maggiori altezze, nè ſerbava nel riſalirvi alcuna regola; perocchè talvolta paſſava un minuto di tempo, ſenza che daſſe il minimo ſegno di ſalire, e talvolta poi, quando io meno il penſava, ſaliva per qualche tempo 4, 8, 12, ed anche 16 pollici più alto, ed indi a poco, diſcendendo anche altrettanto, ſi rimetteva al ſegno primiero.

TA-

* *Il Signor Sauvage chiama pinta la quarta ingleſe; forſe perchè il valore di 48 poll. cub. franzeſi contenuti dalla pinta di Francia ſi accoſta a quello della quarta, ch' è 59 poll. cub. ingl., o 59 ½ qual ſi ricava dal §. 32, e qual ci vien data dallo ſteſſo Sauvage nella nota al §. 45. Per la ſteſſa ragione chiama chopine, ſcopina la pinta ingleſe, e la mezza pinta mezzo ſeſtiero.*

cità, che anno i fluidi ſcorrenti per un cannello di diverſo diametro ſono inverſamente come i diametri del ſuddetto cannello.

(2) Le pulſazioni del cuore negli uomini ſono più, o meno frequenti a proporzione dell' età; eſſendoſi da me oſſervato, che ne' bambini il cuore batte 120 volte per minuto; negli anni 7, circa 90 volte; ne' 14, 80; ne' 30, 70; ne' 50, e 60 anni, 60 volte; e così in appreſſo creſcendo il numero degli anni, manca quello delle pulſazioni. Nè ſolamente negli uomini, ma anche nelle beſtie di diverſa età appariſce ſempre la medeſima progreſſione.

TAVOLA I.

Operazioni.	Sangue ſcorſo dopo ciaſcuna operazione.		Altezza del Sangue dopo ciaſcuna evacuazione.	
	Pinte.	Scopine.	Piedi.	Pollici.
1	0	*0. 5. once.	8	3
2	1		7	8
3	2		7	2
4	3		6	6 ½
5	4		6	10 ½
6	5		6	½
7	6		5	5 ½
8	7		4	8
9	8		3	3
10	8	½	3	7 ½
11	9	0	3	10
12	9	1	3	6 ½
13	10	0	3	9 ½
14	10	1	4	3 ½
15	11	0	3	8
16	11	1	3	10 ½
17	12	0	3	9
18	12	1	3	7 ½
19	13	0	3	2
20	13	1	4	½
21	14	0	3	9
22	14	1	3	3
23	15	0	3	4 ½
24	15	1	3	1
25	16	0	2	4

* Queſte cinque once ſi ſono perdute nel preparare le arterie.

Alla terza operazione ritrovaſi perduta una pinta di ſangue, che non è noverata in queſta Tavola.

Ed eſſendoſene un' altra pinta in circa diſſipata in fare tutte queſte varie operazioni, ne ſiegue, che dopo la 25ª., la cavalla, prima di ſpirare, avea in tutto perduto 17 pinte, e mezzo ſeſtiero di ſangue; la qual quantità intera è uguale a poll.cub.1185.3 *.

5. Poſſiamo in queſta Tavola oſſervare, che la forza del ſangue non ſi diminuiva in ragione della ſua quantità; perchè, uſcitene dopo l' 8ª. operazione 7 pinte, la ſua altezza era di 4 piedi, e 8 pollici; nelle cinque ſeguenti operazioni poi ſi tenne a tre piedi, e alquanti pollici; ma nella 14ª. s' innalza ancora a 4 piedi, tre pollici, e mezzo; e nella 20ª. ſi accoſta alla medeſima altezza, benchè l' animale abbia nella 14ª. operazione perduto 10 pinte, e mezza ſcopina di ſangue, e nella 20a. 13 pinte.

6. Queſta diverſità di altezze, e di forze del ſangue deeſi principalmente attribuire a' differenti ſforzi, che fa l' animale, i quali eſſendo nella 14ª. operazione più violenti, ſpinſero il ſangue a un' altezza maggiore di quella, a cui ſi era nelle 5 precedenti elevato (3).

7. Accoſtandoſi 'l tempo della 20ª. operazione, la ca-

* *Rifacendoſi il calcolo, queſto numero ſi ritrova sbagliato; e ſuppoſto, che tal pinta contenga di liquore poll. cub. ingleſi 59 ½, e il mezzo ſeſtiero, cioè a dire la mezza pinta ingleſe, 14. 87, ſaranno queſte 17 pinte, e mezzo ſeſtiero uguali a poll. cub. 1026. 375 di ſangue.*

(3) Le forze de' fluidi ſono come i prodotti delle loro maſſe pe' quadrati della loro velocità. Se dunque gli ſforzi, e i movimenti della reſpirazione ſono valevoli ad aumentare la velocità del ſangue, potrà la forza di queſto fluido rimanere la ſteſſa, ed anche divenir maggiore, non oſtante che ſe ne ſcemi la quantità. Ed in tal guiſa, ſupponendo, che il ſangue aveſſe 100 gradi di forza, prodottagli da 4 di maſſa per 5 di velocità, e che ne perda 2 di maſſa, e ne acquiſti 2 di velocità, la ſua forza prodotta in tal caſo ſarà ancora 98: e ſe ſi ſuppone, che non perda altro, che un grado di maſſa, e ne guadagni due di velocità, avrà in queſto altro caſo una forza come 147.

cavalla parve molto agitata, e molto infievolita: ella reſpirava con molta preſtezza: ed i violenti sforzi, che facea in contrarre i ſuoi muſcoli, e particolarmente quei del baſſo ventre, ſpremevano con forza il ſangue nella vena cava, dond' eſſo correa più impetuoſamente al cuore, il quale più fortemente contraendoſi, lo cacciava con maggior forza in tutte le arterie.

8. Per lo ſteſſo motivo le profonde iſpirazioni dell' animale, e la contrazione frequente de' ſuoi polmoni ſpremevano maggior copia di ſangue nel ventricolo ſiniſtro, e concorrevano ad accelerare la circolazione.

9. Ciò pruova con evidenza, che le profonde iſpirazioni, quali avvengono negli sbadigliamenti, aumentano la forza del ſangue, e dimoſtrano la provvedenza della natura, che ſuole, per riſvegliare l'irtormentita circolazione, eccitarle nell' Uomo, quando ſi deſta dal ſonno, o quando ſi annoja di una lunga negghiettoſa quiete, o quando finalmente il ſangue gira in lui con ſoverchia lentezza (4).

 10. Quin-

(4) La natura, o ſia quella potenza motrice, che anima i noſtri corpi, e che ſi sforza inceſſantemente a conſervare le noſtre forze, da cui dipende la vita, dee, per farle ſoſtenere, accreſcere la velocità del ſangue, come la radice della ſua maſſa ſi diminuiſce. Or che la natura abbia il potere di aumentare la velocità del ſangue, è coſa già evidente dalle oſſervazioni del Signor Hales: ella poſſiede ſul cuore quello ſteſſo impero, che ha la volontà ſulle braccia; di modo che ſiccome abbiamo la libertà d' imprimere alle noſtre braccia diverſi gradi di velocità, che ſieno anche proporzionali alle reſiſtenze, che debbonſi da noi ſuperare; così poſſiamo ancora naturalmente comunicare a' noſtri fluidi una celerità proporzionale a' biſogni premuroſi della vita, o della ſalute. Si avverta quì, che nelle potenze animate, quali ſono la natura, e la volontà, fa di meſtieri diſtinguere due ſpecie di forza, cioè

a di-

10. Quindi ancora chiaramente ſi vede, che quando i polmoni ſono dilatati, il ſangue vi gira più liberamente, e con maggior velocità; e queſta parimente ſi è la ragione, per cui gli animali, che ſi ſentono deboli, reſpirano più frequentemente a fine di ravvivare le loro forze; poichè quella celerità, che col ſovente reſpirare imprimono al ſangue, compenſa la pienezza ſcemata alle pulſazioni del cuore: ed in fatti eſſendo queſta cavalla proſſima a morire, molto velocemente reſpirava, e con molta frequenza.

11. Quan-

a dire l'*attuale*, ch'è la quantità di moto, ch'eſſa natura perpetuamente mantiene nella macchina, la qual quantità di moto è minore, mentre ſi dorme, e ſi ſta in ripoſo, ed è maggiore, quando ſi veglia, e ſi fatica; e la forza *potenziale*, o ſia *totale*, la quale, per così dire, non ſi ſpende, che ne' più gravi biſogni, come ſarebbe nelle forti paſſioni, ne' morbi acuti, e nell'agonia.

La forza *attuale* è quella, che noi, ſenza eſſere oppreſſi da debolezza, ſtanchezza, o morbo alcuno, poſſiamo in ogni tempo eſercitare: ella ci viene giornalmente riſtorata dal nutrimento, ed è riſparmiata, durante il ſonno, e la quiete del noſtro corpo. Il fluido nervoſo ſi può riguardare, come l'organo di queſte forze; ma la forza *attuale* altro non è, che una porzione della *totale*, che ſta come in riſerva; quella vale per farci ſuperare le reſiſtenze, che continuamente ſi preſentano alla circolazione; e queſta per vincere gli oſtacoli improvviſi.

Gli ſforzi di queſti animali ſottopoſti a sì fatte ſperienze ſono l'immagine di quei, che facciamo noi nelle malattie acute. In queſte la forza del polſo realmente ſi accreſce, ſebbene la maſſa de' liquori ſia e dall'aſtinenza, e da ogni genere di evacuazioni diminuita: in quelle la forza del cuore vedeſi anche aumentata non oſtanti le oſtruzioni, che debbono minorarla. Perchè? Perchè la natura impiega allora una parte delle forze *totali*, che, durante la ſanità, teneva riſerbate. Queſte

11. Quando erano ſcorſe 14, o 15 pinte di ſangue, e la forza del rimaſo nelle arterie era molto ſcemata, ſopravvenne alla cavalla un ſudore freddo, e viſcoſo, qual tramandar lo ſogliono molti agonizzanti; il che dinota a qual grado di fiacchezza trovavaſi allora ridotto l' animale; e quindi poſſiamo ſcorgere, che ſomiglianti ſudori non dipendono dall' impulſo del ſangue, ma dal rilaſſamento univerſale de' pori, e di tutt' i vaſi; i quali laſciano pel ſuo proprio peſo ſcorrere queſto umore, che ſi trova nel tempo ſteſſo ſpremuto dalla parte roſſa del ſangue, che ſi coagola, e ſi condenſa; e queſto ſudore ſuol venire anche a' vivi, che patiſcono di colica, o che ſono da ſpavento ſorpreſi; perchè in coſtoro è molto abbattuta la forza del ſangue arterioſo, e il ſuo moto notabilmente rallentato.

12. Avendo aperto il cadavere della cavalla, non ritrovai quaſi punto di ſangue nell' aorta; una oncia, o circa ve n' era nel ventricolo ſiniſtro, ma niente affatto nel deſtro. La vena cava, e la vena porta n' erano egualmente ſatolle; e dalla jugulare, che, ſpirata la cavalla, fu da me aperta, ſpremendola ne

ſte forze conſiſtono in una maggior velocità impreſſa ne' fluidi: e quando la malattia è mortale, vanno finalmente a ſpoſſarſi, perchè non ſono infinite; o ſono ridotte all' equilibrio dalle reſiſtenze, che divengono maggiori. Con queſto può ſpiegarſi, perchè nell' agonia la natura faccia i ſuoi ultimi sforzi; e dopo vada tutta in un tratto a cadere: mentre durano queſti ultimi sforzi, l' infermo volendo talvolta gli occhi rimuovere dalla morte vicina, dà col ſuo volto ſicuro a divedere, che non ha punto di male: lo ſteſſo polſo ritorna allora pieno, e vigoroſo; di maniera che alcuni bravi Medici, al dire di Valeſio *Comm. in Epidem. Hipp. p.* 196, ſi ci ſono ſovente volte ingannati, ed anno cantato vittoria, quando l' infermo era proſſimo a ſpirare.

ne traſſi a poco, a poco due, o tre once (5).

13. In ſomma tutto il ſangue dentro a queſte groſſe vene rimaſto potea aſcendere a due pinte, e qualche mezzo ſeſtiero, che aggiunte a quello, ch' era uſcito dalle arterie, fanno circa 20 pinte, uguali a 1154 poll. cub., ovvero a 44 libbre: e queſta può prenderſi per la quantità preſſochè intera del ſangue del cavallo; la quantità poi di tutt' i liquori preſi inſieme è molto maggiore, ma non è così facile il determinarla.

14. Que-

(5) La maggior contrazione muſcolare delle arterie non accorcia le loro fibre, che $\frac{2}{7}$ o circa della loro lunghezza; e per conſeguenza il loro minimo diametro dopo la morte dee anch' eſſere $\frac{4}{9}$ del maſſimo durante la vita; onde dopo morte reſtar dovrebbero nelle arterie $\frac{4}{9}$ del ſangue: ma le arterie di queſta cavalla ſono vote; ed il ventricolo ſiniſtro nell' iſtante della morte ſi è ritrovato in diaſtole; qual' è dunque la forza, che ha cacciato il ſangue dalle arterie nelle vene? Or non poſſiamo noi credere, che abbiano anche queſti piccioli vaſi quella forza attraente, ch' è dal Signor Hales dimoſtrata in quei delle piante, e che non può poi far dalle vene tornare addietro il ſangue per cagione delle loro valvule? Nè mi ſi dica, che la velocità impreſſa al ſangue immediatamente non ſi diſtrugge, nè anche nell' iſtante della morte: queſto ſarebbe voler ſupporre, che il ſangue poſſa liberamente ſcorrere dalle arterie nelle vene, a guiſa che un pendolo continua nell' aria le ſue vibrazioni. Ma ſe le vene ſi concepiſcono piene ſempre di ſangue, di modo che il ſangue delle arterie dee ſuperarne tutta la reſiſtenza per penetrare in eſſe vene; e ſe ſi riflette, che nello ſtato di ſalute la forza, con cui il ſangue è ſpinto dal cuore, poco ſenſibilmente eccede la reſiſtenza de' vaſi, eſſendovi tra queſte due potenze un bilanciamento, o ſia equilibrio vicendevole; ognuno reſterà perſuaſo, che biſogna ricorrere a una nuova forza, che agiſca anche quando le ſiſtoli del cuore non anno più luogo.

Nelle

14. Queſta ſperienza ci dimoſtra, che la forza del ſangue ſcema a proporzione della quantità, che ſe ne cava: il che può ſervire di regola per la grandezza de' ſalaſſi, che l'Uomo può ſoſtenere; perchè qualunque ſia in un ſoggetto la quantità reale di ſangue, egli è certo, che per determinare qual quantità ſe ne può ſenza riſchio con un ſalaſſo cavare, biſogna ſapere il rapporto della quantità totale del ſangue a quella, che può cavarſene prima, che ſiegua la morte: la noſtra cavalla prima di ſpirare perdè le $\frac{3}{4}$ del ſuo ſangue, e le perdè quaſi tutte in una volta.

15. Da

Nelle piante tutt' i vaſi attraggono, ed attraggono con forza equivalente a quella, colla quale poſſono, per mezzo del lor ſucco condotto in un cannello incurvato, carico di mercurio, innalzare ivi detto mercurio a 28 pollici di altezza, che vale 33 piedi, e tre pollici di acqua. Queſta forza è ſtata dal Signor Hales con eſatte ſperienze ritrovata cinque volte maggiore di quella del ſangue nell' arteria crurale di un cavallo.

Dopo la morte il ſangue comunemente ſi ritrova tutto nelle vene; dunque le vene anno il propio, e quello delle arterie. Onde ſe le capacità di queſte due ſpezie di vaſi ſono tra loro, come 4 a 1, egli è evidente, che le vene ſono più dilatate dopo la morte, che in vita; perchè i loro diametri in queſti diverſi ſtati ſono come 2. 23 a 2, ovvero le loro ſezioni come 5 a 4. Il ſangue non ſi affolla in un vaſo, nè diſtende più del dovere le ſue pareti, ſenza eſſervi ſpinto con una forza maggiore dell'ordinaria, o ſenza incontrare all'uſcita una più valida reſiſtenza. Or dopo la morte, o nell'iſtante del morire, il ſangue non è egli ſpinto dalle arterie nelle vene con minor forza, che in vita? Non vi manca allora l'impulſo del cuore? Dunque la reſiſtenza, che il ſangue venoſo probabilmente ritrova in dilatare il ventricolo del cuore, è quella, che lo fa radunare nelle vene. Queſta reſiſtenza naſce dal cuore ſteſſo, che debb' egli ſolo dilatare queſto ſuo ventricolo, il quale, durante la vita, è dilatato dalle fibre muſculoſe ſcoperte dal Signor Hamberger.

15. Da queſto ſi può ancora dedurre la ragione, per cui in buona pratica non ſi ſuole tutta inſieme cavare la quantità determinata di ſangue, ma ſi uſa piuttoſto farla uſcire in più volte, ſopra tutto ſe debbonſi i vaſi notabilmente votare: l'infermo ſoffre aſſai meglio molti piccioli ſalaſſi, che un ſolo grande, ancorchè perda minor copia di ſangue con queſto ſolo, che con tutti quelli. Perchè ſiccome abbiamo veduto, che la cavalla negl' intervalli riacquiſtava forza, così nell' Uomo le contrazioni de' muſcoli ſpremendo i vaſi capillari ne' tronchi divenuti già voti, rendono la diſtribuzione del ſangue più uniforme tra' ſalaſſi; ed i vaſi avendo il tempo di rilaſſarſi a poco a poco, non rimangono ſmunti, come fanno dopo avere a un ſol tratto renduta molta copia di ſangue.

SECONDA ESPERIENZA,

Sopra un cavallo.

16. AVendo io avuto nel meſe di Gennajo un cavallo caſtrato, di 10 in 11 anni di età, alto circa 13 palmi, zoppo per un canchero vicino all' unghia, e più magro della cavalla ſopra deſcritta, ma più vivace di lei, e più agile; lo legai parimente a roveſcio, e gl' introduſſi nell' arteria crurale ſiniſtra lo ſteſſo cannello di vetro, congegnato ſull' altro di rame.

17. Salì toſto il ſangue nel cannello alle $\frac{2}{3}$ della ſua maggiore altezza, a cui dopo giunſe per via di gradi non altramente, che il ſangue della cavalla; e giuntovi, ſi librò, ſalendo, e diſcendendo di un pollice ad ogni pulſazione del cuore; e queſte vibrazioni givano talvolta ſino a due o tre pollici. Laſciai ſcorrere il ſangue, togliendo anche, come nella cavalla, da tempo in tempo il cannello, che fu da me altrettante volte ripoſto, per vedere il ſangue ſopravvegnente a quale altezza aſcendeva. Il ſucceſſo di ogni operazione l' ho ſcritto nella ſeguente Tavola (1).

18. La

ANNOTAZIONI.

(1) Il ſangue quì aſcende ſubito a una grande altezza, cioè a dire di ſei piedi, e cinque pollici, per cagione della gran vivacità del cavallo, il quale paleſa alla prima i maggiori ſuoi ſforzi, e in appreſſo non ſi vede, che ne faccia degli altri, ſe non ſe deboliſſimi. Ciò avviene, perchè le forze totali, eſſendo di una eſtenſione limitata, quanto più ſul principio ſi adoperano, tanto ſi ritrovano nella fine più fievoli: lo ſtrignimento delle narici avea anche molto ſtancato l'animale; poichè per liberarſi da tal pena, gli era convenuto far degli ſforzi aſſai violenti.

Nel-

18. La prima volta, che applicai 'l cannello all'arteria, chiuſi le narici al cavallo, per farlo reſpirare con maggior difficoltà, il perchè l'altezza del ſangue avanzoſſi di 5 pollici. Ma non potei proſeguire, conforme mi avea prefiſſo, l'eſperienza ſino al ſoffogamento dell' animale, ſtantechè queſti fece, sbuffando, e dibattendoſi tutto, ſaltare il cannello dall'arteria, in cui ſtava inſerito.

TA-

Nelle malattie manifeſtamente ſi ſcorge, che il carattere dello ſpirito molto influiſce ſul corpo; perciò, ſecondo l' oſſervazione del Signor Stahl, nelle perſone di umor vivace, inquieto, e ſtizzoſo i movimenti critici ſono rapidi, e turbolenti; ed eccеſſivi, e ſtrabocchevoli gli ſforzi della natura; i quali rieſcono al contrario men violenti, e più regolari in quelle perſone, in cui alberga un animo piacevole, ſoave, e moderato: gli uomini poi puſillanimi, e deboli di ſpirito, che negli affari leggieri, e domeſtici ſi contriſtano, ſono in ogni minima malattia ſoggetti a delirj, tremori, ed altri ſomiglianti ſconcerti.

TAVOLA II.

Operazioni.	Quantità di Sangue scorse.		Altezze del Sangue dopo ciascuna opezione.	
	Pinte.	Scopine.	Piedi.	Pollici.
1	0	1	9	8
2	1		9	8
3	2		9	5.5
4	3		8	4
5	4		8	2
6	5		7	8.5
7	6		7	1
8	7		7	6.5
9	8		7	4.5
10	9		6	6.5
11	10		6	7.7
12	11		a) 5	11
13	12		b) 5	8.5
13	12		4	5.5
14	13		4	4
15	14		c) 3	8
16	14	1	d) 4	2
16	14	1	3	2
17	15		3	3.5
18	15	1	2	10

a. Il più alto punto, in cui il sangue si arrestò per qualche tempo.
b. Il più basso punto, in cui il sangue si arrestò per qualche tempo.
c. Il più alto punto.
d. Il più basso punto.

Dopo la 18a. operazione il cavallo non ne perdè prima di ſpirare piucchè mezzo ſeſtiero di ſangue.

19. Poſſiamo notare, che ſiccome queſto cavallo era più vivace della cavalla, così anche la prima ſalita del ſuo ſangue nel cannello fu 17 pollici più alta. Reſe queſto cavallo tre pinte meno di ſangue, che la cavalla; ma biſogna riflettere, che queſta era quattro pollici più alta di lui, ed avendo probabilmente lo ſteſſo vantaggio in tutte le altre dimenſioni, eſſer dovea più abbondante di ſangue: oltrechè le femmine in egual volume anno maggior copia di ſangue, che i maſchi (2).

20. La forza progreſſiva del ſangue ſcemava a proporzione, che andava a mancare la ſua quantità, talmente che, ridottoſi l' animale all' ultima fiacchezza, il ſangue non s' innalzava, che a $\frac{1}{4}$ di pollice.

21. A

(2) Il ſeſſo, e la vivacità ſomma di queſto animale davano a credere, che il ſangue aveſſe dovuto ſalire ad altezze maggiori di quelle, a cui effettivamente ſollevoſſi: ma deeſi riflettere, che per imprimere al ſangue due gradi di velocità, biſogna impiegarne quattro di forza; poichè ſiccome le velocità impreſſe a fluidi ſono, come le radici delle forzi moventi; e ſiccome gli ſtrofinamenti, e le reſiſtenze de' liquori creſcono, come il quadrato delle diverſe velocità, con cui ſono ſpinti; così a voler produrre degli sforzi un poco in apparenza maggiori, fa d' uopo realmente conſumar molta forza. Quindi ſi può conoſcere, quanto ſieno eccеſſive le forze, che la natura impiega nelle febbri acute alquanto oſtinate.

Oſſerva il Signor Hales, che la quantità di ſangue debb' eſſere maggiore negli animali più grandi: vi è motivo di credere, che ſia in ragion triplicata de' loro lati omologi, qualora i ſoggetti della comparazione ſono corpi ſimili, o aventi tutte le dimenſioni proporzionali: e in tal guiſa, il reſto andando del pari, la quantità di ſangue di un uomo alto 6 piedi ſta a quella di un uomo di tre piedi, come 216 a 27, ovvero come 8 a 1.

21. A me ſembra, che le ſalite, e diſceſe sì grandi del ſangue, quali ſono quelle di 12, o 15 poll. per volta, non debbano eſſere immediatamente attribuite alla forza, o alla velocità maggiore, o minore delle pulſazioni del cuore; ma piuttoſto alla maggiore, o minor quantità di ſangue, che dalle vene al cuore è tramandato: almeno non ſi oſſerva allora una sì grande ineguaglianza ne' battimenti delle arterie.

22. Il polſo del cavallo, che non è nè ſtrapazzato, nè ſpaventato, batte circa 40 volte per minuto; ma ſul cominciar di queſta operazione gli battea per minuto 65 volte, e verſo la fine, ficcome l'animale andava ſempre più infievolendoſi, così il polſo ſempre ſi accelerava a proporzione, ſino a battere 100, e più volte per minuto: dal che ſi vede, che il polſo diviene debole, e frequente, quando il cuore riceve poco ſangue; ch'è appunto quel, che accade nelle febbri etiche (3).

(3) L'Autore avvertiſce, che il polſo delle cavalle è meno celere di quello de' cavalli; la qual coſa ſi oſſerva anche nelle perſone di diverſo ſeſſo. Ma biſogna por mente ancora agli effetti ſorprendenti delle paſſioni ſul cuore: la paura può accreſcere le pulſazioni di 25 per minuto; e circolando la ſteſſa quantità di ſangue, la forza del cuore creſce come quella del ſangue, e quella del ſangue come il quadrato della ſua velocità, o del numero delle pulſazioni del cuore; e conſeguentemente la forza, che le paſſioni imprimono al cuore, ſta alla forza ordinaria, come il quadrato di 13, o 169 al quadrato di 8, o 64.

Oſſervanſi ne' corpi animati due ſorte ben diſtinte di forze, la *vitale*, e la *muſcolare*: la forza *vitale* è miſurata dalla quantità di moto del polſo, e della reſpirazione, vale a dire, ch'è come il prodotto delle loro dilatazioni pel quadrato del loro numero; e la forza *muſcolare* ſi miſura dalla velocità del gioco de' muſcoli, e da' peſi, che ſollevano.

La forza *vitale* nella febbre ſi ſcorge aumentata; per-

23. Le diaſtoli del cuore debbono proporzionalmente ſcemare ; perchè ſe il cuore ſi dilataſſe tanto, quando riceve poco ſangue, quanto ſi dilata, quando ne riceve molto, biſognerebbe, che i ſuoi ventricoli foſſero ogni volta in parte ripieni da una qualche quantità di aria, che ſubito cagionerebbe la morte dell' animale.

TER-

perchè sì il polſo, come la reſpirazione ſono o più dell' ordinario pieni, o più frequenti, finchè la forza de' muſcoli è abbattuta o aſſolutamente, o relativamente alle forze vitali. Queſte due forze derivano amendue dalla ſteſſa potenza mottrice, che ſecondo il biſogno manda più di fluido in certi organi, e proporzionalmente meno in certi altri : il cuore, e il petto ſono gli organi, la di cui forza più importa conſervarſi ; e perciò nell' agonia v' è dalla natura impiegata la poca forza, che le rimane: quindi è, che allora il polſo diviene più frequente, e la reſpirazione più accelerata, conforme ſi vede in queſta eſperienza, in cui il polſo del cavallo battea più di 100 volte per minuto. Coſa certa è parimente, che la reſiſtenza del ſangue diminuita ritarda meno il ſangue ſopravvegnente, come ſi verifica ne' ſalaſſi fatti in perſone pletoriche ; perchè le velocità de' corpi ſpinti da forze uguali ſono in ragion reciproca ſudduplicata della lor maſſa, preſcindendo dagli ſtropicciamenti. Per quel, che riguarda la teoria delle febbri etiche, il Signor Cheyne (*a nevv theory of fevers*) è di accordo col Signor Haleſ in dedurle da una ſteſſa cagione.

TERZA ESPERIENZA,

Sopra una Cavalla.

24. NEl meſe di Dicembre ſopra una porta di giardino, che ſtava in terra, legai nella ſteſſa ſituazione, in cui ſi trovava, una cavalla bianca, ch' era gravemente caduta ſul lato dritto, ed ove caduta, ivi era ſtata, come inabile al ſervigio, laſciata in abbandono. Era queſto animale alto 14 palmi, e tre pollici, mediocremente magro, e dell' età di 10, o 12 anni.

25. Intaccata che l' ebbi la jugulare ſiniſtra, vi applicai un cannello ricurvato di vetro, lungo 4 piedi, e due pollici, in maniera, che ſtaſſe rivoltato coll' incurvatura al capo dell' animale.

26. In tre, o quattro ſecondi di tempo il ſangue elevoſſi all' altezza di un piede, e vi ſi fermò per due, o tre ſecondi: tre, o quattro ſecondi dopo ricominciò gradualmente ad innalzarſi; e negli ſforzi deboli dell' animale ſi elevava ogni volta 9 pollici di più: quando poi gli ſforzi erano più gagliardi, s' innalzava tre piedi, per dopo abbaſſarſi 5, o 6 pollici: ma eſſendo finalmente ſopragiunto uno ſforzo più di ogni altro violento, il ſangue ſalì a tale altezza, che uſcì fuori dalla bocca del cannello, e ſarebbe certamente aſceſo a qualche pollice di più.

27. Quando l' animale ceſsò di dimenarſi, il ſangue ſi rabbaſsò 18, o 20 pollici; di maniera che il ſuo ritorno nelle vene non era impedito dalle valvule, che alle volte, ſecondochè ho oſſervato, glielo contraſtano (1).

 28. Il

ANNOTAZIONI.

(1) Eſſendo il cannello molto più ſtretto della jugulare, egli è da crederſi, che il ſangue, che ſi abbaſſava, aveſſe potuto verſo la vena ſucclavia ritrovare un cammino libero, a cui non poteano oppoſi le valvule, perchè queſte vene non ne ſono guernite.

28. Il diametro sì del cannello di vetro, come di quello di rame, da me adoperato, era $\frac{1}{7}$ di pollice; ed il diametro della jugulare $\frac{1}{2}$.

29. Dopo di questo scoperſi la carotide ſiniſtra, la ferii, e v'introduſſi il ſolito cannello di rame, in modo, che il ſuo capo incurvato riguardava il cuore dell'animale, e con una trachea di oca v'incaſtrai ſopra il cannello di vetro, lungo 12 piedi, e 9 pollici: il fine, ch'ebbi in far mantenere i due cannelli dalla trachea, fu di evitare gl'inconvenienti, altre volte accadutimi, mentre l'animale facea degli sforzi, che rimoveano dal ſuo ſito, e che avrebbero potuto fiaccare il mio cannello di vetro.

30. Prima di ſituare il cannello, la cavalla avea perduto quaſi 70 poll. cub. di ſangue; e ſituato che ſi fu, il ſangue innalzoſſi nella maniera per appunto la ſteſſa, che ſi è nella 1a., e 2a. eſperienza rapportata, e ſi fermò all'altezza di 9 piedi, e 6 pollici: allora ne traſſi da tempo in tempo il cannello, e laſciando uſcire 60 pollici cubici di ſangue per volta, ve lo ripoſi per iſcorgere l'altezza, a cui dopo ciaſcuna evacuazione ſaliſſe: reiterai queſte operazioni, ſino a che ſeguì la morte dell'animale. Ciò, che ne riſultò, vedeſi nella ſeguente Tavola notato.

TA-

TAVOLA III.

	Pruove diverſe.	Pollici cubici di ſangue ſcorſi.	Altezza perpendicolare del ſangue dopo ciaſcuna evacuazione. Piedi.	Pollici.
	1	70	9	6
	2	130	7	10
	3	190	7	6
	4	250	7	3
	5	310	6	5
	6	370	4	9
	7	430	3	9
	8	490	3	4. 5
	9	550	2	9. 5
	10	610	3	2. 5
a	11	670	* 4 / 2	5
b	12	730	3	6. 5
	13	790	3	5
	14	820	2	0
c	15	833	2	5

a. Un profondo ſoſpiro innalza il ſangue.
b. L'animale è deboliſſimo.
c. Egli muore, dopo aver tramandato un ſudore freddo.

31. Poſſiamo notare, che queſti tre cavalli ſono morti, quando l' altezza perpendicolare del ſangue nel cannello era di circa 2 pollici.

32. Queſti 833 pollici cubici di ſangue peſano libbre 28. 89 *, e ſono uguali a 14 pinte. Le vene groſſe in queſta cavalla ſi ritrovarono piene di ſangue; di cui anche un poco ſe ne trovò così nell' aorta diſcendente, come ne' ventricoli, e nelle auricole del cuore.

* *Eſſendo il pollice cubico di ſangue grani 267. 7, e la libbra 7008 (§. 44), queſti 833 poll.cub.di ſangue peſano libbre 31.8.*

33. Per iſcoprire la forza, che il cuore di queſta cavalla impiegava a ſpingere il ſangue, quando ei ſaliva a 9 piedi, e ſei pollici di altezza, feci nel ventricolo ſiniſtro una injezione col ſeguente artifizio.

34. Adattai una canna da ſchioppo al ſacco della vena *polmonare*, dirimpetto all' orifizio venoſo del ventricolo ſiniſtro, avendo prima legata l' aorta un poco più ſopra; e per mezzo di uno imbuto vi feci ſcorrere della cera liquefatta, ſino a riempiere la metà dell' imbuto; ma la colonna di cera ancorchè aveſſe 4 piedi di altezza verticale, non avrebbe potuto riempiere nè il ventricolo ſiniſtro, nè l' auricola, ſe da me uſata non ſi foſſe la diligenza d' introdurre per la carotide una tenta di rame nel cuore, per dar l' uſcita all' aria, che ivi ritrovavaſi rammaſſata; quindi ne feci ritirare a miſura la tenta, e legare ſubito il ſuddetto vaſo, temendo, che per quell' adito non iſcappaſſe la cera.

35. Volli piuttoſto ſervirmi di queſta maniera di far da un' altezza data le injezioni, che adoperare, come ſogliono comunemente, lo ſchizzatojo; e ciò, sì per aſſicurarmi della forza preciſa, con cui il liquore s' intromette, e dilata il cuore, sì ancora per premere uniformemente la cera, ſino a che ſi foſſe raſſodata, o indurita bene: maneggiando lo ſchizzatojo, non ſi conoſce eſattamente qual forza s'impiega.

36. Avendo dipoi aperto il cuore, oſſervai, che la craſſezza delle pareti del ventricolo ſiniſtro

era

era di un pollice, e mezzo, e la craſſezza minima del dritto un mezzo pollice.

37. Cavando poi dal ventricolo ſiniſtro, le cui valvule mitrali erano abbaſſate, il paſtello di cera ivi modellatoſi, lo miſurai preciſamente al di ſotto dell' orifizio venoſo, e nell' orifizio arterioſo, al di ſotto preciſamente delle tre valvule ſemilunari, che la tenta avea abbattute.

38. Il ſuddetto paſtello formava propriamente di quel ventricolo la cavità, per appunto qual ſi ritrova nell' iſtante, che precede la ſua contrazione, allorchè le valvule mitrali ſi ritirano, e le ſemilunari ſi vanno ad unire; perchè come ſiegue la contrazione, le mitrali toſto chiudono l' orifizio venoſo, e le ſemilunari aprono l' arterioſo per dare il paſſaggio al ſangue nell' aorta.

39. Sicchè queſto così modellato pezzetto di cera ci diſegna la vera quantità di ſangue, ch' entra nel cuore ad ogni diaſtole, e che dal cuore ad ogni ſiſtole è rimandata nell' aorta.

40. Avendo dunque preparato un vaſo di collo ſtretto, e riempitolo di acqua, v' immerſi dentro il paſtello di cera, e verſando diligentemente tutta l' acqua, che ne uſcì fuori, in un altro vaſo ſcompartito eſattamente in pollici cubici, ritrovai, che il volume della cera era di 10 poll. cub.

41. Per miſurare altresì la ſuperficie interna di queſto ventricolo, ne coperſi prima pazientemente le ſue ineguaglianze con pezzetti di carta politamente accomodati; indi applicai tutti queſti pezzetti ſopra un gran cartone ſcompartito in pollici quadrati, diviſi ciaſcuno in linee; e con uno ſpillo vi andai diſegnando tutto il circuito di ogni pezzetto; il che mi dava le porzioni di linea quadrata, che unite tutte inſieme doveano con baſtevol eſattezza comporre la ſuperficie interna del ventricolo, che in tal guiſa la rinvenni di 26 pollici quadrati, ſottraendone un pollice per la ſezione dell' orifizio dell' aorta, il di cui diametro io preſi ſul cilindro di cera

42. Il diametro dell'aorta preſo giuſto avanti, ch'ella mandi le coronarie, era di poll. 1. 15.

Donde ſi deduce, che la ſua ſezione traſverſale uguaglia pollici quadrati 1. 036.

Il diametro dell'aorta diſcendente era 0. 93 di pollice. La ſua ſezione 0. 677.

Il diametro dell'aorta aſcendente era 0. 74. La ſua ſezione 0. 369 (2).

43. Eſſendoſi la ſuperficie interna delle pareti del ventricolo ſiniſtro ritrovata uguale a 26 pollici quadrati, la preſſione totale del ſangue contro di lei, nell'iſtante, che il ventricolo va a contrarſi, e che contrappeſa il ſangue arterioſo, eſſer dee, come il peſo del ſolido di ſangue, fatto da queſta ſuperficie, multiplicata per l'altezza perpendicolare del ſangue nel cannello di vetro, cioè a dire 26 multiplicato per 114 pollici (§. 30.), il cui prodotto è uguale a 2964 pollici cubici di ſangue.

44. Un pollice cubico di ſangue peſa grani 267.7; onde multiplicandolo per 2964 numero de' pollici cubici, ſi avrà il prodotto in grani 793462. 8, i quali diviſi per 7008, numero de' grani di una libbra, danno il quoziente di libbre 113. 22 : dunque 113 libbre uguagliano la preſſione del ſangue, ſoſtenuta dal ventricolo ſiniſtro del cuore nell'iſtante, che precede la ſua contrazione.

45. Lo ſcrupolo in Inghilterra vale grani 18. 25, l'oncia 438, la libbra 7008 (3).

46. La

(2) Stando l'aja del cerchio al quadrato del ſuo diametro, come 785 a 1000, io ritrovo, che, ſuppoſti i diametri del tronco, e de' rami dell'aorta, quali gli abbiamo dal Signor Hales, le loro aje ſono, pel tronco 1. 038, per l'aſcendente 0. 429, e per la diſcendente 0. 678 : ſicchè l'aja del tronco ſta alle due altre nella ragione di 1. 038 a 1. 107.

(3) Tre ſcrupoli compongono la dramma,
Otto dramme l'oncia,
Sedici once la libbra,
Cento libbre il *quintale*.

46. La ſezione longitudinale di queſto ventricolo, preſa dalla baſe ſino alla punta dell' aja interiore, è di pollici quadrati 6. 83; i quali multiplicati per 114 pollici, altezza del ſangue nel cannello, danno pollici cubici di ſangue 778. 62, peſanti libbre 29. 7, forza, con cui le fibre muſcoloſe di queſta ſezione reſiſtono al ſangue.

47 La velocità, con cui il ſangue è ſpinto nell' aorta, può nella ſeguente maniera determinarſi.

Eſ-

In Francia lo ſcrupolo contiene 24 grani di orzo, in Inghilterra 18. 25.

La dramma in Francia vale grani 72, in Inghilterra 54. 75.

L' oncia in Francia contiene grani 576, in Inghilterra 438.

La libbra in Francia contiene 9216, in Inghilterra 7008.

In Francia la lunghezza del pendolo ſemplice a ſecondi è di 3 piedi, e 8 linee, e mezza: in Inghilterra di piedi 3, e pollici $3\frac{1}{5}$. Il piede di Francia ſta al piede d' Inghilterra, come 144 a 134. Il piede quadrato di Francia ſta al piede quadrato d' Inghilterra, come 51 a 44, eccedente di 2780 linee quadrate. Il cubico franzeſe ſta al cubico ingleſe come 373, a 300, eccedente di 579880 linee cubiche.

Il piede cubico di acqua in Francia contiene 70 libbre, e in Inghilterra non ne conterrà più di 62. 7.

Il piede lineare così franzeſe, come ingleſe ſi divide in 12 pollici lineari; il piede quadrato in 144 poll. quadr.; il cubico in 1728 cubici.

Il pollice lineare contiene 12 linee, il quadrato 144 linee quadrate, il cubico 1728 linee cubiche.

Il pollice cubico di acqua in Francia è di 373 grani; in Inghilterra eſſer dee di 265: il Signor Hales lo prende di 254. La gravità ſpecifica del ſangue ſta a quella dell' acqua, come 25 a 24; coſicchè eſſendo il pollice cubico di acqua ſecondo Hales di 254, quello del ſangue ſarà intorno a 268. Queſta differenza di valore del pollice cubico tra il Signor Hales, e Noi, di-

pen-

Eſſendo di dieci pollici cubici la maſſa del ſangue, che ad ogni pulſazione eſce dal ventricolo del cuore, e la ſezione traſverſale dell' aorta, che lo riceve, eſſendo di poll. quadr. 1. 036, ſe per queſti ſi divide la detta maſſa, ſi avrà il quoziente di pollici 9. 64, lunghezza del cilindro, che forma il detto ſangue uſcendo dal ventricolo per entrar nell'aorta ad ogni ſiſtole del cuore. Or il cuore de' cavalli batte 36 volte per minuto, che ſono 2160 per ora; dunque la colonna del ſangue, che nello ſpazio di una ora entra nell' aorta, ſarà lunga pollici 20822. 5, ovvero piedi 1735.

48. Ma ſe giuſta l'opinione del Dottor Keill, ſi ſuppone, la ſiſtole farſi in un terzo del tempo, che paſſa da una pulſazione all' altra, ſi ritroverà due terzi più breve il tempo impiegato dal ſangue in iſcorrere la ſopramenzionata lunghezza; ed eſſendo le velocità reciprocamente, come i tempi impiegati, perchè queſto tempo è tre volte più breve, ſarà la velocità del ſangue tre volte maggiore, cioè a dire di 5205 piedi, ovvero di 0. 98 di miglio ingleſe per ora;

e 86

pende, perchè in Francia alcuni valutano il piede cubico di acqua una, o due libbre di più, ed altri una, o due libbre meno.

La pinta in Francia è valutata 48 pollici cubici, la ſcopina 24, e il mezzo ſeſtiero 12.

Così la pinta cape libbre 1. 72, e la ſcopina 0. 861.

La quarta d' Inghilterra vale pollici cub. di acqua 59. 5; e la pinta ingleſe è la metà della quarta, cioè a dire poll. cubici 29. 75.

Contiene la quarta d' Inghilterra libbre ingleſi 2. 063; conforme la pinta ingleſe ne contiene 1. 031. La quarta ingleſe ſta alla pinta franzeſe, come 49. 8 a 48, e l'eccede di un pollice, e 8 decimi.

La pinta ingleſe corriſponde nella ſteſſa maniera alla ſcopina franzeſe; ed il *gallon* vale quattro pinte franzeſi, e 100 poll. cub. ingleſi.

e 86 piedi, e $\frac{7}{10}$ per minuto (4).

49. Il ſangue non ha queſta velocità, ſe non ſe quando ſpinto dal cuore entra nell' aorta, nel momento medeſimo della ſiſtole del cuore: e portato da queſta ſpinta, urta contra le pareti delle arterie, e le dilata a miſura, che il cuore ſi ſtrigne: le pareti dilatate poi ſi rimettono, e ſpingono il ſangue più avanti. Queſto è appunto il curioſo artifizio, per cui il ſangue è continuamente ne' più piccioli vaſi condotto nella guiſa ſteſſa, che i mantici perpetui ſoffiano inceſſantemente, non oſtante l' alternazione della loro ſiſtole, e diaſtole. E così ancora alcune trombe, non oſtante l'andare, e il ritorno dello ſtantuffo, gittano un zampillo continuo, per mezzo di un gran globo, in cui l' aria alternativamente ſi dilata, e ſi comprime.

50. Inoltre perchè il ſangue paſſa dalle più picciole arterie nelle vene con una celerità molto più uniforme di quella, con cui e' va nelle arterie grandi; e perchè la ſiſtole non dura più di un terzo del tempo da un battimento all' altro, dovendoſi gli altri due terzi impiegare nella dilatazione del cuore, o ſia nel riſtrignimento delle arterie; ſi può ragionevolmente conchiudere, che la ſomma delle dilatazioni di tutte le arterie è uguale a' due terzi del ſangue, che il cuore vi ha in ogni ſiſtole cacciato; paſſando l' altro terzo ſucceſſivamente nelle vene. Quindi è, che ſe il tempo da una pulſazione all' altra, ſi di-

(4) Il Dottor Keill ſenza fondamento ſuppone, che la diaſtole delle arterie ſi faccia in un terzo del tempo di tutta la vibrazione, ovvero due volte più preſto della lor ſiſtole: avrà forſe probabilmente dato motivo a queſta ſua opinione il colpo delle arterie contra le dita, che ſembra finire più preſto della metà di tutto il tempo, o ſia intervallo delle pulſazioni: ma queſta oſſervazione è fallace; e per poter decidere tal quiſtione, biſogna prima oſſervare le vibrazioni nel cuore ſco-

ſi divide in tre parti ; nella prima , in cui le arterie ſi dilatano , paſſano nelle vene pollici cubici di ſangue 3. 33 , e nell' altre due parti di tempo , in cui le arterie ſi riſtringono , ne paſſano poll. cub. 6. 67.

51. Se il ventricolo ſiniſtro ſpinge ad ogni battimento 10 poll. cub. di ſangue , dee ſpignerne per minuto una copia 36 volte maggiore , cioè a dire 360 poll. , che ſono 825 libbre per ora : la qual quantità ſi approſſima molto al peſo intero del cavallo.

52. La ſezione traſverſale fatta nell' aorta , dove queſta s'impianta nel cuore , ſi è ritrovata di poll. quadr. 1. 036: e ſiccome le ſezioni delle ſue prime ramificazioni , cioè a dire quella dell'aorta diſcendente, uguale a 0. 677 , e quella aſcendente uguale a 0. 369, preſe inſieme ritrovanſi maggiori della ſezione del loro tronco ; così la velocità , che ha in eſſe il ſangue , è tanto minore della velocità , con cui ſcorre pel tronco , quanto la ſomma delle loro ſezioni è maggiore ; ovvero ſta la prima velocità alla ſeconda , come 1. 036 a 1. 046, ed anche in minor ragione, per le arterie coronarie , in cui il ſangue ſi gitta prima di arrivare a queſte ramificazioni : e detta velocità ſi diminuiſce più nell' aorta diſcendente , che nell'

ſcoperto di una tartaruga , o di qualche altro animale . Nello ſtato naturale , o ſia di ſanità , quanto è lo ſpazio , di cui le arterie ſi dilatano , altrettanto è quello , di cui ſi riſtringono ; ond' è , che la quantità di ſangue , ch' elleno ricevono nella loro diaſtole , è uguale interamente a quella , che ſpignono nella lor ſiſtole ; ma la velocità della loro ſiſtole ſi uguaglia alla velocità della diaſtole del cuore ; reſta dunque da oſſervarſi ſemplicemente in un animale vivo , ſe la diaſtole del cuore è tanto veloce , quanto quella delle arterie ; e ſe tanto veloce ſi ritrova , ſarà la velocità del ſangue tre volte minore di quella , che aſſegnano i Signori Keill , e Hales.

nell' aſcendente; perchè le ramificazioni, che partono dalla diſcendente, ſono tanto più ample di quelle dell' aſcendente, quanto le parti ſituate al di ſotto del cuore, ſono più voluminoſe delle ſituate al di ſopra.

QUARTA ESPERIENZA,

Sopra il Bue.

53. COn cerà liquefatta, e per mezzo dell' imbuto parimente, come nella precedente ſperienza, feci injezione nell' auricola, e nel ventricolo ſiniſtro del cuore di un bue, che peſava intorno a 1600 libbre; e ritrovai la capacità del detto ventricolo di poll.cub.12.5: l'aja della ſezione traſverſale dell' aorta era poll. quadr. 1. 539: quella dell' aorta diſcendente 0. 912, e quella dell' aſcendente 0. 85.

54. Il polſo di una vacca perfettamente ſana, che non era nè agitata, nè ſpaventata, fu oſſervato battere, come il polſo del cavallo, circa 38 volte per minuto.

55. Se ſi divide 12. 5, capacità del ventricolo per 1. 539, orifizio dell' aorta, il quoziente 8 pollici, e $\frac{1}{10}$ ſarà la lunghezza del cilindro formato dal ſangue, che dall' anzidetto ventricolo eſce in ogni ſiſtole.

56. E facendoſi 38 di queſte ſiſtoli per minuto, che ſono 2280 per ora, la colonna di ſangue, che quindi eſce in ogni ora, ſarà lunga poll.18468 = 1539 piedi.

57. Ma ſuppoſto, che la ſiſtole del cuore ſi faccia in un terzo di tutto l' intervallo delle pulſazioni, ſarà la velocità del ſangue tre volte maggiore, ovvero di piedi 76. 95 per minuto, e di 0. 874 di un miglio per ora.

58. Queſto ſolo ventricolo perchè in ogni minu-

to caccia di ſangue 38 volte 12 pollici cub. e $\frac{5}{10}$, che valgono libbre 18. 14; dovrà nello ſpazio di una ora, e 28 minuti cacciarne 1600 libbre, quanto peſa il bue. Ma ſiccome queſto era un animale graſſo, così a paſſare pel cuore una quantità di ſangue puro, uguale al peſo di eſſo animale, ſi richiedea più tempo, che nel cavallo (§. 51.), il di cui ſangue è men carco di graſſo; poichè il graſſo degli animali o non contiene punto di ſangue, o ne contiene pochiſſimo; donde avviene, che, andando tutto il reſto del pari, gli animali graſſi ſono men ſanguigni de' magri.

QUINTA ESPERIENZA,

Sopra il montone.

59. HO calcolato ancora la forza del ſangue in un montone graſſo caſtrato, adattando, come nella terza Eſperienza, i ſoliti cannelli alla jugulare, ed alla carotide. Queſto animale era di tre anni, e vivo peſava 91 libbre.

60. Il polſo gli battea 65 volte per minuto.

61. Nel cannello applicato alla jugulare il ſangue ſalì ſino a cinque, e mezzo, e giunſe a nove pollici, quando gli ſforzi dell'animale furono violenti.

62. Il ſangue della carotide nel ſuo cannello montò 6 piedi, 5 poll. e mezzo.

63. La capacità del ventricolo ſiniſtro del cuore era di poll. cub. 1. 85.

64. La ſua ſuperficie interna di poll. quadr. 12. 35.

65. La ſua maſſima ſezione traſverſale 2. 54.

66. La ſezione traſverſale dell' aorta = 0. 172 di poll.; quella della diſcendente = 0. 094.

La ſezione della carotide deſtra = 0. 07; e quella della ſiniſtra = 0. 012; fatte amendue là, dove queſte arterie ſorgono dall' aorta.

67. Multiplicando la ſuperficie interna del ventricolo ſiniſtro 12 poll. per l'altezza del ſangue 6 piedi 5 poll. e mezzo, avremo 930 poll. cub. uguali a libbre 35. 52 di ſangue, che ſono il peſo ſoſtentato da queſto ventricolo, poco prima di contrarſi.

68. E multiplicando del ſuddetto ventricolo la maſſima ſezione traſverſale, pollici 2. 54 per la ſteſs' altezza 6 piedi 5 poll. e mezzo, il prodotto, ch'è poll. cub. di ſangue 196. 8, uguali a libbre 7. 51, ſarà il peſo, che debbono ſoſtentare le fibre muſculoſe di queſta ſezione.

69. Eſ-

69. Eſſendo la capacità di queſto medeſimo ventricolo uguale a poll. cub. 1. 85, ſe queſti ſi dividono per 0. 172, aja della ſezione dell'aorta, il quoziente, che naſce 10. 75, dinoterà la lunghezza del cilindro di ſangue, formato ad ogni ſiſtole del cuore.

70. E perchè il polſo del montone batte 65 volte per minuto, che ſono 3900 per ora, in ogni ora paſſa nell' aorta una colonna di ſangue di 41925 pollici, ovvero di piedi 3493. 7.

71. Ma la ſiſtole del cuore, durante la quale queſta colonna di ſangue è ſpinta fuor de' ſuoi ventricoli, è creduta farſi in un terzo dell' intervallo tra due pulſazioni; dunque la velocità del ſangue in ciaſcuna ſiſtole ſarà tre volte maggiore, cioè a dire di un miglio, e 98 parti centeſime per ora, ovvero di piedi 174. 4 per minuto.

72. E finalmente uſcendo dal cuore ad ogni ſuo battimento una quantità di ſangue uguale a un pollice cubico, e 85 parti centeſime, che importa libbre 4. 593 per minuto, dovrà in 20 minuti uſcirne una quantità uguale al peſo dell' animale.



SESTA ESPERIENZA,

Sopra il Daino.

73. AVendo applicato un cannello all' arteria crurale ſiniſtra di un daino, oſſervai, che il ſangue vi s' innalzò 4 piedi, e 2 poll.

74. Ed avendo fatta injezione ne' ventricoli, e nelle auricole del cuore di un altro daino, rinvenni la capacità del ventricolo ſiniſtro di 9 poll. cub.; ed il ventricolo deſtro avea, come la ſua auricola, la ſteſſa capacità.

75. Si nota, che gli animali timidi, come il cervo, l' aſino, la lepre, ed altri, anno il cuore più groſſo de' coraggioſi; il che ſi è ritrovato anche vero in queſto daino.

Sarebb' egli forſe fuor di ragione il dire, che le fibre degli animali timidi ſono generalmente più rilaſſate di quelle de' coraggioſi, e che conſeguentemente i loro vaſi con offrire al ſangue minor reſiſtenza, ne ricevano maggior quantità? e che per riceverne maggior quantità, biſogna, che il cuore, che dee loro ſomminiſtrarla, ſia anche a proporzione più grande? Non è forſe la ſteſſa cagione, che rende il polſo ne' bambini più frequente, che negli adulti? I vaſi, che in quei teneri corpicciuoli ſono molto fleſſibili, ricevono anche molto di ſangue: ma il cuore eſſendo anguſto, non potrebbe ſomminiſtrarne in copia baſtevole a riempiere i detti vaſi, o ad incalzare ſempre il ſangue antecedente, ſichè in eſſi giammai non iſtagni; ſe colla frequenza delle ſue battute non compenſaſſe la capacità, che gli manca. Leewenhoeck fa una oſſervazione curioſa; ed è, che i globetti del ſangue anno lo ſteſſo diametro ne' bambini, che negli adulti: dunque o gli ultimi piccoli vaſi arterioſi, e venoſi debbono così negli uni, come negli altri eſſere almeno di una larghezza ba-

ſtevole al paſſaggio di eſſi globetti, o altrimenti biſogna, che gl' impulſi del cuore più frequenti ne' bambini ſuppliſcano a quel, che loro manca di forza, atteſa la poca maſſa, e denſità di eſſo cuore. Or chi ſarà mai, che in queſta maravigliosa macchina del corpo degli animali chiaramente non iſcorga l' infinita ſapienza del gran Fattore dell' Univerſo?

76. La ſezione traſverſale dell' aorta in queſto daino era = 0.476 di poll.: quella della diſcendente = 0. 383: quella dell' aſcendente = 0. 246; e quella dell' arteria polmonare = 0. 502. Ma ſiccome non è facile il calcolare in queſti animali paurosi il numero de' battimenti del cuore, così non ho potuto determinare nè la velocità del loro ſangue, nè la quantità, che paſſa pel cuore in un dato tempo.



SETTIMA ESPERIENZA,

Sopra i cani.

77. ALla jugulare, ed alla carotide di parecchi cani ho ſimilmente i cannelli nella ſteſſa guiſa applicati; perchè in qualunque ſperimento io abbia a fare ſopra queſti animali, ordinariamente ſempre comincio dall'applicazione del cannello prima alla vena, e indi all'arteria ſuddette; e con tal metodo io voto di ſangue i vaſi capillari, e gli preparo per le ſperienze da me prefiſſe.

78. La forza, che ha il ſangue nelle vene, e nelle arterie, è notabilmente diverſa in tutti gli animali, o di una ſteſſa, o di differente ſpezie ch' e' ſieno. Nè queſta varietà ſi oſſerva ſolamente in quei, che ſono di peſo, e di volume diſuguali, ma in quei ancora, ne' quali tutte queſte qualità vanno perfettamente del pari. Anzi nello ſteſſo animale vedeſi queſta forza variare ſecondo la diverſa quantità, o qualità degli alimenti, i diverſi ſpazj di tempo, da cui ſi ritrova eſſo animale digiuno, e lo ſtato de' ſuoi vaſi più, o meno pletorico. Molto ancora ſulla forza del ſangue influiſce l' eſercizio, il ripoſo, la languidezza, o la vivacità maggiore, o minore del ſoggetto. La ſanità non ſta attaccata a un grado determinato di forza; ed il ſaggio Artefice di queſte meravigliose macchine le ha in tal guiſa diſpoſte, che non debba una piccola varietà nella forza de' loro fluidi così ſenſibilmente diſordinarle, che ne abbia a ricever danno la ſalute. Queſta così prodigioſa differenza tra le forze del ſangue ci fa conoſcere, che molte, e molte accurate, e proporzionate ſperienze biſognano, per ritrovare con qualch' eſattezza in ogni genere di animali la ſua forza mezzana; la di cui inchieſta ci ſomminiſtrerà forſe qualche curioſa oſſervazione.

79. Di queſte grand' ineguaglianze , che nella forza del ſangue ritrovanſi , ſi può vedere un eſempio, conſultando nella ſeguente ſperienza la Tavola IV , nella quale ho notato e i peſi della maggior parte degli animali , che ſono ſtati i ſoggetti delle mie oſſervazioni , e le altezze ancora , a cui il ſangue è montato ne' cannelli applicati alle arterie, ed alle vene .

80. Ho parimente così in queſta , come nelle precedenti ſperienze oſſervato, che quando il ſangue giunto a certa altezza ſembrava ſtar fermo ne' cannelli , un profondo ſoſpiro dell' animale facealo toſto ſalire alquanto più alto: ho notato altresì, che premendo forte il ventre del cane , il ſangue tutto in un colpo ſi ſollevava all' altezza di circa ſei pollici ; e come poi la compreſſione ceſſava , ritornavaſi ad abbaſſare nella medeſima proporzione.

81. A queſto metodo da me tenuto in miſurare le forze del ſangue potrà taluno opporre , che per accomodare i cannelli a queſti gran vaſi arterioſi, e venoſi , ſi è dovuto arreſtare per qualche tempo il corſo ad una conſiderabil quantità di ſangue , e che per conſeguenza la forza di queſto fluido ſiccome in queſti vaſi ſi aumenta , così dee parimente creſcere a proporzione in tutte le altre vene , ed arterie del corpo . Biſogna confeſſare , che tal forza acquiſta qualche grado di più . Nel montone la carotide ſiniſtra è quaſi $\frac{1}{12}$ della carotide deſtra , e dell' aorta diſcendente preſe inſieme, e nel cane, num. 3, ella ne fa $\frac{1}{10}$ in circa.

82. Per ovviare a queſto inconveniente , applicai lateralmente de' cannelli alla carotide , ed alla jugulare di un cane (num. 13 nella Tavola IV) nella maniera , che ſiegue . Preſi due bacchette cilindriche di mezzo pollice di diametro , e lunghe un pollice , e mezzo , ed avendole da una eſtremità all' altra forate in maniera , che i buchi foſſero un poco maggiori delle aperture delle arterie , e delle vene , le tagliai per la loro lunghez-

ghezza in due ſemicanali, in uno de' quali io feci nel mezzo un foro, che capiſſe per l'appunto un cannello di rame, il quale ne ſoſtentava per l'altra ſua eſtremità a se anneſtato un altro di vetro. Fatti queſti preparamenti, ſcoperſi la vena, e l'arteria, ed uſai la diligenza di aſciugarle benbene con un pezzo di panno di lana; indi ſotto ad una di eſſe ſituai un de' ſuddetti ſemicanali in modo, che la ſua cavità ſpalmata con pece, di freſco liquefatta al calore di una bacchetta di ferro rovente, ne abbracciava una porzione, e ſull'altra porzione, che reſtava ſcoperta, verſai della pece non molto calda; ed avendola toſto coperta coll'altro ſemicanale forato in mezzo, ſubito ambedue inſieme gli attaccai. Ciò fatto, introducendo per lo buco del ſemicanale la punta di un temperino ſino al vaſo ſanguigno, vi feci una inciſione, e vi adattai immediatamente il cannello di rame coll'altro di vetro per ricevere il ſangue; il di cui ſalto dalla vena jugulare del trediceſimo cane fu di ſei pollici, e di nove, e mezzo, quando l'animale faceva sforzi. Il ſangue poi, che uſcì dall'arteria, s'innalzò nel ſuo cannello a 4 piedi, e 11 pollici; e ſarebbe ſenza dubbio più alto ſalito, ſe non aveſſe travaſato tra la pece, e l'arteria, onde fu la ſua elevazione impedita. Con premettere qualche diligenza, ſi può queſto accidente leggiermente ſchivare, ed avere la forza del ſangue contro le pareti delle arterie, conforme io ho ritrovato quella, ch'egli eſercita contro le pareti della jugulare.

83. Queſto, io credo, che ſia il miglior metodo per ritrovare la forza del ſangue, particolarmente negli animali piccoli, in cui la piccolezza de' vaſi appena permette d'inſerirviſi de' cannelli, i quali anche ſe queſto metodo ſi pratica, debbono avere un piccol' orifizio, per laſciare ſcorrere liberamente il ſangue.

84. Nella ſeguente Tavola IV ho notate le diverſe altezze, a cui montò il ſangue ne' cannelli appli-

cati a vene, ed arterie di animali, che ſtavano coricati ſul doſſo parallelamente all' orizzonte, o sul fianco, come ſtava la cavalla dell' Eſperienza III. Ma quando ſi ſuppone, che l' animale ſtia in piedi, ad ogni altezza notata ne' cannelli di vetro fa di meſtieri aggiugnere una colonna uguale all' altezza perpendicolare dell' animale, perchè ſi poſſa valutare la forza, con cui il ſangue preme le pareti de' canali ſanguigni, ſituati nelle parti infime del corpo, e così proporzionalmente per le altre parti, che ſtanno più elevate; di maniera che le colonne di ſangue nelle arterie, e nelle vene, che nelle eſtremità ſi comunicano tra loro, ſono ad altezze uguali in equilibrio le une colle altre, eſſendo il lor moto progreſſivo determinato dalla forza del cuore: e ſebbene le valvule, che s' incontrano ne' vaſi, per cui il ſangue con forza uniforme è ſpinto verſo le parti ſuperiori, anzi ritardano, che accelerano il ſuo avanzamento, pure ne' cannelli, in cui il fluido unicamente non ſale, che colle frequenti ſcoſſe di tutta la macchina, il ſuo corſo è ſoggetto a molte agitazioni: ed in queſto caſo le valvule rieſcono molto utili per impedirgli la ripercuſſione, e il ritorno; ch' è appunto il fine, ch' il ſaggio Artefice del corpo degli animali ha avuto in ſituare le valvule nelle vene, per prevenire queſto inconveniente, e principalmente nelle vene delle parti inferiori, in cui eſſe valvule ſono le più neceſſarie, particolarmente ne' gran moti, e nelle grandi agitazioni.

OTTAVA ESPERIENZA,

Intorno alla velocità del ſangue nel cane.

85. Eſſendoſi il ſangue dell'arteria crurale del cane (num. 1 nella Tavola IV) elevato a 6 piedi, e 8 pollici; e quello della carotide ſiniſtra (num. 7, e 12 nella medeſima) ſimilmente alla ſteſs' altezza, ho voluto in queſta ottava eſperienza prendere queſto eſempio per calcolare la velocità del ſangue nel cane.

86. La capacità del ventricolo ſiniſtro del cuore, fattavi dentro injezione di cera, ſi è ritrovata uguale a poll. cub. 1. 172.

87. E la ſua ſuperficie interna ſi è ritrovata uguale a 11 pollici quadr., che multiplicati per l'altezza perpendicolare del ſangue nel cannello di vetro applicato all'arteria, cioè a dire per 6 piedi, e 8 pollici, uguali a 80 poll., danno il prodotto di 880 poll. cub. di ſangue, i quali premono ſoprattutto le interne pareti di queſto ventricolo, quando è contratto giuſto, quanto debb'eſſerlo per ſoſtenere, ed uguagliare la forza del ſangue nell'aorta.

88. Queſti 880 poll. cub. multiplicati per 267.7, numero de' grani di un poll. cub. di ſangue, danno 235576 grani uguali a libbre 33. 61.

89. E l'aja della ſezione traſverſale dell'aorta, preſa poco avanti, che da lei ſorgano le coronarie, eſſendo di 0. 196 di pollice, ſe per queſta ſi divide la capacità 1.172, il quoziente poll. 5.979 è la lunghezza del cilindro, che vien formato dal ſangue paſſando per l'orifizio dell'aorta ad ogni ſiſtole del ventricolo.

90. E ritrovandoſi il polſo del cane battere, o il ventricolo ſiniſtro del ſuo cuore riſtrignerſi 97 volte per minuto, ſarà la colonna di ſangue in ogni minuto altrettante volte 5 pollici, e 0.979 più lunga, cioè a dire avrà in un'ora poll. 34797. 78, ovvero

piedi 2899. 81 di lunghezza; ma la ſiſtole del cuore, durante la quale ſono queſti cinque pollici di ſangue cacciati fuor del ventricolo, è ſtimata compierſi in un terzo del tempo da una pulſazione all' altra; dunque la velocità del ſangue ſarà tre volte maggiore, cioè a dire di piedi 8699. 43, ch' è a ragione di un miglio, e o. 62 per ora, o di piedi 144. 9 per minuto (1). 91. E

ANNOTAZIONI.

(1) Io non ſaprei in verun conto uniformarmi al ſentimento di Keill intorno alla ineguaglianza de' tempi nella ſiſtole, e nella diaſtole conſumati: egli crede, che il tempo dell'intera ſiſtole ſi uguaglia alla metà del tempo della intera diaſtole del cuore. Se la ſemplice oſſervazione glie lo fa credere, può l'oſſervazione da ognuno verificarſi. Io per me non vedo, che queſti tempi ſieno l' uno dell'altro più breve. Confeſſo, che a volerne giudicare dalla pulſazione delle arterie, può ritrovarſi, che il colpo, che le dilata, è più veloce di quello, che le riſtrigne; ma dico, che ci ſembra così, perchè le noſtre dita non ſieguono l' arteria nel ſuo ſtrignimento, come vi ſtanno applicate durante una piccola parte della ſua dilatazione. Ho dunque con occhio diſappaſſionato oſſervato a ſcoperto il cuore de' cani, e delle teſtuggini, e mi è paruto, che i tempi delle ſiſtoli ſieno baſtantemente uguali a quelli delle diaſtoli; ſe ciò è vero, come può ognuno eſperimentarlo, la velocità del ſangue ſtabilita da Keill, e ſeguita da Hales dee dividerſi per 3: quindi è, che ſe dal ventricolo del cuore ad ogni battimento ſi ſpigne un' oncia di ſangue nell' aorta, la di cui bocca non ſi ſuppone maggiore di o. 41 di pollice, la velocità non ſarà più che 3 pollici, e 96 centeſimi per battimento, che importano piedi 24. 7 per minuto, che può eſſere la velocità del ſangue ne' giovini; laddove negli adoleſcenti la velocità mezzana del ſangue è di circa 30 piedi per minuto in iſtato di ſanità; ma il tempo di un minuto è compoſto di altrettante diaſtoli, che ſiſtoli; e ſe nella diaſtole dell' aorta il ſangue vi entra tre pollici e o. 96, ſi può credere, che nella ſuſſeguente ſiſtole vi ſi avanza i due terzi di queſta lunghezza; perocchè tagliandoſi un' ar-

te-

91. E ſiccome il ventricolo ſiniſtro caccia ad ogni ſiſtole poll. cub. di ſangue 1. 172, che in 97 battimenti, che compongono lo ſpazio di un minuto, importano libbre 4. 34; così la quantità di 52 libbre uguale al peſo intero del cane, impiegherà a paſſare pel cuore 11 minuti di tempo.

92. Or ſe il ventricolo ſiniſtro del cuore umano manda ad ogni battimento, ſecondo la ſtimazione di Keill, un'oncia, ovvero poll. cub. di ſangue 1.659, e ſe l'aja dell' orifizio dell' aorta è di 0. 4187 di poll., dividendo per queſto il primo numero, il quoziente 3. 96 eſprimerà la lunghezza del cilindro, formato dal ſangue paſſando nell'aorta ad ogni ſiſtole del ventricolo; talchè in 75 pulſazioni, o ſia in un minuto di tempo ne paſſerà un cilindro lungo 297 pollici; il perchè dee il ſangue avere una velocità di 1485 piedi per ora; ma la ſiſtole del cuore dura un terzo dell' intervallo tra due pulſazioni; dunque la velocità del ſangue ſarà tripla, ovvero nella ragione di 4455 piedi per ora, o 74.2 per minuto.

93. E ſe il ſuddetto ventricolo caccia ad ogni battuta poll. cub. di ſangue 1.659, nello ſpazio di 75 pulſazioni, o ſia di un minuto ne caccierà ℔ 4.75, ed in 36 minuti una quantità uguale al peſo del corpo umano, cioè a dire a circa 160 ℔.

94. Ma ſe inſieme con Arveo, e con Lower crediamo, che dal ventricolo eſcono ad ogni pulſazione due once, o ſieno poll. cub. di ſangue 3. 318, ſarà la velocità, con cui il ſangue entra nell' aorta, doppia della precedente, cioè a dire di piedi 148.

teria, ſi vede, che il zampillo del ſangue, quando corriſponde alla diaſtole delle arterie, è quaſi un terzo più lungo, che quando ſi riferiſce alla lor ſiſtole. Dunque ſa d'uopo conſultare di nuovo l'eſperienza, la ragione dedotta dall'impulſo del cuore, che nella ſiſtole delle arterie è nullo, e dalla fregagione, che per cagione del riſtrignimento diviene allora maggiore, ſembra inſinuarlo; e ſecondo ciò, il ſangue in vece di 74 piedi di velocità per minuto ne avrà 36, che ſembra più veriſimile di quella, che ſtabiliſce Keill.

148. 4 per minuto; e passerà pel cuore una quantità di sangue uguale al peso del corpo umano nello spazio di minuti 18. 15.

95. Se supponiamo, com' è verisimile, che il sangue di una carotide umana, in un cannello ad essa verticalmente applicato, s'innalzerebbe all' altezza di piedi 7. 5, e che la superficie interna del ventricolo sinistro del cuore sia di 15 pollici quadrati; multiplicando questi per quell' altezza, avremo il prodotto di 1350 poll. cub. di sangue, che premono questo ventricolo, quando comincia a strignersi, ed uguagliano il peso di libbre 51. 5 (2).

TA-

(2) Quì Hales ci dà il calcolo della forza apparente del cuore, o sia della forza, che la potenza motrice impiega non per istrignere il cuore, ma per equilibrarsi colla resistenza del sangue. Il Signor A.... nella sua Fisiologia sembra confondere la forza apparente colla forza totale del cuore. Certa cosa è, che il Signor Keill nel suo 3°. Saggio *intorno alla forza impiegata dal cuore in ispignere il sangue*, ha dato occasione a questo paralogismo. Il Signor Borelli (*de motu anim. par. II, prop. 73*) ha posto fuor di dubbio, che la forza motrice esercitata dalla natura in muovere il sangue, è maggiore di un peso di 180000: ed il Signor Keill dall' altra banda ha dimostrato, che la forza, che ha la colonna di sangue nell' uscire dal ventricolo sinistro del cuore, è di alquante sole once. Questa diversità di calcoli ha scandalezzati coloro, che godono sommamente di avere qualche occasione per iscreditare l'uso delle Matematiche in Medicina: ma non considerano costoro, che tal diversità consiste ne' termini, e non già nelle cose; poichè il Borelli valuta l' intera forza del cuore; laddove la forza valutata da Keill non è altro, che una porzione indefinitamente piccola dell'intera: conforme la forza intera, e reale del muscolo deltoide uguaglia più di 100000 libbre; mentre la sua forza apparente si riduce a sostenere 10 libbre, sospese dalla estremità della mano a braccio disteso, conforme io ho dimostrato dopo il Borelli, colla correzione del Signor Parent, intorno a' punti di appoggio delle ossa, ed al calcolo delle fregagioni.

IV.

Sezione dell' aorta.	Velocità del ſangue nell' aorta, per minuto.
poll. quadr.	piedi.
0.4187	74.6
	149.2
1.036	86.7
2.539	76.95
0.172	174.4
0.476	
0.196	143.1
0.185	130.9
0.118	127.4
0.101	120
0.210	143
0.196	
0.176	156.5

ttati all' arteria crurale.

ɔrì preſto.

ttato lateralmente
ſiniſtra.

TAVOLA V.

Diversi animali.	Tempo, che si richiede, perchè passi pel cuore una quantità di sangue uguale al peso dell' animale.	Quanto sangue passa pel cuore in un minuto.	Pesi sostenuti dallo sforzo del ventricolo sinistro,	Numero delle pulsazioni per minuto.	Sezioni dell' aorta discendente.	Sezioni dell' aorta ascendente.
	minuti	*libbre*	*libbre*		*poll. quadr.*	*poll. quadr.*
Uomo.	36. 3 18. 15	4. 75 9. 5	51.5	75		
3°. Cavallo.	60	13. 75	113.22	36	0. 677	0. 369
Bue.	88	18. 14		38	0. 912	0. 85
Montone.	20	4. 593	35.52	65	0. 094 0. 383	destra. sinistra 0. 07 0. 012 0. 246
1°. Cane	11. 9	4. 34	33.61	97	0. 106	0. 041 0.034
2	6. 48	3. 7			0. 102	0. 031 0.009
3	7. 8	2. 3	19. 8		0. 07	0. 022 0.009
4	6. 2	1. 85	11. 1		0. 061	0. 015 0.007
5					0. 119	0. 7 0.031
6					0. 125	0. 062 0.031
7	4. 19	6. 56			0. 109	0. 053 0.032

96. Si potranno le ſtimazioni più agevolmente ragguagliare tra loro per mezzo di queſta quinta Tavola, in cui ſi ritrovano tutte ordinate.

97. Paragonando i peſi di queſti animali, e le quantità corriſpondenti di ſangue, che in un dato tempo paſsano pe' loro cuori, io non vedo, che tra queſte quantità, e i volumi di eſſi animali ſi poſſa ſtabilire una fiſſa proporzione.

98. Queſte quantità negli animali grandi ſono molto ſproporzionate a' volumi de' loro corpi, per riſpetto a quella proporzione, che anno negli animali più piccoli, come ſi può vedere per mezzo di queſta Tavola.

99. Ma ſiccome il ſangue negli animali groſſi dee fare maggior cammino, e conſeguentemente incontrare maggior reſiſtenza, così in queſta Tavola ragguagliando le altezze perpendicolari del ſangue ne' cannelli inſeriti alle arterie, oſſerviamo, che la forza del ſangue arterioſo è preciſamente maggiore negli animali più grandi.

100. E ſe i vaſi ſanguigni dell'uomo, e del cavallo ſi ſuppongono in tutte le loro parti omologhe ugualmente diſtribuiti, o ſieno proporzionali a' loro peſi riſpettivi; dovrà il ſangue in queſti due ſoggetti muoverſi con velocità reciproche a' tempi, in cui quantità di ſangue uguali a' loro peſi riſpettivi paſſano pe' loro cuori, come per eſempio nella ragione di 60 a 18 minuti, e 15 centeſimi.

101. Così quantunque il ſangue arterioſo del cavallo ſia ſpinto con una forza maggior di quella, che ſpigne il ſangue dell'uomo; ciò non oſtante cammina con minor velocità, per cagione del maggior numero di ramificazioni, e della lunghezza maggiore de' vaſi negli animali più grandi.

102. Per ritrovare la proporzione, che paſſa tra l'aja della ſezione traſverſale dell'aorta diſcendente, e le carni, o altre parti, che ſono da eſſa continuamente innaffiate di ſangue, ho tagliato per lo traverſo al di ſotto del cuore il corpo di un cane in due parti, che ho ſubito ſeparatamente peſate;

indi

ndi fattele bollire, ne ho cavate le oſſa, il di cui peſo dal peſo totale ſottratto, ho ritrovato, che la carne della parte inferiore al cuore era di undici libbre, e undici once, e quella della ſuperiore di ſette libbre, e due once.

103. Intanto le aje delle ſezioni traſverſali di queſte arterie in cinque di queſti animali ſi ſono ritrovate, come ſiegue.

L'Aorta. Diſcendente. Aſcendente.

104. Nella cavalla	1.036	0.677	0.369	Sulla relazione	0.412
nel bue	1.539	0.912	0.85	già ritrovata	0.056
nel montone	0.172	0.094	0.082	tra le carni, che	0.075
nel daino	0.476	0.383	0.246	ſono al di ſo-	0.234
nel primo cane	0.196	0.106	0.075	pra, e quelle,	0.65
nel ſeſto	0.196	0.125	0 093	che ſono al di	0.65
nel ſettimo	0.179	0.109	0.085	ſotto del cuore.	0.65

105. In queſta Tavola troviamo, che le aje delle ſezioni traverſali delle aorte diſcendente, ed aſcendente del primo cane ſono quaſi proporzionali a' peſi delle parti riſpettive da loro irrigate di ſangue; che nella cavalla, e nel daino la differenza non è molta; ma ch'è un poco maggiore nel bue, e nel montone. Nè poi in queſte ſpezie di ſtimazioni ſi poſſono mai pretendere proporzioni molto eſatte.

106. Eſſendo la velocità, con cui il ſangue ſi ſpigne dal ventricolo ſiniſtro, miſurata da un terzo del tempo da una ſiſtole all'altra, egli è certo, che una egual quantità di ſangue ſi muoverebbe per l'orifizio dell'aorta con velocità uniforme, ma tre volte minore, nello ſpazio intero del tempo da una ſiſtole all'altra.

107. Nell'uomo perchè ſpinto dal cuore ad ogni battimento un cilindro di ſangue, che ha per diametro quello dell'aorta, e per lunghezza poll. 7. 92, entra in un'arteria conica capace di dilatarſi, molto maggiore ſarebbe la ſua velocità, ſe paſſaſſe per uno

più

più ſtretto ſentiero: ma ſiccome le arterie gittano continuamente innumerabili rami, che anno la ſomma de' lor'orifizj notabilmente maggiore di quella degli orifizj principali, o ſieno de'tronchi, così la velocità del ſangue dee a proporzione diminuirſi; di maniera che il Dottor Giacomo Keill ne' ſuoi *Saggi Medico-Fiſici*, *pag.* 36, ha ſtimato, che la velocità del ſangue nell'uſcire dal cuore ſarebbe alla ſua velocità nelle più piccole arteriuzze, come 5233 a 1, ſe per queſti vaſi capillari liberamente, e ſenza intoppo ſcorreſſe; ed eſſendo la velocità di queſto fluido nel ſuo paſſaggio dal cuore nell'aorta in ragione di piedi 142. 2 per minuto, prendendo il terzo di queſta velocità, cioè a dire 49. 73 pel ſuccennato ſuo movimento uniforme, ſeguirebbe dal calcolo del Signor Keill, che in queſte piccole arterie capillari eſſo fluido avrebbe una velocità ſolamente di 0. 0095 parti di un piede, ovvero 0. 083 di un pollice per minuto.

108. Queſta ſarebbe la velocità del ſangue, ſe nelle arterie capillari le più ſottili ſcorreſſe ſenza impedimento, e con quel corſo così libero, con cui cammina per le loro più larghe ramificazioni; ma per mezzo delle ſeguenti eſperienze ſi è provato, che nelle arterie capillari appunto ritrovaſi il principale oſtacolo al moto del ſangue arterioſo.

NONA ESPERIENZA,

Intorno alle Arterie de' Muſcoli.

109. APerſi colla forbice da un capo all' altro gl' inteſtini di un cane, dalla parte oppoſta a quella, per ove le arterie, e vene meſenteriche s' inſeriſcono nella ſuſtanza di eſs' inteſtini; ed avendo all' aorta diſcendente, poco più abbaſſo del cuore, adattato un cannello di 4 piedi, e 5 decimi di altezza, per via dell' imbuto vi verſai dentro dell' acqua mediocremente calda, che diſceſe in eſs' aorta, e vi entrò colla ſteſſa forza, che vi entra il ſangue ſpinto dal cuore: uſcì poi queſt' acqua dagli orifizj di un prodigioſo numero di vaſi capillari, tagliati dalla forbice in fendere le budella; e quantunque vi foſſe ſtata cacciata dentro colla forza ſteſſa, che ha il ſangue arterioſo nel cane vivente, pure uſcendone fuori non iſcorſe con zampillo continuato; ma ſembrava gemere, e gocciolare dall' eſtremità di quelle arterie, appunto come fa il ſangue, che geme dalle arteriuzze di un muſcolo tagliato per lo traverſo (1).

110.

ANNOTAZIONI.

(1) Le ſperienze quì fatte dal Signor Hales ſono così utili, e profittevoli per la Medicina, come per la Meccanica quelle, che fecero il Signor Amontons, e il Signor Parent, che ritrovarono, quanto lo ſtrofinamento ritardaſſe il moto delle Macchine: perchè tal' è il Medico per riguardo al corpo animale, qual' è il Meccanico per riguardo a una Macchina: egli dee ſaperne la forza, per iſtabilire la giuſta proporzione degli alimenti, e de' medicamenti, per conoſcere la cagione degli ſconcerti, che ſopragiungono, e per ovviargli. Se un' Oriolajo ignora la forza preciſa della lama di acciajo, che fa camminare tutte le ruote, ſe

non

110. Provvedutomi di un pendolo a ſecondi, e verſando nel cannello una miſurata quantità di acqua, ſperimentai, che 342 pollici cubici di acqua ne uſcivano in 400 ſecondi, che ſono minuti primi 6. 6.

111. Avendo allora tutte le arterie meſenteriche tagliate raſente gl'inteſtini, e queſti levati via, oſſervai, che la ſteſſa quantità di acqua verſata nel cannello paſſava per queſte così tagliate ramificazioni nello ſpazio di 140″, o ſieno 2′.3, che fanno la terza parte del tempo, che vi volle, acciocchè foſſe

non sa la velocità di una ruota riſpetto all'altra, non potrà giammai nè mantenere, nè rimettere l'oriuolo in buono ſtato. Se un Fontanaro non conoſce la forza di un corrente di acqua, la relazione, che ha colla reſiſtenza de' canali di condotto, la relazione della quantità, che con le cannelle dee uſcirne, le animelle, ed ogni altra coſa, che gli appartiene, non potrà accomodare nè le trombe, nè le fontane, nè alcun'altra macchina idraulica ſcompoſta. Che il corpo umano ſia una macchina, ognuno lo confeſsa; e che ſia una macchina idraulica, è coſa già da per ſe ſteſſa evidentiſſima. E vi ſarà dunque chi ſenza conoſcerne la ſtruttura, i moti, le forze motrici, vorrà eſſere il conſervatore, il riparatore di queſta macchina? Or queſto sì che non potrà in verun conto ottenerſi; ſe pure al difetto de' principj non aveſſe almeno una ben lunga eſperienza ſupplito.

Il Signor Hales dà veramente nel ſegno per determinare la perdita delle velocità del ſangue ne'canali ſanguigni: ecco i principj, su di cui ſi fonda.

1. Le velocità de' fluidi ſono tra loro in ragion compoſta dalla diretta ſuddduplicata delle forze motrici, e dalla ſuddduplicata inverſa delle forze reſiſtenti.

Onde ſe le reſiſtenze ſono uguali, un fluido avrà una velocità doppia, tripla di un'altro, quando ſarà ſpinto da un'altezza, o forza quadrupla, noncupla.

E ſe le forze motrici ſono uguali, un fluido, ch'è ſpinto contro quadruple, noncuple reſiſtenze, avrà una velocità due volte, tre volte maggiore.

2. La

foſſe queſt' acqua paſſata per gli orifizj capillari delle loro branche, che su per gl' inteſtini ſi ſtendono, e che io da qui avanti chiamerò *arteriuzze capillari*, per diſtinguerle dalle arteriuzze ſemplici.

112. Allora tagliai le arterie crurali, prima legate, e toltene via anche le arterie meſenteriche, e l'emulgenti vicino all'aorta, ritrovai, che la medeſima quantità di acqua paſsò per gli orifizj dell' aorta così tronca nello ſpazio di o. 308 di minuto, che importano $\frac{1}{21.4}$ del tempo, in cui era ſcorſa per le arteriuzze capillari.

2. La velocità di un fluido ſi conoſce, o ſi miſura dagli ſpazj, ch' egli paſſa, diviſi pe' tempi impiegati a paſſargli.

Cioè a dire, ſarà la velocità di un fluido due, tre volte maggiore della velocità di un altro, ſe il primo paſſa uno ſpazio doppio, triplo dello ſpazio, che il ſecondo in egual tempo ha paſſato.

E ſe due fluidi paſſano ſpazj uguali, e uno v' impiega due volte, tre volte meno tempo, che l'altro, ſarà anche la ſua velocità due volte, tre volte maggiore.

3. Le reſiſtenze, che incontrano i fluidi cacciati con diverſe velocità in vaſi di diverſo diametro, di divers' orifizio, e di elaterio anche diverſo, ovvero i ritardamenti, che i detti fluidi eſperimentano in queſti vaſi, ſono tra loro in ragion compoſta dalla ragion diretta de' diametri de' canali, dall'inverſa de' diametri degli orifizj, dalla ſuddduplicata delle rigidità, e forze di elaterio, e dalla duplicata delle proprie velocità de' fluidi.

4. Cioè a dire, ſe due, o più fluidi ſimili ſono con egual forza ſpinti per canali di una ſteſſa materia, di diverſo diametro, e di orifizj uguali, le velocità di queſti fluidi nel canale di doppio, triplo diametro ſaranno due volte, tre volte minori: perchè? perchè la maſſa fluida, che ne' cilindri di una ſteſſa lunghezza è come le baſi, o come i quadrati de' diametri, ſi ritrova allora quadrupla, noncupla: dunque

113. Eſſendo per queſte arteriuzze capillari, nello ſpazio di minuti 6. 6, paſſati 342 pollici cubici di acqua, che ſe foſſero ſtati di ſangue, avrebbero peſato 13 libbre; ne ſiegue, che ſarebbe per minuto paſſata una libbra di ſangue, e 0. 969; ma in un minuto eſcono dal ventricolo ſiniſtro del cuore di un cane libbre 4. 34 di ſangue (num. 1 nella Tav. V); dunque la ſuddetta libbra, e 0. 969 è $\frac{1}{0.44}$ parte di quel, che in egual tempo paſſa per queſto ventricolo.

114.

que in vigore del 1. principio dee la velocità eſſere ſuddupla, ſuttripla.

5. Se la diverſità conſiſte ne' ſoli orifizj, per cui dee uſcire il fluido, le perdite delle velocità ſaranno reciprocamente, come le radici di queſti orifizj, o come i loro diametri; perchè le groſſezze delle colonne di fluido, che paſſano per diverſi orifizj, creſcono, come i quadrati de' diametri, mentre che gli ſtrofinamenti degli orli creſcono ſolamente come le circonferenze, o come i diametri degli orifizj. Or queſte perdite di velocità ne' fluidi di una viſcoſità ſimile a quella dell' acqua ſono i tre decimi della velocità naturale; talmente che ſe ſi ſuppone, che un fluido ſia ſpinto da una forza nell' aria, e che vi poſſa correre uno ſpazio di 10 piedi per ſecondo, queſto medeſimo fluido ſpinto dalla ſteſſa forza per un orifizio qualunque nell' aria vi correrà ſolamente lo ſpazio di 7 piedi; e il diſpendio effettivo ſtarà al naturale, come 7 a 10. Or queſto diſpendio ſarà ſempre lo ſteſſo, qualunque ſia la velocità del fluido. Se dunque, ſuppoſto che la velocità ſia eguale, la forza di un fluido formato in colonne di altezze uguali è come la baſe, la cui radice è il diametro, le velocità ſono dalle forze reſiſtenti ſcemate nella proporzione enunciata nel 1. principio.

6. Se un fluido, andando tutto il reſto del pari, ha quattro volte, nove volte più forza, che un altro, ed amendue urtano molle uguali, il primo le comprimerà, o piegherà ſolamente due, tre volte più, che il

ſe-

114. Ma peſate tutte le parti carnoſe, e membranoſe, fuorchè le oſſa, e i polmoni di un altro cane, non avendoſi a trattare, che di parti dal ſangue dell' aorta viſibilmente irrigate, ho ritrovato il peſo totale di 18 libbre, e 11 once; il budello dunque tagliato peſando una libbra, e due once, era per conſeguenza $\frac{1}{16.\ 6}$ del peſo totale; ſicchè volume per volume, paſſava per le arterie di queſte tagliate budella 30. 27 volte più di acqua, che non paſſa di ſangue per queſte medeſime, o ſomiglianti arterie, quando l' animale è vivo; tuttoc-

 chè

ſecondo, perchè gli effetti di compreſſione cagionati in molle uguali, o ſieno i piegamenti di queſte molle, ſono come le radici delle forze, che le piegano, o le comprimono; ma le velocità de' corpi comprimenti ſono come quelle della molla piegata, o come i ſuoi piegamenti; dunque le velocità ſono come le radici delle forze comprimenti; e perchè le forze delle molle creſcono come le forze comprimenti, le velocità creſcono, e decreſcono come le radici delle forze delle molle, o ſia nella loro ragione ſudduplicata.

7. Se i fluidi ſono ſpinti con velocità diverſe, e le altre circoſtanze vanno tutte del pari, i diſpendj di queſte velocità ſaranno come i loro quadrati. Così ſe manca un pollice, perchè arrivi alla ſua altezza compiuta un zampillo di acqua, che ha un grado di velocità, ne biſogneranno quattro per fare, che un zampillo, che ha due gradi di velocità, arrivi all'altezza ſua. Ma come dunque poſſono i diſpendj ſeguire la ragione delle radici delle forze reſiſtenti, ſe non ſi ſuppone, che la ſuperficie totale della colonna ſpinta con doppia velocità ſia quadrupla? Ma le forze de' fluidi ſono, come i prodotti delle ſuperficie pe' quadrati delle velocità; ora il quadrato di 2 è 4, che multiplicato per 4 produce 16, mentre dall'altra banda la ſuperficie cilindrica della colonna, che ha 1 di velocità, è anche 1, che multiplicato pel quadrato della ſua velocità altro non produce, che 1: ſicchè le forze totali de' zampilli ſono come i quadrati delle loro altez-

chè io non aveſſi adoperato, ſe non ſe una forza uguale a quella del cuore.

115. Le cagioni, per cui queſt' acqua è così copioſamente ſcorſa, poſſono eſſer molte, come la fluidità, che ha l'acqua, molto maggiore di quella del ſangue, ch' è più viſcoſo; i vaſi, che ſono più rilaſſati dopo morte, che in vita; perchè ſebbene ritrovandoſi i detti vaſi meno premuti dal ſangue, vanno poco dopo la morte a contrarſi, pure non laſciano allora di eſſer capaci d' una dilatazione maggiore di quella, che da egual forza d' injezione potrebbero ricevere in vita. Ma la cagione principale, per

ze, e le reſiſtenze dell' aria ambiente creſcono nella ſteſſa ragione; perchè la reazione è uguale all' azione: così la reſiſtenza, che l' aria offre a un zampillo di una velocità come 2, è 16, e la reſiſtenza preſentata a un zampillo di una velocità come 1, è 1; ma la radice di 16 è 4, e quella di 1 è 1; dunque i diſpendj delle velocità ſono come le radici delle forze reſiſtenti; conforme io avea detto di ſopra.

Non ſi creda ſtrana la mia ultima propoſizione: cioè a dire, che le forze totali de' zampilli ſono come i quadrati delle loro altezze; imperocchè qui non ſi tratta della ſola forza eſercitata dal zampillo contro una ſuperficie uguale alla ſua ſezione traſverſale, ma ſi tratta ancora della ſua azione contro la ſuperficie cilindrica del vaſo, o dell' aria ambiente; or queſt' azione è ſempre come il quadrato dell' altezza; perchè un' altezza quadrupla, eſſendo tra loro uguali le ſuperficie percoſſe, dà una forza quadrupla, ovvero in ragione del quadrato della velocità, ch' eſſa imprime; ma dando in ugual tempo un zampillo di altezza quadrupla, e della ſteſſa baſe, la ſuperficie cilindrica diviene quadrupla; onde la forza totale è 16 volte maggiore; il che ſembrerà forſe una propoſizione molto paradoſſa.

8. I fluidi del corpo umano ſono tutti di tenacità, o viſcoſità diverſi tra loro. Quelle poche ſperienze, che io ho fatte intorno a queſto ſoggetto, mi an dato a conoſcere, che la forza, con cui

per cui tanta copia di acqua ſi è veduta così velocemente paſſare, ſi è, perchè le *molecule* componenti l'acqua ſono baſtantemente minute per iſcorrere per le ramificazioni rettangolari di queſte arteriuzze capillari, le quali anche più ſottili ritrovanſi, e per cui dee paſſare il ſangue per giugnere alle vene corriſpondenti; e perchè l'acqua non avev' a ſuperare la reſiſtenza del ſangue venoſo, il quale eſſendoſi dalla jugulare nel cannello innalzato ſolamente ſei pollici (num. 13 nella Tav. IV), dà

 a di-

cui i noſtri fluidi reſiſtono alla loro ſeparazione, creſce a miſura, ch' eſſi fluidi ſi raffreddano; e che ſe il calore è in eſſi uguale, le forze di tenacità ſono come i ſeguenti numeri. Un cilindro, la cui baſe era di quattro linee, appoggiato col ſolo ſuo peſo ſopra diverſi pezzi di carta, a cui ſi appiccicava per mezzo di queſti ſeguenti diverſi umori, temperato nell'acqua calda al grado 25. ſoſtenne un quadrato di carta peſante un grano.

La ſteſſa ſuperficie umettata colla ſaliva calda al medeſimo grado ſoſtenne un peſo di 8 grani.

Temperata nell'orina, un peſo di 4 grani.

L'acqua calda al grado 10 ſoſtenne 5 grani.

Calda al grado 27, 6 grani.

Calda al grado 44, appena un grano.

La ſaliva calda al medeſimo grado del ſangue, o ſia 27, non meno di 8 grani.

La bile della veſcichetta del fiele, calda al grado 10, 8 grani.

Il ſego attaccato allo ſteſſo ferro fatto rovente, 3 grani.

La pece raffreddata al grado 10 ſoſtenne 256 grani.

La pece liquefatta dal ferro caldo, 12 grani.

Nella ſaliva, che foſſe, o no di ſtomaco digiuno, non ritrovai veruna differenza. Quando io adoperava un cilindro di baſe doppia, tripla, ſoſteneva un doppio, triplo peſo: dunque la forza di tenacità è in ragione compoſta dall' inverſa del calore del fluido, e dalla diretta delle ſuperficie aderenti. Quando io più

a divedere, che ſiccome non poſſiede, che $\frac{1}{13.33}$ parte della forza del ſangue arterioſo *, così dee altrettanto ritardarne il moto.

* *Perchè queſti 6 poll. ſono appunto* $\frac{1}{13.33}$ *parte dell' altezza 6 piedi, e 8* $\frac{1}{162}$ *poll., a cui è ſalito il ſangue arterioſo del* 1. *cane nella Tav. IV. pag.* 43

116. I diametri mezzani di queſte tagliate arteriuzze capillari, per cui ſcorreva l'acqua, erano l'uno per l'altro doppj del diametro di un capello, che il Signor Jurin ha ritrovato eſattamente uguale a $\frac{1}{324}$ parte di pollice; così queſte arteriuzze capillari, il cui diametro è $\frac{1}{162}$, avanzandoſi verſo le vene, ſtendono su l'uno, e l'altro lato dell'inteſtino alternativamente le loro picciole branche: noi le chiameremo *arteriuzze convergenti*, o *reticulate*, le quali imboccandoſi inſieme, formano certe reticelle, o certe ajuole, ſimili a quelle ajuole, e reticelle, che ſono da' vaſi ſuccoſi formate ſulle foglie degli alberi; e di queſte arteriuzze reticulate altre ne partono ad angoli retti,

forte premeva il cilindro ſopra la carta, innalzava un peſo maggiore, creſcendo l'attrazione effettivamente in ragione inverſa de' quadrati delle diſtanze. La viſcoſità del ſangue, e degli altri umori è diverſa negli animali diverſi; il ſangue del cane è così glutinoſo, che avendo il Signor Lamorier, nell' Aſſemblea della Società Regale, tagliata l'arteria crurale di un cane vivo, in meno di un minuto ceſsò l'emorragia; nè ſi può dire, che ceſſaſſe per la contrazione del vaſo; perchè ſi era uſata la diligenza d' intromettervi dentro un cannello di rame per mantenerlo aperto; e perdette queſto cane sì poco di ſangue, che ſoffrì tre volte la ſteſſa eſperienza ſenza morire.

9. Se due, o più fluidi di diverſa denſità, o gravità ſpecifica ſono ſpinti dalla medeſima forza di ſtantuffo, ſaranno le velocità impreſſe in ragion reciproca ſuddupli-cata delle denſità: ed eccone la dimoſtrazione, che il Signor Pittot, Penſionario dell' Accademia, mi ha fatto l'onore di comunicarmi. Sieno due vaſi, l'uno alto come 14, e pieno di acqua, l'altro alto, come 1, e pieno di argento vivo; queſti vaſi ſaranno egualmente

ti, le quali ſenza imboccarſi, ſi dividono, come le dita della mano, in tanti *filuzzi*, ſempre più da grado in grado ſottili, finchè vanno finalmente a cambiarſi in vene.

117. Con fare injezione di minio nelle arterie, poſſono renderſi ſenſibili i primi ordini di queſti *filuzzi*, che in tal guiſa ritrovanſi $\frac{1}{2}$, o $\frac{1}{3}$ men groſſi delle arteriuzze reticolate, dond' eſſi partono: e gli altri ordini, che appreſſo ſieguono, di queſti filuzzi vanno più, e più aſſottigliandoſi, fino ad avere ſolamente $\frac{1}{3240}$ parte di pollice per diametro; di maniera che non poſſono i globetti del ſangue paſſarvi, ſe non uno appreſſo l'altro. Molta reſiſtenza dunque dee per queſto così anguſto calle incontrare un fluido così viſcoſo, com'è il ſangue.

 118.

te carichi, perchè le gravità ſpecifiche de' liquori ſono reciproche alle loro altezze; or la velocità dell'argento vivo nel fondo del ſuo vaſo ſtarà alla velocità dell'acqua, come la radice della denſità di queſta alla radice della denſità del mercurio, o come la radice t dell'altezza di eſſo mercurio alla radice dell'altezza dell'acqua, cioè a 3.74; perchè la velocità, che qualunque fluido acquiſta colla ſua ſemplice gravità, è ſolamente proporzionale alla radice della ſua altezza.

Ho ricercato una dimoſtrazione applicabile alla forza degli ſtantuffi, ed ho ritrovato queſta, che ora eſpongo: ſieno due cannelli uguali, e pieni l'uno di acqua, e l'altro di argento vivo, e gli prema uno ſteſſo peſo per mezzo di uno ſtantuffo. Io concepiſco, che il cannello pieno di argento vivo ſia diviſo in 14 colonne, ciaſcuna delle quali peſerà tanto, quanto la ſola colonna di acqua, o quanto 14 colonne di acqua uguali di volume, e di baſe a quella dell'argento vivo: una colonna di mercurio di un pollice di altezza coſtituirà una maſſa, o ſia un peſo uguale a una colonna di acqua di 14 pollici di altezza: gli effetti ſono proporzionali, ed uguali alle loro cagioni, e gli effetti prodotti da potenze motrici uguali ſono di una forza ſimilmente uguale: biſogna dun-

118. Se ſi paragona l' orifizio del cannello di rame, ch' è ſtato in queſta eſperienza adattato all' aorta diſcendente, colla ſomma delle ſezioni traſverſali delle groſſe arterie meſenteriche, dalle quali partono i rami, che debbono dopo entrare ſotto le tuniche degl' inteſtini; e ſe queſto medeſimo orifizio ſi paragona ancora colla ſomma delle ſezioni delle arteriuzze convergenti da me tagliate, ſi ritroverà ciò, che ſiegue.

119. L' orifizio del cannello di rame miſurato ſi ritrovò uguale a o. 057 di poll.; e preſo il diametro mezzano di una delle arterie meſenteriche uguale a o. 06 di poll., la ſua ſezione ſarà o. 0028; e contando 82. 8 di queſte arterie nella lunghezza degl' inteſtini tagliati, ch' è piedi 11. 5, la ſomma di queſte ſezioni ſarà o. 231 di poll.

120. E prendendo ſimilmente il diametro di una di queſte arterie là, dove entrano nelle tuniche degl' inteſtini, ritrovaſi uguale a o. 02; onde la ſua ſezione ſarà o. 000314; e la ſomma di 724. 25 di queſte ſezioni in 11 piedi e mezzo, che ha di lunghezza il canale degl' inteſtini, ſarà o. 227.

121.

dunque, che la colonna di argento vivo, e quella di acqua, che nello ſteſſo tempo uſciranno da' loro cannelli, abbiano forze uguali; ma egli è già noto, che le colonne di fluido, che anno la ſteſſa baſe, e diverſa denſità, non poſſono aver forze uguali, ſenza che le loro lunghezze, che quì ſono come le velocità, ſieguano la ragione inverſa delle radici delle loro denſità; dunque ec.

E in fatti ſe la colonna di acqua ha una velocità di 3. 74, il cui quadrato è 14, e una denſità uguale a 1, la ſua forza, ch' è il prodotto del quadrato della velocità per la denſità, ſarà 14; e ſe la velocità dell' argento vivo è 1, e la denſità 14, il prodotto del quadrato della velocità per la denſità ſarà eguale al precedente prodotto 14: ſicchè le potenze uguali anno generato effetti anche uguali.

10. Ed

121. E preso il diametro mezzano di queste arteriuzze convergenti nella parte tagliata dell'intestino, ove si ritrova di $\frac{1}{162} = 0.077$ di poll., ci dà la loro sezione di 0. 00024; ed essendo 1695 il numero delle arteriuzze convergenti nella lunghezza 11 piedi e mezzo del condotto intestinale, la somma delle loro sezioni sarà 0. 2288 di poll.

122. Se in vece delle arterie mezzane prendiamo il diametro delle più piccole reticolate, lo ritroveremo di $\frac{1}{324} = 0.00308$ di poll., che ci dà la loro sezione di 0. 0000074: ho osservato, che da ciascun lato di queste arteriuzze reticolate partono ad angoli retti quattro branche; il cui diametro è la metà del diametro de' loro tronchi, cioè a dire $\frac{1}{48} = 0.00154$ di poll., e la sezione 0. 00000183, la quale multiplicata per 8, numero delle dette branche, dà per somma delle sezioni 0. 0000146, ch'eccede la precedente di $\frac{1}{25}$.

123. 10. Ed ecco tutte le cagioni del ritardamento de' fluidi, se ne togliamo la durezza delle molle: perochè supposto per vero, che i vasi del nostro corpo abbiano un perfetto elaterio, conseguentemente ne viene, che debbono questi vasi rendere a' fluidi, che gli anno distesi, tutta la velocità, che ne aveano ricevuta nè più, nè meno: or siccome non si cambia nè poco, nè punto la quantità di moto di un fluido, e a lui altrettanta velocità si rende, quanta se gli era tolta; così i vasi del corpo umano vivente sono per questo riguardo, come se fossero di bronzo, o inflessibili, ove gli supponiamo perfettamente elastici; e quindi è, che le regole d'Idraulica, che prescindono dalla diversa flessibilità de' canali, vengono legittimamente applicate a' nostri fluidi; checchè ne dicano quei saccentuzzi, che disprezzano tutto quel, che non sanno, e soprattutto le Matematiche.

11. Ed in vero sebbene il sangue dilata sensibilmen-

Il diametro $\frac{1}{162}$, *che vale* 0. 0061 *di poll., ci dà la sezione di* 0.0000291 *i quali multiplicati per* 1695 *fanno la somma delle sezioni di* 0.049324. *Questa ritrovasi eccedere la seguente somma di quasi* $\frac{1}{25}$

123. Queſte arteriuzze reticulate prevengono, con le loro ſcambievoli imboccature, le oſtruzioni, e forniſcono più abbondantemente di ſangue gli ordini, che ſieguono, de' filuzzi rettangolari: poichè ſe il ſangue aveſſe avuto a entrare per una parte ſola nelle arteriuzze reticolate, avrebbe perduto più della ſua velocità, dovendo ſcorrerne l'intera lunghezza, che in doverne ſcorrere la ſola metà. Per mezzo di queſt' innumerabili ſcambievoli imboccature, o ſieno *anaſtomoſi* di queſte arterie, il ſangue molto meglio ſi divide, e ſi miſchia, ſiccome può oſſervarſi ne' polmoni de' ranocchi.

124.

mente i noſtri vaſi, il che non fanno i liquori artificialmente ſpinti in cannelli di bronzo; nulladimeno ſiccome queſte dilatazioni nello ſtato permanente tanto di ſalute, quanto di malattia, ſono ſempre da ſecondo in ſecondo ſeguite da contrazioni, o riſtrignimenti ſimili; così in uno ſpazio di tempo, che contiene un numero pari di pulſazioni, eſce da queſto vaſo fleſſibile una quantità di fluido non minore, nè maggiore di quella, che in eguale ſpazio di tempo uſcirebbe da un vaſo di bronzo, che aveſſe per diametro il diametro mezzano tra la ſiſtole, e la diaſtole: e per ritrovare queſto diametro mezzano, ſia il diametro dell'aorta in ſiſtole 9 linee, in diaſtole 11: ſi ritrovi la differenza de' loro quadrati 81, 121; e la metà di queſta differenza 20 ſi aggiunga al numero minore: dalla ſomma 101 ſi eſtragga la radice quadrata 10. 04, ed avraſſi 'l ricercato diametro.

Suol farſi un'altra obbiezione, che non ſerve affatto per illuminare la verità, ma piùttoſto per oſcurarla, o per annojare coloro, che la rintracciano. Come ſapete voi, dicono queſti ſaccentuzzi, che i vaſi del corpo umano ſieno tali, quali voi gli ſupponete? Voi ne avete preſo la miſura su' cadaveri; ma ne' vaſi de' cadaveri i diametri non ſono gli ſteſſi: e dopo la morte cambia ogni coſa di aſpetto. Ma io domando loro, come ſanno eſſi, che queſti diametri ſi cambiano, ſe non ſe per gli ſteſſi mezzi, che poſſono a noi far conoſcere,

124. Paragonando insieme le somme delle sezioni trasversali di queste diverse arterie mesenteriche, e delle reticolate, possiamo osservare, che quelle delle arterie mesenteriche del primo, e del secondo ordine sono quasi uguali, cioè a dire o. 231, o. 227, o. 228: ma noi abbiamo veduto, che una egual quantità di acqua passa per le mesenteriche in un terzo del tempo, ch' ella richiede a passare per le reticolate delle budella; e noi sappiamo, che scorrendo quantità uguali di fluido in tempi diversi, le loro velocità sono in ragion reciproca de' tempi, e che le quantità, che da orifizj uguali in uno stesso tempo

ne

re, e misurare questi cambiamenti; perchè noi abbiamo di questi cambiamenti le stesse misure, anzi più esatte delle loro, e tanto basta per giustificare i nostri calcoli. Dicono i Contadini agli Astronomi, come sapete voi, che dalla terra alla luna vi sono tante pertiche? Imparate, si risponde loro, la Geometria, e l'Ottica; e lo saprete anche voi; e vedrete, che in conseguenza di queste misure l' osservazione dell' eccliſſe caderà nel minuto stesso, designato dal calcolo fatto venti anni prima.

12. Ma ritorniamo al nostro proposito. Quantunque io non abbia fatto menzione del dispendio di velocità, che corrisponde alla lunghezza de' vasi, non ho però alcun dubbio, che molto vi contribuisca sì per cagione della massa da muoversi, che cresce, come questa lunghezza, sì ancora per cagione delle superficie, e degli strofinamenti, che si aumentano nella stessa ragione: sicchè il ritardamento de' fluidi in canali di diversa lunghezza siegue la ragion composta dalla ragione delle lunghezze, e da quella delle loro radici. Se dunque il sangue in un vaso lungo una pertica perde un pollice della sua primitiva velocità, ne perderà tre in un vaso lungo due pertiche.

Avendo ritrovati i dispendj delle velocità relativi alle diverse resistenze, i dispendj assoluti dalle sole sperienze possono ricavarsi: Il Signor Hales intorno a questo soggetto non lascia cosa da desiderarsi, levati alcuni errori di calcolo occorsi nel §. 121, e 122, i quali però non sono errori di gran conseguenza.

ne ſcorrono, ſono come le loro velocità; dunque queſte quantità ſono ſtate in queſte arterie, come 981. 38 a 342 (2).

125. E ſebbene l'orifizio del cannello di rame inſerito all'aorta (§. 109) non foſſe maggiore di 0. 057 di poll., ch'è la quarta parte della ſomma degli orifizj delle arterie da noi aperte qui ſopra; con tuttociò paſſarono per tal cannello, quando io ebbi tagliati i groſſi rami dell'aorta (§. 112), nello ſpazio di minuti 6. 6, pollici cub. di acqua 1148. 9, ch'è 1. 17 volte più di quel, che ne ſarebbe nello ſteſſo tempo paſſato per le arterie meſenteriche, e 3. 3 volte più di quel, che ne paſsò per le arterie reticolate o convergenti delle budella.

126. Quindi vediamo quanto la velocità dell'acqua ſi ſcema, quando queſta dal tronco di un'arteria grande paſſa a ſcorrere nelle ſue ramificazioni di divers'ordine; non oſtante che la ſomma delle ſezioni di queſti rami ſia molto maggiore della ſezione del loro tronco; la velocità del ſangue dee dunque in tal paſſaggio maggiormente ſçemarſi; perchè queſto fluido

(2) Ciò, che dice l'Autore verſo la fine di queſto paragrafo, che le quantità de' fluidi ſcorrenti per cannelli di orifizio uguali ſono reciprocamente come i tempi, è falſo; e ſi avrebbe dovuto dire, come i *lentori*: queſto è ſtato il motivo, che mi ha obbligato in queſto luogo ad allontanarmi dal teſto: e ſiccome queſto piccolo commentario è fatto ſolamente per uſo de' Medici giovani amanti delle Meccaniche; così io non avrò ripugnanza di eſporre quì brevemente le regole intorno alla miſura degli ſcorrimenti, o diſpendj de' fluidi; ſieno perciò queſti diſpendj chiamati D, d; le velocità V, v; gli orifizj O, o; e le gravità ſpecifiche G, g: già ſi sa, che andando le altre coſe del pari, altrettanto più di fluido eſce da un cannello, quanto l'orifizio di eſſo cannello è maggiore: ſicchè D: d :: O: o. Si sa ancora, ed è coſa evidente, che quanto la colonna, che ſcorre, di fluido ha di maggior lunghezza ſopra una ſteſſa baſe, altrettanto più è gran-

do è molto più dell'acqua groſſo, e viſcoſo; ma dee ſopra tutto la velocità del ſangue ſcemarſi per cagione delle diviſioni rettangolari delle arteriuzze, il cui diametro giugne ad eſſere di una ſola 1620 parte di pollice, di maniera che i globetti del ſangue non poſſono più che uno per volta paſſarvi.

127. Queſta reſiſtenza, che le arterie capillari oppongono al paſſaggio del ſangue, è la cagione, a cui deeſi attribuire la diverſità delle forze di queſto fluido; la cui forza nelle arterie ſta a quella, ch'egli ha nelle vene, come 10, o 12 a 1.

128. Perchè ſebbene la velocità del ſangue allorchè entra nell'aorta, dipende dalla relazione dell'orifizio di queſt'arteria alla maſſa, che dee paſſarvi ad ogni ſiſtole, e dal numero di queſte ſiſtoli in un dato tempo; ciò non oſtante la forza reale del ſangue nelle arterie dipende dalla ragione, che ha la quantità ſpinta fuor del cuore a quella quantità, che

grande; ma quanto un fluido è più veloce nello ſcorrere, tanto più è lunga la colonna, che colla ſteſſa baſe ne ſcorre; dunque gli ſcorrimenti ſono ancora, come le velocità; D: d :: V : v. Si può anche aggiugnere, che tanto maggior quantità eſce di fluido, quanto più tempo dura lo ſcorrimento, qualora va tutto il reſto del pari. Dunque finalmente i diſpendj ſono come i tempi; D: d :: T : t.

I volumi ſcorſi de' liquori non poſſono aſſolutamente variare, ſenza che varii una di queſte tre condizioni; cioè a dire gli orifizj, le velocità, i tempi. E da ciò ſi può formare una regola generale, che i diſpendj de' liquori di egual denſità, o i volumi ſcorſi di qualunque liquori ſi ſieno, ſieguono la ragion compoſta di queſte tre ragioni. Dunque

D : d :: OVT : ovt.

Donde per mezzo dell'equazioni, e combinazioni algebraiche ſi può ricavare un buon numero di corollarj.

1. O:

che dalle arterie può in egual tempo paſſar nelle vene.

129. Ma le reſiſtenze, che incontra il ſangue in queſto ſtretto ſentiero, ſono diverſe, atteſo il diverſo grado di ſua fluidità, o viſcoſità maggiore, o minore, e atteſo il riſtrignimento, o rilaſſamento de' vaſi, ſecondo la 15ª., 16ª., 17ª., e 18ª. Eſperienza.

130. E perchè lo ſtato sì del ſangue, come de' vaſi varia ſempre, per cagione del moto, della quiete, degli alimenti, dell' evacuazioni, del freddo, del caldo ec., di maniera che appena in due minuti di tutto il corſo della vita ſi ritrova ſomigliante a ſe ſteſſo; perciò l'Autor della Natura ſaggiamente ha provveduto, che queſti diverſi cambiamenti non recaſſero punto di danno alla ſalute dell' animale.

131. Noi poſſiamo dare una eſtimazione molto approſſimante della forza del ſangue ne' vaſi capillari in tal guiſa. Mettiamo, che un globetto di ſangue abbia $\frac{1}{3240}$ di pollice per diametro: Leewenhoek oſſerva, che queſti globetti ſono tutti uguali così negli animali grandi, come ne' piccioli: i vaſi i più ſottili ſono di una capacità baſtevole al paſſaggio di queſti globetti, che nella linfa nuotano per ogni parte: mettiamo dunque, che il più piccolo

1. O : o : : Dtv ; dTV, cioè a dire, ch' eſſendo noti i prodotti de' diſpendj, ovvero delle maſſe ſcorſe multiplicate reciprocamente pe' tempi, e per le velocità, ſi può venire in cognizione degli orifizj.

2. Se O = o, ſarà D : d : : TV : tv ; ſe gli orifizj ſono uguali, i diſpendj ſono tra loro, come i tempi multiplicati per le velocità.

3. Se T = t ; D : d : : OV : ov ; ſe i tempi impiegati allo ſcorrere ſono uguali, le quantità ſcorſe ſono, come i prodotti degli orifizj per le velocità.

4. Se V = v, D : d : : OT : ot ; ſe i fluidi ſcorrono con una medeſima velocità, le quantità, che deb-

colo vaſo ſanguigno abbia un diametro doppio, cioè a dire di $\frac{1}{1620}$, ovvero di 0.000617 di pollice; la ſua periferia ſarà 0.00193, e la ſua aja 0.000000297, la quale multiplicata per 80 pollici, altezza, a cui ſi è ſoſtenuto il ſangue nel cannello applicato alla carotide del primo cane (Tav. IV), dà per prodotto 0.00000237 parti di 80 pollici cubici, o di 21416 grani di ſangue, il qual prodotto vale 0. 507 parti di un grano; ma la reſiſtenza del ſangue venoſo dello ſteſſo cane ſi è ritrovata uguale a 6 pollici di altezza, o a $\frac{1}{13.3}$ parte di 80 pollici; ſottraendo dunque queſta $\frac{1}{13.3}$ parte da 0. 507 di un grano, il reſiduo 0. 432 di un grano è la forza, con cui il ſangue è ſpinto nel vaſo capillare, da una colonna di ſangue di 80 pollici di altezza, un poco prima ch' eſſa lo metta in moto. Biſogna anche aggiugnervi la velocità acquiſtata dal ſangue toſto, ch' entra in queſti vaſi capillari, la qual velocità, atteſe le reſiſtenze, ch' egli v' incontra, ſecondo il §. 126, non può eſſere, ſe non che piccioliſſima; onde ſiegue, che deboliſſima è la forza del ſangue ne' vaſi capillari; i quali quanto più ſono lunghi, tanto maggiormente ritardano il moto di queſto fluido. 132.

debbono ſcorrerne, ſaranno proporzionali a' prodotti degli orifizj pe' tempi. Se poi ſono note le quantità ſcorſe di fluido, e ſi ricerca di ſapere le velocità, i tempi, o gli orifizj, ſi poſſono tutti nella ſteſſa maniera determinare.

Imperocchè ſe ſono ſcorſe quantità uguali di fluido, ſi sa, che gli orifizj multiplicati pe' tempi ſono in ragione inverſa delle velocità; e ſe ſono uguali e le quantità di fluido ſcorſe, e i tempi, o le une in ragion diretta degli altri, ſaranno gli orifizj reciprocamente come le velocità, o ammendue dall' una parte, e dall' altra uguali tra loro.

Se gli orifizj ſono uguali, e i diſpendj ſono in ragione de' tempi, ſaranno le velocità uguali tra loro.

132. Egli è da notarſi, che le arterie parallele non ſono, come negl' inteſtini, ne' polmoni, e in altre parti membranoſe del corpo, con ſomiglievoli vene intrigate; ma due ordini diverſi di arteriuzze da' loro tronchi ſpiccandoſi, l' uno di ſopra, l'altro di ſotto de' muſcoli, alternativamente e ſcambievolmente ſi miſchiano, e per queſto loro ſcambievole miſchiamento il ſangue ora in alto, ora in baſſo condotto, vaſſene finalmente a ſcorrere ad angoli retti nelle vene.

133. Da ciò, che abbiamo oſſervato, poſſiamo ragionevolmente conchiudere, che la forza del ſangue, ch' entra ne' muſcoli, è molto piccola in agguaglio di quel, che dovrebb' eſſere per produrre il moto muſcolare. Queſto così meraviglioſo arcano della natura, che non ſi è potuto ſinora ſpiegare, ſarà probabilmente l' effetto della potenza di qualch' energia, la cui forza è regolata da' nervi; ma il determinare la maniera, come queſta forza operi; ſe ciò ſia per mezzo di un fluido, che ſcorra in eſſi nervi; o ſe queſta potenza agiſca, come una forza elettrica, lungo le loro ſuperficie, non è coſa così facile ad ottenerſi.

134. Che le vibrazioni elettriche poſſono liberamente, e con energia portarſi lungheſſo le fibre, e conſeguentemente i nervi degli animali, non ci permettono di dubitarne le curioſe ſperienze fatte dall' ingegnoſo, ed infaticabile Signore Stefano Gray, il quale dimoſtra (Tranſ. Filoſ. num. 417, 422), che la virtù elettrica, riſvegliata per iſtrofinamento in un cilindro cavo di vetro, ſi propaga non ſolamente per tutta, quanta è, l'eſtenſione di corde di lino lunghiſſime; ma ancora, che ſtando in aria con funi orizzontalmente ſoſpeſo un Uomo, che tenga in mano un baſtone, dalla cui eſtremità penda una palla da una funicella attaccatavi, la ſteſſa virtù elettrica del vetro ſtropicciato ſi comunica dal piede ſino alla mano di queſto uomo, e dalla mano al baſtone, ed alla

palla

palla ſoſpeſa : queſta medeſima virtù ſi comunica ancora su per la ſuperficie delle acque.

135. Avvi parimente un' altra frequente oſſervazione ; ed è, che grattandoſi l' uomo per qualche puſtula in qualche parte del corpo , come per cagion di eſempio nel ginocchio ſiniſtro , ſi ſente in altre parti, come nella ſpalla ſiniſtra, o dalla ſpalla ſcambievolmente al ginocchio, ſi ſente, dico, riſvegliare certi pugnimenti , che corriſpondono colpo per colpo alle impreſſioni delle ugne in queſte parti così lontane del corpo : e molti altri ſi veggono ſomiglianti eſempj di queſta ſimpatia.

136. Gli ſpiriti animali , o che agiſcano ne' nervi , o fuor delle fibre , è ſempre probabile, che ſieno elaſtici ; e ciò ſi argomenta non ſolo dalla loro gran forza , ed attività , ma dalla proprietà ancora , che anno ſimile all' aria di perdere il loro elaterio per mezzo de' vapori ſolfati : così il fumo del ſolfo acceſo ammazza ſubito gli animali ; e il vapore, ch' eſala da' liquori fermentanti, come dal moſto, o ammazza immediatamente coloro, che mettono il naſo al cocchiume , o li rende per tutto il reſto della lor vita ſtupidi, o paralitici , per poco che abbiano fiutato queſto vapore, che Boerhaave chiama *ſpirito ſelvaggio* . Il ſolforato puzzolente fumo delle penne, cenci, ed altre ſimili coſe agiſce molto gagliardamente ſugli ſpiriti , che ſono in eccesſo di vibrazione : è coſa anche nota, che l' odore del caſtorio , dell' aſſa fetida, e di altre coſe, che abbondano di ſolfi ſottili, è giovevole per gli ſpiriti delle donne, che patiſcono malattie iſteriche ; come al contrario rieſce nocivo per gli altri.

137. Se dopo avere ſcorticato il ventre di un ranocchio vivo, ſi tira un poco il muſcolo retto, ſul quale ſi faccia cadere un buon raggio di luce, guardandolo con uno ſquiſito microſcopio, ſi vedranno le ſue fibre, e il ſangue, che paſſa tra due , in vaſi così ſtretti, che non poſſono riceverlo, ſe non ſe a glo-

betto a globetto: ſe in queſto tempo il muſcolo ſi contrae, ſi vedrà ſubito in un batter di occhio cambiata la ſcena; e ſi vedranno le fibre paralſele rappreſentare una ſerie di piccole pinne romboidali, che diſpariſcono ſubito, che il muſcolo ceſſa di agire; ma per oſſervare queſte coſe, fa di meſtieri eſſere addeſtrato a maneggiare i microſcopj; perchè nella contrazione ſi cambia il foco, e il tutto ſpariſce. I ranocchi piccoli, che anno ſolamente il terzo, o il quarto della loro naturale groſſezza, ſono il caſo per queſte ſperienze: con pungere una delle loro zampe ſi fanno contrarre i loro muſcoli: ed egli ben ſarebbe deſiderabile, che foſſero queſte oſſervazioni reiterate.

138. Sono già circa ventiſette anni, che leggendo le conghietture poco ſoddisfacenti degli Autori, che trattano del moto muſcolare, mi poſi a fare ſperienze su gli animali viventi, per iſcoprire, ſe il ſangue col ſolo ſuo moto meccanico aveſſe una forza baſtevole a dilatare le fibre muſcoloſe, ed a ſcemare per tal via la loro lunghezza, e produrre i grandi effetti del moto muſcolare: queſto ſi fu il motivo, che m' induſſe ad entrare nel vaſto campo delle ſperienze, che ho fatte. Qual diletto poi non ſi trova in iſtudiare in tal guiſa le opere ammirabili del gran Autor della Natura, che ſomminiſtra ſempre nuova materia alle noſtre ricerche, piaceri ſempre nuovi, e ſempre vieppiù ſenſibili motivi di ammirare, ed adorare la ſua divina magnificenza, e ſaggezza?

DE-

DECIMA ESPERIENZA,

Intorno alla velocità del ſangue ne' Polmoni.

139. LA velocità del ſangue nelle parti diverſe del corpo è molto diſuguale, per cagione della diſtanza di queſte parti dal cuore, degli ſtrofinamenti, ec.. Queſta diſuguaglianza più, che altrove, appariſce ne' polmoni, come quei, che ad ogni ſiſtole del cuore ricevono la ſteſſa quantità di ſangue, che ſi diffonde per tutto il reſto del corpo; di cui i detti polmoni eſſendo ſolamente una piccola parte, e non avendo tanti piccoli vaſi, e sì lontani dal cuore, debbono ricevere eſſo ſangue con un grado ſommo di velocità.

140. Aperto il torace a un bracco, gli cavai i polmoni, e lo diviſi vicino al cuore in due parti; le quali peſarono la ſuperiore 8 libbre, e ſei once, e l'inferiore 12 libbre, e 11 once: gl'inteſtini, e lo ſtomaco lavati peſarono una libbra, e due once.

141. Le oſſa ſeparate dalle carni per via della cottura peſarono due libbre, e quattro once, che ſottratte da 21 libbre, e 1 oncia, peſo totale del cane, danno il reſiduo di 18 libbre, e 13 once, peſo delle carni, degl'inteſtini, della pelle, delle membrane, ec.; e toltone il peſo del graſſo, e de' peli, che non ſono irrorati dal ſangue, rimangono 12 libbre di ſoſtanza, per cui il ſangue corre, e ricorre con libertà.

142. L'aſperarteria tagliata vicino a' polmoni peſò $\frac{1}{30.7}$ parte di queſte 12 libbre, 6 once, e 2 dramme.

143. Il ſangue ove più veloce, ove più tardo, tutto inceſſabilmente gira per un numero di parti,

il cui peſo intero è 12 libbre ; ma molto più rapidamente egli ſenza dubbio gira pe' polmoni, che per qualunque altra di queſte parti del corpo.

144. Se in un minuto paſſano pel cuore del cane, ſecondo l' 8ª. Eſperienza (§. 91.), libbre 4. 34 di ſangue, dovrà pe' polmoni paſſarne una egual quantità nello ſteſſo tempo ; perchè i polmoni all' auricola, ed al ventricolo ſiniſtro ſomminiſtrano il ſangue.

145. La ſomma delle ſuperficie di tutte le veſcichette polmonarie di un vitello ſi è, nella Statica de' Veg. Eſp. CIX, reputata uguale a 40000 poll. quadr. ; onde ſi può conchiudere, che la ſomma delle ſuperficie delle veſcichette polmonarie di queſto cane debba, per riguardo al ſuo peſo, eſſere di 12121 poll. quadr. ; ed eſſendoſi nell' ottava Eſperienza ritrovato, che paſſano pel ventricolo ſiniſtro di queſto cane libbre 4. 34, o ſieno poll. cub. di ſangue 113. 684, ſe queſti ſi dividono per lo diametro de' piccoli vaſi capillari, cioè a dire per $\frac{1}{1620} =$ 0. 000672 di poll., il quoziente 169172 poll. quadr. è la quantità di ſangue, che vi paſſerebbe. Diviſi queſti poll. cub. per 12121, numero de' poll. quadr. delle veſcichette de' polmoni, danno 13. 95, che ſono la $\frac{1}{13.95}$ parte del ſangue impiegato ; e mettendo la metà di uno di queſti pollici per lo ſpazio, che ſi ritrova tra le cavità de' canali ſanguigni, la ſomma di tutte le cavità di queſti canali ſarà $\frac{1}{27.9}$ parte di tutta la maſſa ſcorſa, cioè a dire di libbre 4. 34 di ſangue, e per conſeguenza una quantità di queſto fluido uguale a 27.9 volte la capacità di queſti canali dee per eſſi ſcorrere in un minuto : da queſto calcolo, e dalla piccola proporzione, che ha la maſſa de' polmoni a tutta quella del corpo, vediamo, che la velocità del ſangue debba eſſervi notabilmente accelerata.

Confeſſo di non concepire, qual maniera abbia tenuto

nuto l'Autore in fare queſto calcolo: mi ſembra però, che abbia dovuto tener queſta, che per comodo del lettore ho voluto qui ſotto eſporre.

Supponiamo, che i vaſi capillari de' polmoni ſieno tanti, e talmente riempiano le tuniche delle veſcichette polmonarie, che non vi reſti ſpazio voto della loro ſuperficie. Poſſiamo in tal guiſa concepire, che il ſangue uniformemente diffuſo occupi tutto lo ſpazio tra tunica, e tunica delle veſcichette, le quali nell' Eſp. CIX. della Stat. de' Veg. ſono ſuppoſte tanti piccoli cubi; ond'è, che il ſangue, ſecondo tali ſuppoſizioni, formerebbe di ſe ſteſſo, ſopra le facce di ciaſcuno di queſti cubi, tanti piccoli parallelepipedi, la cui altezza ſarebbe il diametro de' ſuddetti vaſi capillari, $\frac{1}{1620} = 0.000617$ di poll.; ovvero il detto ſangue così ſparſo intorno a ciaſcuna veſcichetta formerebbe un parallelepipedo di queſt'altezza, ed avente per baſe la ſuperficie intera della veſcichetta; di maniera che la ſomma delle ſuperficie di tutte le veſcichette, che nel cane ſi crede di 12121 poll. quadr., ſarà anche ſomma di tutte le baſi de' ſuddetti ſolidi fatti dal ſangue intorno a ciaſcuna di loro. Abbiamo dunque un ſolido parallelepipedo di una baſe 12121 poll. quadr., e di un' altezza 0.000617 di poll., il quale ci eſprime la quantità di ſangue, che ſecondo queſta ipoteſi capirebbe ne' polmoni. Or della quantità di ſangue libbre 4. 34., ovvero poll. cub. 113. 614, ch'eſce dal cuore, ed entra ne' polmoni in un minuto, figuriamoci formato un altro parallelepipedo, ch' abbia la ſteſs' altezza 0.000617, e di cui la baſe ſarà per conſeguenza poll. quadr. 184139. 38: e perchè i parallelepipedi di uguale altezza ſono come le baſi, ſarà queſto ſolido del ſangue, ch' entra ne' polmoni a quello, che ne miſura la capacità, come 184139. 38 a 12121 poll. quadr.; onde poichè dividendo il primo numero pel ſecondo, il quoziente è 15. 19, ſarà il ſecondo ſolido $\frac{1}{15.19}$ parte del primo. Suppone poi l'Autore, che tutto lo ſpazio interpoſto tra' vaſi

ſanguigni, ſerpeggianti per la ſuſtanza de' polmoni, importi la metà di tutta la loro ſuperficie, e che l'altra metà reſti occupata dal ſangue; onde in tal guiſa dividendo $\frac{1}{15.19}$ *per* 2, *il ſangue, di cui ſono capaci i polmoni, ſarà* $\frac{1}{30.38}$ *parte di quello, che per eſſi ſcorre in un minuto, e per conſeguenza una quantità di ſangue uguale a* 30 *volte, e un terzo la capacità de' loro vaſi ſanguigni ſcorrerà per eſſi vaſi in un minuto di tempo.*

146. Quando a chiaro lume attentamente ſi oſſerva la circolazione del ſangue ne' polmoni di un ranocchio, veggonſi quivi le arterie diviſe in tante ramificazioni, che su per la ſuperficie di ciaſcuna veſcichetta ſi ſpiegano a guiſa di una leggiadra reticella: in alcune di queſte veſcichette ſi vede poco lungi dalla loro ſommità paſſare il ſangue nelle piccole corriſpondenti vene capillari, che appreſſo formano de' più notabili tronchi; ma nella maggior parte di loro l'eſtremità capillari delle arterie arrivano ſino al picciuolo di eſſe veſcichette, dove ad angoli retti terminano in vene, che coricate ſotto le pareti ſi diffondono intorno alle medeſime veſcichette, e così eſſe, come le arterie ſi rendono inviſibili: ma io facendo queſta oſſervazione, ho cambiato ſito per iſcorgere queſte vene; ed ho allora veduto anche le eſtremità delle arterie capillari verſare ad angoli retti i loro globetti di ſangue ſucceſſivamente nelle vene più grandi; conforme l'ho parimente oſſervato ne' vaſi, in cui ho fatto injezione nell' Eſp. XXI. §.291.

147. Per tai mezzi il ſangue ritrova ne' polmoni un paſſaggio molto più libero; il quale più libero paſſaggio gli neceſſitava a potere per eſſi polmoni ſcorrere molto più velocemente, che nelle altre parti del corpo; laddove in alcuni, anzi in quaſi tutt' i muſcoli la velocità del ſangue è molto ritardata dagli angoli retti, formati da' vaſi nell' entrarvi. Io ho oſſervato, che ne' luoghi, ove i tronchi ſi ramificano ad angoli acuti, la velocità del ſangue è molto maggiore, che non è, dove i ra-

mi partono ad angoli retti ; dal che vien chiaramente dimoſtrato il gran ritardamento del moto del ſangue, quando eſce da' vaſi, che formano angoli retti ; e tal ritardamento, neceſſario per prevenire il troppo libero paſſaggio di queſto fluido, molto conſiderabile eſſer dee in quei luoghi, ov' egli ſucceſſivamente ſcorre ad angoli retti, come negl' inteſtini, nella veſcica orinaria, nella veſcichetta del fiele, ed in altre parti del corpo ; e sì per queſta ragione, sì ancora per la lunghezza maggiore delle arterie, biſognava maggior forza per iſpignere il ſangue per l'aorta, e ſue ramificazioni, che pe' polmoni ; e perciò il ventricolo ſiniſtro è molto più robuſto, dovendo ſpignere il detto ſangue con maggior forza, che il deſtro (1).

148. Ragguagliando le due velocità diverſe del

ANNOTAZIONI.

(1) Nelle Memorie della Società Regale delle Scienze ſi ritrova regiſtrato, che il Signor F.... illuſtre Profeſſore di Medicina ha, molto tempo dopo Hales, notato la gran velocità, con cui il ſangue ſcorre pe' polmoni, e di più ha creduto, che i vaſi polmonari doveſſero ſoffrire diaſtoli, e ſiſtoli grandiſſime, per poter contenere, o cacciare ad ogni battuta, ſotto un volume così piccolo, come ſono i polmoni, la ſteſſa quantità di ſangue, che dall' aorta nello ſteſſo tempo riceve tutto il reſto del corpo : ecco com' egli miſura queſte diaſtoli.

L' aorta, e l'arteria polmonare anno un egual diametro ; ed amendue ad ogni ſiſtole del cuore ricevono la ſteſſa quantità di ſangue. L'arteria polmonare ha però una cavità totale minore di quella dell' aorta nella proporzione del volume de' polmoni al volume del reſto del corpo, ſottrattene anche le oſſa, e il graſſo, ſe vogliamo : ſupponendo, che queſta proporzione ſia di 4 a 81, ne ſiegue per li principj della Geometria, che il volume dell'arteria polmonare ad ogni ſiſtole del cuore creſcerà di una quantità eſpreſſa per 81, mentre la quantità, di cui creſcerà il volume dell'arteria magna, ſarà eſpreſſa per 4.

ſangue ne' muſcoli, e ne' polmoni di un ranocchio, ritrovai, che queſto fluido ſi movea ne' vaſi capillari cilindrici paralleli de' muſcoli retti dell' addomine in ragione di una decima parte di pollice in nove ſecondi, che importa un pollice in 90 ſecondi, o ſia in un minuto, e mezzo di ora.

149. Ma nelle arterie capillari convergenti de' polmoni di queſto animale ſcorreva il ſangue con una molto maggior velocità, cioè a dire di un decimo di pollice nel tempo di otto battute di una moſtra, che battea 16000 volte per ora; il che vale $\frac{1}{4.795}$ parte di un ſecondo, e dando la moſtra 345.42 battute in nove ſecondi, quelle otto battute ſono $\frac{1}{43.17}$ parte de' nove ſuddetti ſecondi*, di maniera che il ſangue 43 volte più veloce ſcorre per li polmoni di un ranocchio, che pe' ſuoi muſcoli.

** Queſto calcolo è sbagliato; perchè ſe la moſtra battea 16000 volte per ora, 8 di queſte battute non ſono altro, che $\frac{1}{5}$ di 9 ſecondi.*

150. Ho notato, che il moto del ſangue pe' polmoni era così libero, che poteaſi vedere ſenſibilmente creſcere ad ogni ſiſtole non ſolamente nelle più piccole arterie capillari, ma ancora nelle vene capillari corriſpondenti; benchè queſto accreſcimento

E perchè i vaſi del corpo umano nel ricevere il ſangue non creſcono, che ſecondo il lor diametro, l'elevazione diametrale dell' arteria polmonare ſtarà a quella dell' aorta, come 9 a 2, o come le radici di 81, e 4, e per tanto ne ſarà quattro volte, e mezza maggiore; di maniera che ſe l'aorta in diaſtole ha il diametro due linee maggiore, che in ſiſtole, il che è veriſimile, ſecondo il Signor F..., l' arteria polmonare in diaſtole avrà il diametro nove linee maggiore, che in ſiſtole; ma l'una, e l' altra in ſiſtole anno intorno a nove linee di diametro; dunque l'arteria polmonare acquiſterebbe un diametro doppio di quello, che ſi oſſerva dopo morte, anzi di quello, che durante ancora la vita può oſſervarſi negli animali ſcannati, conforme io ho voluto a bella poſta oſſervarlo.

Que-

to ne' più groſſi tronchi non foſſe viſibile.

151. Perchè il cuore de' ranocchi non ha, che un ſolo ventricolo, e un' auricola ſola, il ſangue è dallo ſteſſo ventricolo in un medeſimo tempo ſpinto e pe' polmoni, e per tutto il reſto del corpo. Dunque ſe la ſua velocità, in arterie di egual diametro, è quaranta volte maggiore ne' polmoni, che ne' muſcoli, quantunque la forza, che lo ſpigne, ſia ſempre la ſteſſa, egli è dimoſtrato, che dee queſto fluido avere pe' polmoni un paſſaggio proporzionalmente più libero, e che per conſeguenza il calore, che vi acquiſta con lo ſtrofinarſi vicino alle pareti de' vaſi, non creſcerà come la ſua velocità intera, ma bensì in qualche proporzione mezzana; imperocchè ſiccome il ſangue ritrova maggior reſiſtenza paſſando dalle arterie nelle vene delle altre parti del corpo, così ſe la ſua velocità foſſe uguale in tutte le parti, egli acquiſterebbe il maſſimo grado di calore colà, dove incontrerebbe la maſſima reſiſtenza, ed il maggiore ſtrofinamento poſſibile; il che, ſecondo queſta ipoteſi, non avverebbe certamente ne' polmoni. Ma ne' polmoni il ſangue corre molto più velocemente, che altrove; dunque non vi è dubbio, che nella di loro ſuſtanza riceve il più alto grado di calore: nè ciò impediſce, che il ſangue non acquiſti

Queſta opinione non è ſtata ben ricevuta, e l' Autore ſteſſo avendone conoſciuto l' inſuſſiſtenza, ſi è riſtretto a dire, che queſte così ſterminate diaſtoli aveano ſolamente luogo ne' piccoli rami dell' arteria polmonare, che dovrà ſcegliere a ſuo piacere sì piccoli, che l' occhio non poſſa diſtinguergli, nè per conſeguenza ſmentire il ſuo ſiſtema; ma dove non potrà giugnere l' occhio, lo ſeguirà la ragione, e l'attaccherà nell' ultima ſua ritirata: e per non combattere gli errori più, che nol meritano, baſterà riflettere, che ſe la ſomma delle ſezioni traverſali di queſti piccoli rami può eſſere la ſola a dilatarſi per ricevere il ſangue, biſogna, che ſi dilati anche più eccеſſivamente di

quiſti nelle altre parti del corpo più, o meno di queſto calore, ſecondo la ſua maggiore, o minor velocità, e i ſuoi ſtrofinamenti diverſi.

152. Nell' oſſervazione, che feci de' polmoni del ranocchio (§. 146), ſebbene io vidi, che in alcune veſcichette polmonarie ciaſcun' arteria capillare avea corriſpondente una vena, in cui paſſava il ſangue; pure in molte altre di queſte veſcichette ſcorſi, che le arterie capillari givano colle loro eſtremità a ſcaricarſi, e a metter foce immediatamente nelle pareti delle vene più groſſe; la qual coſa è anche confirmata dalle injezioni fatte nell' Eſp. XXI al §. 291; ond' è, che poſſiamo conchiudere, che l' eſatta oſſervazione fatta dagli Anotomiſti, che il numero delle vene in molte parti è quaſi doppio di quello delle arterie, non può eſſere giammai vera del numero dell' eſtremità capillari venoſe paragonate colle arterioſe: poichè le arterioſe per le molte addotte ragioni debbono paſſar di molto il numero delle venoſe.

153. Di qui prenderò il motivo di calcolare, ſebbene con molto poca eſattezza il numero dell' eſtremità arterioſe, che ritrovanſi nel corpo umano: la maniera, che tengo, è queſta. Suppoſto, come ſi è detto nella VIII Eſp. (§. 92), che l' aja della ſezio-

te di quel, che ſi ſupponeva, che faceſſe il tronco: poichè ſuppoſto, che queſti piccoli vaſi compongano la metà de' polmoni, dovrà il diametro di ciaſcuno di loro divenir quadruplo di quel, ch' era prima; e di più ne ſiegue, che il ſangue può nello ſteſſo tempo paſſare pel tronco della polmonare, ſenza dilatarla più, che non dilata l' aorta, non oſtante la differenza delle loro cavità. Sicchè queſta propoſizione di Geometria, che gli accreſcimenti de' corpi di volume diverſo, fatti da quantità uguali, ſono in ragion reciproca de' volumi primitivi, è vera, quando le quantità aggiunte ſi fermano, non già quando appena arrivate ne ſcappano via, conforme fa il ſangue da' polmoni. Veggaſi le note della ſeguente ſperienza.

ezione traſverſale dell'aorta nell'Uomo ſia di 0.4187 i un poll.quadr., e che la lunghezza del cilindro di ſangue cacciato dal ventricolo ſiniſtro ad ogni ſiſtole a di pollici 3.96; ed eſſendoſi l'aja della ſezione raſverſale delle più ſottili eſtremità capillari nello eſſo luogo valutata 0.0000298 di poll., poichè i cindri uguali ſono come le loro baſi, e la loro alezza, il cilindro di ſangue di tutte le arterie capillari uguale a quello, ch'è ſpinto ad ogni ſiſtole, arà lungo poll. 55639. 98: queſto numero multiplicato per 10 dà la ſomma delle colonne in $\frac{1}{10}$ di pollice, cioè a dire 556399. 8, ciaſcuna elle quali era lo ſpazio corſo dal ſangue in none ſecondi: ma dovendo queſta lunghezza paſare per l'eſtremità capilla..i de' vaſi umani in $\frac{1}{75}$ arte di un minuto, ch'è $\frac{1}{8.88}$ di nove ſecondi tempo, in cui il ſangue del ranocchio corre $\frac{1}{10}$ di oll.), ſenza ſupporre una velocità maggiore, che el ranocchio: per conſeguenza il numero dell'eſtrenità arterioſe nell'Uomo dee proporzionalmente umentarſi, multiplicando 556399. 8 per 8. 88, il ui prodotto 494083 ſarà il prodigioſo numero ell'eſtremità capillari: e ſe ſecondo Arveo, e Lower, la quantità di ſangue ſpinta ad ogni ſiſtole è loppia, ſarà parimente doppio il numero di queſte rterie capillari, cioè a dire 988166; e ſe la velocità del ſangue ne' polmoni è 27. 9 volte maggiore, come l'ho ritrovata nel §.145, il numero dell'eſtrenità arterioſe in queſta parte ſarà 3541713.

Molto ingegnoſa è la maniera, che tiene l'Autore per ritrovare il numero dell'eſtremità arterioſe nel orpo umano; ma perchè eſſendo oſcuramente ſpiegata, non rieſce sì facile a concepirſi, ho creduto far coſa rata al Lettore, mettendola in chiaro, ed accomodando nello ſteſſo tempo gli errori di calcolo, che vi ſono corſi.

Il

Il cilindro di ſangue ſpinto dal cuore nell' aorta ad ogni ſiſtole è uguale a tutti preſi inſieme quei piccoli cilindretti di ſangue, che nello ſteſſo ſpazio di una ſiſtole entrano in tutte l' eſtremità capillari delle arterie: e perchè i cilindri uguali reciprocano tra loro le baſi, e le altezze, ſe multiplìchiamo la lunghezza del detto cilindro poll. 3. 96 per la ſua baſe 0. 4187, *e il prodotto lo dividiamo per* 0. 0000298, *aja della ſezione della più ſottil' eſtremità arterioſa, ritroveremo pollici* 55639. 32, *lunghezza del ſottiliſſimo cilindro, ch' è ſomma di tutti quei ſoprammentovati piccoli cilindretti formati dal ſangue in tutte queſt' eſtremità capillari nello ſpazio di una ſiſtole. Per ritrovare la lunghezza di ciaſcuno, e per conſeguenza il lor numero, ſuppone l' Autore, che il ſangue umano abbia in queſte arteriuzze una velocità uguale a quella del ſangue del ranocchio, ch' è di* $\frac{1}{10}$ *di poll. in 9 ſecondi; e ſecondo tal ſuppoſizione, il cilindretto formato dal ſangue in ciaſcuna di queſte arteriuzze nello ſpazio di una ſiſtole, o ſia* $\frac{1}{75}$ *di minuto, ch' è* $\frac{1}{11.2}$ *di 9 ſecondi, ſarà anche* $\frac{1}{11.2}$ *di* $\frac{1}{10}$, *cioè* $\frac{1}{112}$ *di poll.; laonde dividendo la lunghezza del diſopra ritrovato cilindro poll.* 55639. 32, *ſomma di tutti queſti piccoli cilindretti, per queſta* $\frac{1}{112}$ *parte di poll., lunghezza di ciaſcun di loro, il quoziente* 6231603 *dinoterà il lor numero, ovvero il ricercato numero dell' eſtremità capillari delle arterie.*

L' aja però 0. 0000298, *che qui prende l' Autore, non è quella, che ha ritrovato altrove, com' egli dice; poichè nel §.* 131 *ritrova l' aja della ſezione del più piccolo vaſo ſanguigno di* 0. 000000297 *di poll.; e ſecondo queſta, il numero dell' eſtremità arterioſe ſarebbe* 625258665.

154. Quanto ancora di queſto è maggiore il numero delle ramificazioni, e degli avvolgimenti delle arterie, e delle vene? Qual numero innumerabile di vaſi lin-

linfatici, e di canali deſtinati alla ſeparazione degli umori, abbiamo nel noſtro corpo? E tutti queſti ono vagamente aggiuſtati, e diſpoſti con ordine ſattiſſimo, e con belliſſima ſimmetria per ſervire i diverſi uſi nell' Economia animale. Quanto è curioſo l' artifizio della noſtra macchina! quante bellezze contiene, e quante meraviglie!



UN-

UNDECIMA ESPERIENZA,

Intorno a' Polmoni.

155. SE ſi pon mente alla forza, con cui il ſangue dal deſtro ventricolo del cuore è ſpinto nell' arteria polmonare, e' ſembra impoſſibile il tentare di ritrovarla con inſerire, come ſi è fatto nelle crurali, e carotidi, un cannello all' arteria polmonare di qualche animale vivo; perchè queſto animale quaſi infallibilmente morirebbe nell' operazione.

156. Eſſendo l'aja della ſezione traſverſale dell' arteria polmonare (prima ch' eſſa cominci a ramificarſi) ugual di miſura all' orifizio dell' aorta, può la velocità del ſangue ſtimarſi la ſteſſa nelle imboccature di queſte due arterie; ma ſebbene le quantità, e le velocità del ſangue nell' uſcire da' due ventricoli, ſieno uguali, non ne ſiegue però, che debbano eſſere uguali le loro forze eſpulſive: imperocchè ſe queſto fluido, quando entra nell' arteria polmonare, ritrova minor reſiſtenza dalla parte della precedente colonna di ſangue, che non ne ritrova, quando paſſa nell' aorta, dovrà ancora una minor forza cacciarlo dal ventricolo deſtro con una egual velocità: e quindi oſſerviamo, che ſiccome non biſogna tanta forza a far paſſare il ſangue ne' polmoni, quanta ſe ne richiede a ſpignerlo pel reſto del corpo, così il ventricolo deſtro è molto men robuſto del manco. Le ſeguenti oſſervazioni poſſono darci qualche lume in queſta materia.

157. Applicai una canna all' arteria polmonare di un vitello; e per mezzo di uno imbuto vi feci ſcorrere dell' acqua calda; poſcia con un groſſo pajo di mantici attaccati alla trachea, cominciai a dilatare alternativamente i polmoni, per vedere, ſe in tal guiſa l'acqua paſſaſſe nella vena polmonare;

na la mia aſpettazione reſtò ben toſto deluſa; perhè l'acqua paſſava liberamente nelle arterie capilari de' polmoni, e penetrando le tuniche delle vecichette, entrava nelle veſcichette medeſime, di maniera che ſtando ſoſpeſa, capovolta la trachea, er eſſa fuori copioſamente ſcorreva. Soſpettai ſulle rime, che la forza dell'acqua, che nella canna pplicata all'arteria era di quattro piedi di altezza, poteva aver rotti de' piccoli vaſi ſanguigni; ma lo eſſo avvenimento poi ſempre mi accadde in molte ltre ſperienze fatte ne' polmoni ancora caldi di ecora, di bue, e di vitello, ancorchè l'altezza erpendicolare dell'acqua nel cannello foſſe di ſotto a un piede; e della forza, che avea queſt'acua cadendo da tale altezza, maggiore certamene è quella, con cui dal ventricolo deſtro è cacciato il ſangue ne' polmoni.

158. Colla ſeguente ſperienza ancora mi aſſicurai, che una sì piccola forza dell'acqua non potea rompere alcun vaſo ſanguigno. Feci ſciogliere uattro once di nitro in una pinta di acqua calda, n cui laſciai ſcorrere dalla ſtrozza tagliata di un itello una pinta, e un quarto di ſcopina di sangue, che mercè dell'acqua nitrata manteneaſi liuido: ed avendo allora inſerito all'arteria polmoare del vitello menzionato di ſopra un cannello ungo due piedi, vi verſai dentro appoco appoco di ueſto ſangue nitrato una quantità baſtevole a riempiere l'arteria, e le ſue ramificazioni (che fu circa na pinta); nè, per quanto potei accorgermi, ne aſsò punto nella vena polmonare: i polmoni ſi diatarono molto, ed apparvero molto roſſi; ma il angue non oſtante la ſua altezza perpendicolare di ue piedi nel cannello, non paſsò affatto per le uniche delle veſcichette nelle veſcichette, o ne' ronchi; perchè quando capovolſi la trachea, non idi ſcolarne altro, che una ſpuma bianca; il che imoſtra, che quando l'altezza perpendicolare dell'cqua è, come nelle precedenti eſperienze, al di

ſotto di un piede, non può rompere i vaſi ſanguigni; ma forza è, che paſſi pe' pori, i quali ſono troppo ſtretti per dare il paſſaggio a' globetti del ſangue diſciolto dal nitro, tuttocchè i pori ſieno forſe un poco più larghi in un animale morto, che in uno vivo; perchè dopo morte tutte le fibre ſi rilaſſano. Fatta ch' ebbi una inciſione nella ſuſtanza de' polmoni, il ſangue nitrato liberamente ne uſciva.

159. Anche da ciò, che ſiegue ſi può comprovare, che i vaſi capillari non erano ſtati rotti dalla forza dell' acqua. Applicai alla vena polmonare di un un porco un cannello lungo cinque piedi, e vi verſai dentro dell' acqua tiepida, la quale nè dentro all' arteria polmonare pervenne, nè dentro a' bronchi; dal che reſta dimoſtrato, che queſta forza non aveva potuto rompere quelle vene, che alcuni Anotomiſti dicono non aver valvule (1).

160.

ANNOTAZIONI.

(1) Travagliando intorno a' polmoni di un montone mi ſono aſſicurato delle valvule della vena polmonare; delle quali può ognuno aſſicurarſi con fare in queſte vene injezione di argento vivo.

Ci abbiamo in queſto luogo riſerbato a parlare delle prodigioſe dilatazioni, che il Signor F... attribuiſce alle arterie de' polmoni, ed a far vedere la ragione, per cui 'l ſangue dell' arteria polmonare non dilata i ſuoi rami a proporzione del quadrato della ſua velocità, o della maſſa, che in tempo eguale per entro vi ſcorre, come ſembrerebbe, che doveſſe fare.

Se a colpi di ſtantuffo ſi ſpigne un fluido in canali ugualmente reſiſtenti, e di egual diametro, dee la dilatazione di queſti canali corriſpondere alla preſſione di queſto fluido contro le loro pareti, o ſieno ſuperficie interne: il perchè ſembra ragionevole, ch' eſſendo la velocità del ſangue ne' polmoni molto, e ſecondo il Signor Hales, circa quaranta volte maggiore, che nell' aorta, la ſua forza, e la preſſione, ch' egli eſercita contro le pareti de' canali, per cui ſcorre, debba eſſere molto maggiore: queſto però non ſuccede; poichè queſti vaſi de' polmoni non

ſi di-

160. Quando adattai un ſomigliante cannello alla trachea di queſti medeſimi polmoni, l' acqua dentro verſatavi, paſſava per li bronchi, ed uſciva per l' orifizio dell' arteria polmonare, ma non

ſi dilatano maggiormente; e le ragioni di queſta differenza ſono due; la prima ſi è, perchè la forza impellente del ventricolo deſtro è molto minore di quella del ſiniſtro; ond' è, che la velocità eccеſſiva del ſangue polmonare non tanto gli viene dalla forza impellente, quanto dal difetto di reſiſtenza; perchè eſſendo ſempre la velocità de' fluidi come l' eccеſſo delle forze, che gli ſpignono, ſopra quelle, che loro reſiſtono, ſcemando le ſeconde, le prime, e le velocità, che ne derivano, ſono riſpettivamente molto aumentate; la ſeconda ragione ſi è, che lo sforzo del ſangue nelle arterie polmonari ſi fa ſecondo l' aſſe del vaſo, e molto poco ſecondo il diametro; perchè il ſangue ritrova ſecondo l' aſſe più aperture, o più grandi, che non ne ritrova ne' rami dell' aorta, conforme ci ha fatto vedere il Signor Hales.

Per aſſicurarmi delle regole, ſecondo le quali poſſono i fluidi dilatare, o premere i loro condotti, ho fatto molte ſperienze, che potranno facilmente applicarſi al corpo umano; e di cui racconterò qui l' eſito in poche parole.

Sia un vaſo, la cui altezza ſi chiami *a*, e nella parte inferiore vicino al fondo abbia anneſtato un cannello cilindrico orizzontale, la cui ſezione ſia *s*, e l' orifizio, o la bocca ſia *b*, uguale talvolta, e talvolta minore della ſezione *s*; dal doſſo di queſto cannello ne ſorga verticalmente un altro di vetro parallelo al vaſo, e della ſteſs' altezza *a*.

Ripieno queſto vaſo di acqua, o di altro liquore, e chiuſo il ſolo buco, per cui può uſcirne, cioè a dire l' orifizio *b* del cannello orizzontale, vedeſi l' acqua ſalire nel cannello verticale, e livellarſi con quella del vaſo; il che accade coſtantemente, qualunque ſia nel vaſo l' altezza dell' acqua.

Se il cannello orizzontale ſi laſcia aperto, di maniera che l' acqua poſſa liberamente uſcire dall' orifizio *b* uguale a *s*, l' acqua non ſi ſoſtiene più nel cannello verticale, anzi

più di un quinto più preſto, che quando il ſuo corſo era oppoſto, cioè a dire quando queſt' acqua dall' arteria polmonare andava verſo i bronchi, non ve ne ſale più nè poco, nè punto: dal che ſi deduce, che queſt' acqua non eſercita più veruna preſſione contro le pareti di eſſo cannello orizzontale; contro le quali nell' altro caſo eſercitava una preſſione proporzionata, ovvero uguale alla ſua altezza a nel vaſo.

Or ſe ſi tura la metà dell' orifizio b; l' acqua uſcirà parte per queſto mezz' orifizio, e parte ſalirà nel cannello verticale: ma a qual altezza? ella ſalirà a $\frac{4}{5}$ della ſua altezza nel vaſo, o della ſua primiera altezza nel cannello, ſottraendone la ſalita, che può dipendere dalla forza di attrazione, ſe mai il cannello foſſe capillare, e ſe per fare l' eſperienza ſi adoperaſſe acqua.

L' altezza, a cui l' acqua ſi ſoſtiene nel cannello verticale è come il prodotto del quadrato della ſezione s per la forza, o altezza a, diviſo per la ſomma de' quadrati della ſezione s, e dell' orifizio b, ovvero ſe la preſſione dell' acqua contro le pareti del cannello orizzontale ſi chiami p, ſarà $p = \frac{ass}{ss+bb}$.

Sia $s = 1, a = 1, b = 0$; ſarà $\frac{ass}{ss+bb} = a$; ovvero la preſſione ſarà relativa all' altezza del vaſo, o alla forza di ſtantuffo.

Dal che ſi ricava, che quando ne' canali ſanguigni vi è oſtruzione, il ſangue gli tiene dilatati a proporzione della forza del cuore, e più che quando ſono liberi: e che ſe allora a queſti canali ſi applicaſſe un cannello verticale, il ſangue vi monterebbe alla maggiore altezza poſſibile, riſpettiva alla forza del cuore in quel tempo.

Se ſi chiude la terza parte dell' orifizio b, allora ſarà la formula $\frac{ass}{ss+bb} = \frac{9 \times 1}{9+4} = \frac{9}{13}$ della precedente, cioè a dire, ſe prima la diaſtole del canale era $\frac{13}{13}$ di linea, ora che vi è un terzo degli orifizj chiuſo ſarà ſolamente di $\frac{9}{13}$, ovvero $\frac{1}{3}$ minore.

Se

chi, nel qual caso ne usciva una scopina per minuto; quando però si soffiava l'aria per la trachea nella cavità de' polmoni, niente ne passava

Se si lascia aperta la metà dell'orifizio b, allora $b = \frac{ass}{ss + bb}$ sarà $\frac{4 \times 1}{4 + 1} = \frac{4}{5}$ della primiera, o totale; cioè a dire, che se quando il canale era tutt'ostrutto, avea una diastole di 5 punti, o dodicesimi di linea, sarà la diastole di quattro punti, quando la metà di questo canale sta aperta.

Se si turano i $\frac{3}{4}$ dell'orifizio b, allora per la stessa regola, la diastole non sarà altro, che $\frac{16}{25}$ della totale; e se si lascia tutto l'orifizio b aperto, ed uguale di diametro alla sezione s, allora il fluido, che passa pel cannello, non farà veruno sforzo contro le sue pareti, nè s'innalzerà punto nel cannello verticale, e per conseguenza non dilaterà affatto un canale supposto flessibile, come dall'esperienza si vede.

Quindi possiamo raccogliere, perchè la dilatazione delle arterie de' polmoni può ben essere uguale, e se si vuole, minore di quella dell'aorta, non ostante, che vi passi altrettanto, e se si vuole, più sangue, che nell'aorta, e non ostante che le loro cavità totali sieno come i volumi delle parti rispettive, che vengono da esse innaffiate di sangue, ed ancorchè il ventricolo destro avesse la stessa forza del sinistro; perchè basta solamente concepire ciò, che ci vien confirmato dall'Anotomia, che l'interno passaggio delle arterie de' polmoni è più libero di quello dell'aorta; ma s'egli è vero, com'è verissimo, che i ventricoli anno forze disuguali, ovvero ciò che torna allo stesso, se le altezze a sono sempre minori, e minori, la pressione del fluido contro le pareti del canale, o la sua elevazione nel vertical cannello sarà sempre più, e più piccola a proporzione; di maniera che se in vece di $p = \frac{ss \times 10}{ss + bb}$, mettiamo $p = \frac{ss \times 5}{ss + bb}$, in vece di una pressione come 10, ne avremo una come 5, e così negli altri casi; sì che se la ragione di s a b sarà una

nè dentro l'arteria polmonare, nè dentro la vena.

161. Volli un'altra volta esperimentare, se il siero il più limpido del sangue di porco potesse dalle arte-

ragione di disuguaglianza, e se anche disuguali saranno le altezze, o forze spignenti, la pressione sofferta da' canali sarà come il prodotto di queste due ragioni, e potrà il tutto determinarsi: laonde i canali di uno stesso elaterio, e di ugual diametro, come sono l'aorta, e l'arteria polmonare, ricevendo lo stesso fluido, spintovi da diverse forze, e con diverse velocità, e terminando, o imboccando questi canali, o sieno queste arterie in vene inegualmente libere, potranno ben'essere ugualmente premuti, o dilatati; conforme le osservazioni fatte negli animali viventi lo danno a vedere.

Quello poi, che si aggiugne, che l'uso dell'aria ispirata sia di raffrenare questi vasi nelle loro sterminate diastoli, è contrario alla Meccanica. Non avrebbe l'Autor della Natura posto un freno sì debole, qual sarebbe l'aria; la quale se fosse capace di moderare queste dilatazioni così violente, dovrebbe per la stessa ragione colla sua compressione render vincidi, e smunti i piccoli vasi, che stanno ugualmente esposti all'aria, e che non anno questa proprietà di dilatarsi, che si attribuisce a quei de' polmoni; intendo de' vasi de' seni frontali, mascellari, della bocca, della vagina ec.. Tutto quello però, che io dico intorno a questo proposito, non lo dico già per iscemare punto la stima dovuta all' Autore di questa opinione, il quale sostenendola, ha creduto insegnare la verità. Le materie idrauliche sono sì poco da' più dotti Filosofi del nostro secolo conosciute, che non è meraviglia, se coloro, che vogliono i primi innoltrare il piede in questo sì straniero paese, vi sgarrano qualche volta la strada, ed inciampano in qualche paralogismo: nè quindi è, che noi non dobbiamo loro saper sempre grado di avere osato cercare la verità per mezzo a tante spine; anzi quei, che dopo la ritrovano, ne anno loro sovente tutta l'obbligazione: ma quei primi indagatori debbono dall'altra banda anch' essi aver piacere, che si ricerchi, e che non sieguansi le vie da loro inutilmente tentate.

arterie polmonari passar nelle vene corrispondenti de' polmoni dello stesso animale, mantenuti caldi nell' acqua; e ritrovai, che il siero passò liberamente ne' bronchi, ma niente affatto ne andò nelle vene.

DODICESIMA ESPERIENZA,

Appartenente al Petto.

162. FEci una incisione lunga due pollici tra le coste del lato destro del petto di un cane; i di cui polmoni subito si gonfiarono tanto, che riempirono la cavità del torace; poichè premevano la parte interiore della ferita; e stettero per qualche tempo così gonfiati: ma dopo conforme il polmone destro andava più, e più a sgonfiarsi, così il cane avea una difficoltà nel respirare, che si avanzava a proporzione di questo sgonfiamento: e quando il torace si dilatava, o si strigneva, l' aria usciva, ed entrava impetuosamente per l' incisione; ma serrata appena la ferita, con tirarvi sopra la pelle, il cane respirava liberamente, come nello stato naturale.

163. Qui possiamo notare, che questa dilatazione de' polmoni, che ha continuato dopo fatta la ferita, deesi attribuire alla forza del sangue dell' arteria polmonare; siccome nella precedente Sperienza (§. 158) abbiamo veduto, il sangue pregno di nitro partorire lo stesso effetto; poichè essendo i polmoni di una sustanza molto floscia, dovrebbero sgonfiarsi, quando l' aria da dentro, e da fuori ugualmente gli preme.

164. Da questa esperienza si raccoglie parimente, che questa dilatazione de' polmoni, dovuta alla forza del sangue dell' arteria polmonare, non è bastevole a dargli un libero passaggio per queste viscere, ma che vi bisogna di più, che le vescichette

ſieno dilatate dall'aria, la qual dilatazione ſerve probabilmente per iſtendere l'eſtremità increſpate, e ripiegate delle arterie capillari, ed iſcemare per tal mezzo la loro reſiſtenza. Imperocchè quantunque ſi ſia nella prima Eſperienza oſſervato, che ad un profondo ſoſpiro, che non è altro, che una iſpirazione, crebbe notabilmente la forza del ſangue nelle arterie del cavallo, il che avveniva, perchè ne' polmoni ſcorreva in maggior copia il ſangue, quando erano dilatati, che quando ſtavano ſgonfj; con tutto ciò non dobbiamo da queſta oſſervazione conchiudere, che il ſangue ſcorra più liberamente pe' polmoni, quando ſono dilatati dalla ſola forza del ſangue arterioſo, ſenza che nello ſteſſo tempo gli dilati anche la forza dell'aria introdotta per via della iſpirazione.

165. Quando per difetto della dilatazione delle veſcichette polmonarie ſi ritardava in queſto cane il libero corſo del ſangue, era queſto fluido obbligato allora di ſcorrere in molto minor copia verſo il ventricolo ſiniſtro, il quale privato della dovuta quantità di ſangue, non era più abile ad imprimere al ſangue arterioſo, e venoſo altro, che un moto nella ſteſſa proporzione diminuito; e queſto moto così diminuito facea sì, che poco ſangue tornaſſe verſo il deſtro ventricolo; ond'eſſendo per conſeguenza molto debole la forza di queſto fluido nell'arteria polmonare, baſtar non potea a dilatare i polmoni; e quindi naſceva il loro ſgonfiamento; di maniera che ſe in queſta eſperienza ſi foſſe tenuto un cannello applicato a una delle arterie carotidi di queſto cane, non dubito, che il ſangue vi ſarebbe allora notabilmente diſceſo.

166. Ma quando il cane raccogliendo gli sforzi tutti de' muſcoli dell'addomine, ſpigneva più fortemente il ſangue venoſo nella vena cava, allora il deſtro ventricolo ricevendone una maggior quantità, con maggior forza ancora lo cacciava nell'arteria polmonare, di maniera che il deſtro lobo de'polmoni, ch'era

ſgon-

ſgonfio, ſi dilatava ſubito con tanto vigore, che ſpigneva la parte inferiore di se ſteſſo per l'inciſione uno, due, e talvolta tre pollici di lunghezza; il che avveniva, quando dalla ferita era ſcorſa una mezza ſcopina di ſangue: ma quando l'animale ne avea perduto più della metà, allora i ſuoi sforzi più non faceano ugualmente diſtendere il deſtro lobo de' ſuoi polmoni.

167. Quindi ſi può conchiudere, che nella *paracenteſi*, o ſia inciſione, che ſi fa nel torace per votarlo di qualche aſceſſo, tanto pericolo non vi è, quanto n'era ſtato immaginato: perchè ſebbene nel tempo, che ſtava aperta la ferita, il cane con difficoltà reſpiraſſe; pure tenendogli col mediaſtino chiuſa la ſiniſtra cavità del torace, il lobo ſiniſtro del polmone giocava con tanta libertà, quanta ne baſtava al cane per reſpirare in maniera, che poteſſe ſoſtenere la circolazione del ſangue più di un quarto di ora; del che ne ho fatta a bella poſta l'eſperienza; laonde non eſſendoſi in uno ſpazio così lungo di tempo accreſciuta la difficoltà del reſpirare, vi è ragionevol motivo di credere, che avrebbe queſto animale in tale ſtato potuto vivere per lo ſpazio di alquante ore; ma ſe foſſe per quel tempo ſteſſo ſtata aperta la ſiniſtra cavità del torace, non ho alcun dubbio, che il cane ſarebbe immediatamente morto. Supponiamo ora aperto il torace di un uomo, e compita già l'operazione, che ſi penſava di fare; ſe uno iſtante prima di eſſer chiuſa l'inciſione, l'uomo fa alquanti sforzi, e ſtrigne fortemente tutti i muſcoli dell'addomine, ſi dilaterà immediatamente il lobo ſgonfio del polmone; e ſe ſi guadagna queſto momento per coprire la ferita con un empiaſtro, l'uomo reſpirerà più liberamente che mai. Or chi sa, ſe col comprimere, e calcare eſternamente con forza l'addomine, ottener ſi potrebbe un ſimile effetto?

168. Ma ſe foſſero i polmoni ſteſſi da un colpo di ſpada, o da una palla forati, allora queſti sforzi

riuſcirebbero nocivi, perchè accreſcerebbero il travaſamento del ſangue.

169. Quindi ſi ricava, quanto ſieno i violenti eſercizj perigliosi per coloro, che anno i polmoni eſtremamente deboli; perchè quando un uomo fa qualche sforzo, o violentemente ſi eſercita, il ſangue ſiccome allora è ſpinto con molto maggior forza, o maggior frequenza nel deſtro ventricolo, in maniera che queſto in vece di 75 volte, ſi contrae 120 per minuto, così ne' polmoni ancora dev' eſſere con una prodigioſa forza cacciato.

170. Ragunandoſi in tal caſo il ſangue nell' arteria polmonare, ne verranno conſeguentemente ad eſſere molto dilatati i polmoni, di maniera che poco nell' eſpirazione ſi rabbaſſeranno; donde la cagione deriva di quelle frequenti, e brevi iſpirazioni, ed eſpirazioni, che vediamo fare alle perſone, che con forza, e con velocità ſi muovono; il che anche ad ogni leggieriſſimo moto accade a coloro, che anno i polmoni notabilmente infievoliti, o in altra maniera viziati; perchè allora ritardandoſi ne' polmoni il corſo naturale del ſangue, le accelerate pulſazioni del cuore debbono far sì, che gran copia di queſto fluido nell' arteria polmonare ſi aduni. Le perſone, che anno il deſtro ventricolo proporzionato così a' loro polmoni ſani, come a tutte le altre parti fluide, e ſolide, che debbono ſerbar tra loro la giuſta proporzione, godono un perfetto ſtato di ſalute; ma ſe i polmoni ſono viziati, vengono allora con troppa facilità aggravati di ſangue; donde avviene, che queſti uomini ſventurati ſtanno in proſſimo pericolo di ſoffocarſi; perchè paſſando in piccola copia con difficoltà il ſangue per queſta viſcera, non può provvedere il ventricolo ſiniſtro del cuore, ſenza la qual coſa dee intanto la vita ſubitamente mancare.

171. Faſſi ancora probabilmente nell' arteria polmonare un ſomigliante adunamento di ſangue nelle pleuriſie; allorchè queſto fluido benchè ſpin-

to con forza baſtevole a diſtendere i vaſi, pure per cagione del ſuo condenſamento, non paſſa ſenza difficoltà pe' polmoni, e cagiona per conſeguenza de' dolori pungitivi. Una delle ragioni, per cui il ſangue condenſato produce cattivi effetti piuttoſto ne' polmoni, e nella pleura, che nelle altre parti del corpo, ſi è queſta. Nella Eſperienza CXIII della Statica de' Vegetabili abbiamo oſſervato, che ſtando un cannello di vetro applicato al torace di un cane vivo, lo ſpirito di vino nelle iſpirazioni ordinarie vi s'innalzava circa ſei pollici, e 24, o 30 nelle iſpirazioni ſtentate; il ch'evidentemente pruova, che l'aria contenuta nel torace premeva allora meno la pleura, e la ſuperficie de' polmoni: donde ſiegue, che dovea in queſto tempo più di ſangue ſcorrere per queſti vaſi, ch' erano meno compreſſi dall'aria, conforme giornalmente accade nell'applicazione delle ventoſe, e conforme è dimoſtrato ancora da queſta ſeguente ſperienza. Ho laſciato morire nella macchina del voto un piccol gatto, fattegli prima alcune inciſioni tra' muſcoli intercoſtali di ciaſcun lato; aprendo dopo morte il torace di queſto animale ho ritrovati i polmoni ripieni di un ſangue roſſo, che ivi ſi era coagolato, e ch'era ne' loro vaſi più liberamente ſcorſo, perchè le interne cavità delle veſcichette polmonarie, e le pareti ſteſſe del torace eranſi ritrovate libere dal peſo dell'atmosfera; dovechè ſe il gatto foſſe ſtato nel voto ſoffocato ſenza avergli prima ferito il petto, ſi ſarebbero i ſuoi polmoni ritrovati molto bianchi; perchè nel tempo, che l'aria ſarebbe ſtata pe' bronchi tratta fuor della cavità delle veſcichette, l'aria racchiuſa nel torace dilatandoſi avrebbe compreſſo i polmoni, e conſeguentemente ſpremuto il ſangue da' loro vaſi, e in tal guiſa ſi ſarebbero queſte viſcere ritrovate bianche. Che l'aria poi contenuta nella cavità del torace comprima i polmoni di un animale racchiuſo nella macchina del voto, ſi dimoſtra coll'eſperienza; poichè ſe appena

mor-

morto un piccol gatto, ſi taglia il ſuo corpo in due parti, poco ſotto al diaframma, e legato alla teſta di lui un peſo, che baſti a mantenere ſott' acqua queſta parte ſuperiore tagliata, ſi chiuda così nel voto, vedraſſi il diaframma dilatarſi molto, e vedraſſi parimente ſtrignerſi, appena che ſi farà rientrare un poco di aria nel recipiente: e ſe veruna parte di queſto animale ſi farà ſtare ſott' acqua, tanto l' effetto ſarà il medeſimo; il che dimoſtra evidentemente, che nel torace vi è dell' aria, la quale dilatando così per la ſua propria eſpanſione il diaframma, dee nello ſteſſo tempo comprimere i polmoni, conforme li trovai, quando feci l' inciſione nel petto del cane; dove che i polmoni cavati fuor del torace, e poſti nella macchina del voto ſi dilatano, e tanto continuano a dilatarſi, quanto più, e più l' aria nel recipiente aſſottigliaſi. Un' altra ragione, per cui i cattivi effetti del condenſamento del ſangue debbano farſi ſentire piuttoſto ne' polmoni, che in altre parti del corpo, ſi è, perchè paſſa in egual tempo pe' polmoni una quantità di ſangue, riſpettivamente al lor volume, molto maggiore, che per qualſivoglia altra parte del corpo. E dee anche la pleura eſſere a queſto incomodo grandemente ſoggetta; perchè, ſiccome oſſervano i Notomiſti, gira il ſangue nella ſuſtanza di lei più liberamente, e per più brevi ſtrade, paſſando egli dalle arterie intercoſtali nella vena *azygos*, e da queſta al cuore; il perchè facendoſi in queſta membrana un corſo abbondante di ſangue, avviene, che ove queſto ſi condenſi, ſia eſſa la prima a ſoffrirne il danno; e il lato ſiniſtro è più del deſtro ſoggetto ad eſſere attaccato, probabilmente perchè paſſando l' aorta pel lato ſiniſtro, il ſangue è ſpinto allora con maggior forza nelle arterie intercoſtali ſiniſtre più corte, che nelle deſtre, che ritrovanſi più lunghe; al qual moto, s' egli è ben conoſciuto, ſpeſſiſſime volte ſi rimedia col ſalaſſo, che diminuiſce la quantità del ſangue; e queſto fa, che i polmoni nella pletora,

ora, e nell' aſma ſieno per tal mezzo ſenſibilmen-
e ſgravati ; poichè in queſti caſi di altro non ſi
ratta, che di ſcemare l'impetuoſità del ſangue (1).
172. La tenſione delle arterie nella pleuriſia non
, come anno creduto , un effetto del loro diſecca-
nento dipendente da calore ; ma queſta tenſione na-
ce , perchè il ſangue condenſato paſſa con più ſtento,
d eſſendo ſpinto dalla forza, che allora è accreſciuta
iel cuore, gonfia, e ſtira i piccoli vaſi. Ed io credo
ncora, che ſe ſi applicaſſe un cannello all' arteria di un
mmalato di pleuriſia, il ſangue vi ſalirebbe molto
più alto, che nello ſtato di ſanità, e particolarmen-
e nel principio del male, prima che lo sforzo del-
e fibre ſi ſia indebolito.

173. I

(1) Il Signor Hales in queſto luogo dimoſtra l' eſi-
ſtenza dell' aria , chiamata intermedia , o che ritro-
vaſi tra' polmoni, e il petto : queſto ſi pruova ancora
per le bolle di aria, che ſi veggono innalzare ſotto la
pleura, quando da un cane vivo ſi ſepara la parte in-
feriore dello ſterno, per toglierlo via : ſi ſono di più
oſſervate alcune ferite penetranti nel petto ſenza giu-
gnere a' polmoni : l' origine di queſt' aria è lungamen-
te, e aſſai bene ſpiegata nella ſperienza 92 , e ſegu.
della Statica de' Vegetabili, ove ritrovaſi una infinità
di belle ſcoperte intorno a queſta materia.

Si ritrova parimente in queſto articolo una oſſer-
vazione curioſa intorno alla quantità di ſangue, che
paſſa pe' polmoni, ragguagliata con quella di tutto il
reſto del corpo. Egli è certo, che l' arteria polmonare
riceve una certa quantità di ſangue uguale a quella,
che in uno ſteſſo tempo riceve l' aorta ; ma eſſendo
queſte due arterie di egual diametro, anno le capaci-
tà in ragione delle loro lunghezze : ſi può ragione-
volmente ſtimare , che la lunghezza dell' arteria pol-
monare ſtia a quella dell' aorta , come il volume del
corpo intero al volume de' polmoni , o come 160 a
5 , o almeno, come 25 a 1. E' coſa anche dimoſtrata,
che le dilatazioni di due canali cilindrici di egual dia-
metro, ed ugualmente fleſſibili, fatte da uguali quan-
tità

173. I Predicatori, e gli Oratori ſi accorgono, che il parlare in pubblico rieſce più faticoſo dopo pranzo, che la mattina a digiuno, per cagione della quantità di ſangue, che carica allora i polmoni, durante queſto eſercizio.

174. E ſiccome abbiamo poco ſopra notato, che la dilatazione de' polmoni accelerando il corſo del ſangue ne' loro vaſi, ci ravviva, e ci dà vigore, così oſſerviamo, che coloro, che ſono avvezzi a una voce piena, parlano con maggior facilità, e ſi fanno meglio intendere di quei, che parlano con voce baſſa; poichè coſtoro non dilatando baſtevolmente i loro polmoni pel libero paſſaggio del ſangue, ſi ritrovano più preſto anſanti. Quei, che anno

tità di liquore, ſe queſti canali anno diverſa lunghezza, e ſe il liquore non ſe ne ſcappa via, ſono in ragion reciproca delle loro lunghezze. Imperocchè ſe in due canali cilindrici di egual diametro, l'uno lungo tre piedi, e l'altro un pollice, ſi mette un pollice di liquore, che occupi un pollice in ciaſcuno canale, il riempimento del canale piccolo ſarà come 1, o come la ſua intera lunghezza, e il riempimento del grande come $\frac{1}{36}$, o come una ſola 36a. parte della lunghezza ſua; ma ſe dal canale piccolo eſce, conforme vi ſi verſa dalla bocca oppoſta, trentaſei volte più fluido, che nello ſteſſo tempo non eſce dal canale grande, allora l'uno non ne ſarà più ripieno, che l'altro.

Qui ſi tratta di dilatare le arterie, e non già di allungarle. Per dilatare colla ſteſſa quantità di liquore un' arteria 25 volte più, che un' altra, baſta fare il diametro cinque volte più lungo; e ſe ſi faceſſe uguale injezione di ſangue nel canale polmonare chiuſo verſo il ſacco polmonare, e nel canale dell' aorta, e della vena cava parimente chiuſo, egli è ben chiaro, che ſe l'aorta ſi dilataſſe di una linea, l'arteria polmonare ſi dilaterebbe di cinque nello ſteſſo tempo, ma ſenza alcuna legatura; ſe ſi ſuppongono uguali tra loro e le reſiſtenze, che ritrova il ſangue nel ſuo

paſ-

no il petto ſtretto, non ſaprebbero, egli è vero, parlare altrimenti; ma ſono anche a più incomodi ſoggetti eſſi, che quei che l'anno largo; la larghezza del petto è ſegno di una buona coſtituzione.

175. L'eccesſo nel mangiare, e nel bere tanto impediſce la dilatazione de' polmoni, quanto può impedirla la mala conformazione del petto; poichè certi alimenti infiammano il ſangue, e preſi in ſoverchia copia impediſcono l'abbaſſamento del diaframma, onde ſiegue il ritardamento del ſangue nelle viſcere, come accade negl' inteſtini, i quali di più eſſendo troppo ripieni, premono i loro vaſi ſanguigni; e quindi è, che gli eccesſi abituali, i quali danno occaſione a molti ſconcerti in diverſe parti del

paſſaggio per queſte due arterie, e le forze, che lo ſpignono, la proporzione de' loro dilatamenti rimarrà la ſteſſa. Poichè la dilatazione di un canale fleſſibile è in ragion diretta della forza di ſtantuffo, e nel tempo ſteſſo della reſiſtenza, che incontra il ſangue nel ſuo paſſaggio; minore è la reſiſtenza, che il fluido ritrova nel ſuo paſſaggio, minore ſarà parimente la ſua azione contro le pareti del canale, purchè la forza di ſtantuffo ſi aumenti, come le reſiſtenze; ed eſſendo uguale la reſiſtenza, la dilatazione, che in un canale produce un fluido, è come la forza dello ſtantuffo, che lo ſpigne; così ſe il ſangue è con minor forza ſpinto dal ventricolo deſtro, che dal ſiniſtro, e ſe le reſiſtenze, che incontra nel ſuo paſſaggio per l'arteria polmonare ſono minori di quelle, che incontra nell' aorta, ſarà per queſte due ragioni anche minore il gonfiamento della prima, che della ſeconda.

Ora egli è veriſimile, che il ventricolo dritto ha minor forza del manco, e che gli ultimi rami dell' arteria polmonare ſono più aperti di quei dell' aorta, poichè facilmente vi paſſano le injezioni, le quali facilmente non paſſano dall' aorta nella cava. L' aorta ſi divide, egli è vero, in un numero maggiore di rami, ma queſti rami, benchè più numeroſi, ſono però più ſtretti, e non danno un così libero paſſaggio al ſangue,

del corpo, assai sovente ne producono ne' polmoni, che ritrovansi allora premuti dallo stomaco soverchiamente ripieno.

176. Egli non è fuor di proposito l' avvertire qui, che dalle precedenti osservazioni si può raccogliere, quali sieno i vantaggi dell' esercizio per le persone stesse, che osservano un' aggiustata regola di vitto: poichè coll' esercizio si mettono in agitazione tutte le particelle del sangue, il quale circola ancora con maggior prestezza, sì per cagione del numero accresciuto delle sistoli del cuore, sì per la facilità maggiore, ch' egli trova nel passare a' polmoni, quando questi sono più notabilmente dilatati, e scossi. Questa dilatazione maggiore è uno effetto anche dell' esercizio, che la produce con accelerare la digestione degli alimenti, e l'evacuazione delle materie contenute negl' intestini; perchè allora non solamente il diaframma può agire con maggior libertà, e concedere per conseguenza a' polmoni più spazio per dilatarsi; ma il sangue ancora più liberamente passa per le pareti degl' intestini, e dello stomaco. Finalmente per qualunque verso vogliamo riguardare l' economia animale, sempre

gue, ovvero alla stessa quantità di sangue; perchè ne' rami piccoli la resistenza cresce in maggior ragione, che non iscema il lor diametro, conforme chiara ne fanno testimonianza le Sperienze XIV, XV, e seguen., e ciò, che ha dimostrato il Signor Pittot, *Mem. dell' Accad.* 1735 *princ.* 1. Nè si può da questo inferire, che il sangue cammini con minor velocità nell' arteria polmonare, che nell' aorta; mentre può aversi la stessa velocità, ancorchè le forze degli stantuffi sieno disuguali; poichè le resistenze sono reciprocamente proporzionali alle forze. Ritrovandosi dall' una, e dall' altra parte la stessa velocità, e lo stesso diametro, passerà per l' una, e per l' altra la stessa quantità di sangue, con egual gonfiamento di questi vasi, il che si accorda coll' osservazione fatta di queste arterie negli animali viventi.

ore avanti agli occhi ci ſi preſentano motivi molto urgenti per indurci alla temperanza, ed all'eſercizio.

177. Avendo noi oſſervato nell' Eſperienza XI §. 161, che il fiero liberamente paſſava dall' arteria polmonare nella cavità delle veſcichette, e de'bronchi, non è meraviglia, ſe ivi queſto fluido per le ſteſſe vie così copioſamente trapela, quando per eſſere l'inſenſibil traſpirazione arreſtata dal freddo, ritrovanſi i polmoni ſoverchiamente aggravati, o quando eſſi ſono per qualche altra cagione male affetti; e quindi ancora traggono la loro origine alcune ſpezie di aſme.

178. Il Signor Giovanni Floyer, nel ſuo Trattato dell' aſma, ne attribuiſce l' immediata cagione alla contrazione, o al riſtrignimento de' bronchi. Egli oſſerva, che il paroſiſmo dell' aſma accade repentinamente in occaſione di qualch' efferveſcenza del ſangue prodotta da cagioni eſterne, che ſepano dalla maſſa di queſto fluido una certa linfa atticinoſa, la quale ſi arreſta nelle glandule tumefatte de' polmoni. Queſto raziocinio ſembra eſſer confirmato dall' effetto, che coſtantemente ſuccede, quando in vece di ſangue, ſi fa ſcorrer dell' acqua nelle arterie di un cane; perocchè allora, ſiccome ſi è oſſervato nella Sperienza XIV §. 231, tutt' i muſcoli di queſto animale cadono in convulſione: un ſimile ſcorrimento di umori ſottili, e fieroſi su i nervi, o le fibre muſcolari de' bronchi, o delle veſcichette può, con irritare, e far contrarre queſte fibre, produrre il ſuddetto riſtrignimento de' bronchi, e per conſeguenza il paroſiſmo dell' aſma: queſto ſcorrimento di fiero appariſce, dic' egli, evidentemente dalle diarree, da' fluſſi orinoſi, dalla copioſa ſalivazione, dalla gravezza di teſta, che ſi eſperimenta nel principio dell' attacco dell' aſma.

TRE-

TREDICESIMA ESPERIENZA,

Intorno al Petto, ed all' elettricità del Sangue.

179. NElla decima Esperienza abbiamo veduto, che il sangue passa con maggior velocità pe' polmoni, che per gli altri vasi capillari del corpo: dal che possiamo con molta ragione conchiudere, che il detto sangue acquisti principalmente il suo calore per la viva agitazione, che vi sostiene. Ma la cotidiana esperienza c' insegna, che il moto del sangue, accelerato dalla fatica, o dall' esercizio ne accresce il calore; dunque da questo possiamo inferire, che ne' polmoni il sangue acquista il suo maggior calore, perchè vi gira con maggior rapidità, che negli altri vasi capillari del corpo, e che il calore del sangue è da tale strofinamento più, che da ogni altra cagione, prodotto: e ciò si può pruovare con questo, che tal calore, quando si fanno moti violenti col corpo, molto più presto si aumenta, che non potrebbe aumentarsi per qualunque moto di fermentazione, o di effervescenza; e che al contrario esso sangue, subito che o per la morte, o per qualche cagione, che lo fa travasare, va a cessare il suo moto, si raffredda tanto presto, quanto ogn' altro fluido di ugual densità, il quale fosse da ogni effervescenza lontano (1).

180.

ANNOTAZIONI.

(1) Il calore de' corpi è in proporzione delle particelle ignite, che si sviluppano. L'effervescenze fredde pruovano, che non ogni fluido è atto a riscaldarsi, perchè non ogni fluido contiene un numero bastevole di particelle ignite. Vegganſi le Sperienze del Muſschenbroek intorno a questo soggetto, e s'Gravesande

de

180. Siccome le miſture capaci di fermentazione, o di efferveſcenza non acquiſtano il lor calore, ſe non per via dell' agitazione, e del rapido ſtropicciamento, che le une contro le altre eſercitano le loro piccole moli; così i globetti del ſangue poſſono molto bene anch' eſſi acquiſtare il lor calore, coll' eſſere fortemente agitati nel lor rapido paſſaggio per queſto prodigioſo numero di ramificazioni convergenti, e divergenti de' più ſottili canali.

de igne, ec.. Ma ancorchè un corpo aveſſe molte particelle ignite, non per queſto ſarebbe caldo, ſe queſte particelle ſtaſſero riconcentrate, e per così dire, imprigionate ne' pori del corpo. Or la violenta agitazione delle particelle di un fluido, ed il loro ſtropicciamento colle pareti elaſtiche de' canali, in cui ſono moſſe, è uno de' mezzi i più efficaci per iſprigionare le particelle ignite, e per far, ch' eſſe dieno pruove ſenſibili della loro preſenza. Con ragione dunque il Signor Hales dallo ſcorrere, che fa il ſangue con maggior velocità pe' polmoni, argomenta, ch' egli debb' acquiſtarvi il ſuo maggior grado di calore. Ma i globetti roſſi del ſangue ſono più ſulfurei della linfa, perchè ſe dopo avergli ſeccati, ſi gettano sul fuoco, facilmente ſi accendono; e ne' corpi ſulfurei, come ha fatto vedere il Signore Homberg, e come ha penſato il Signor Iſacco Newton, ſi fa maggior conſerva di materia luminoſa, o ignita, da eſſi vigoroſamente attratta, che ne' fluidi acquoſi, o in altri; dunque ſe le velocità ſono uguali, dee il ſangue eccitar più calore, che la linfa.

Ma in oltre quanto più un fluido è condenſato, tanto è maggiore il numero delle piccole moli, che ſotto un egual volume egli contiene uniformemente ſparſe per la ſua ſuſtanza, come appunto ſono le particelle del fuoco, e tanto maggiore è la quantità di moto, ch' eſſo fluido riceverà da una proporzionata forza, che gli ſia applicata; dunque ſe il ſangue ſi è in qualche parte condenſato, e non per tanto conſerva la ſteſſa velocità, che avea prima di condenſarſi, avrà

181. *Quiſtione*. Non è queſto forſe l'uſo principale de' globetti roſſi, che ſono la parte la più ſoda, e la più coſtipata del ſangue, e che poſſedono nel tempo ſteſſo una grandiſſima forza elaſtica, che gli rende più capaci di calore, quando ſono rapidamente ſtropicciati, e ſcoſſi? La loro roſſezza indica, ch'eſſi abbondano di ſolfi, i quali gli rendono più atti a ricevere, ed a conſervare il calore, che non ſono i corpi, che contengono poche particelle ſulfuree; perchè quanto un corpo è più acquoſo, tan-

in tal caſo un calore tanto più grande, quanto ſarà la ſua denſità maggiormente accreſciuta.

Il Signor Giorgio Martin nel terzo Volume delle *Oſſervazioni d' Edimburg*, *Art.* XL, pretende, che il calore del ſangue ſi debba computare dalla ſemplice velocità, che ha, e non già dal ſuo quadrato, ma ſenza però aſſegnare veruna ragione di queſto ſuo ſentimento: egli in queſto ſi allontana dall' opinione dell'illuſtre Signor Herman, il quale nella ſua *Foronomia* vuole, che il calore debba miſurarſi dal quadrato della velocità de' corpi, che ſi ſtropicciano; ed in fatti le particelle ignite, o ſe vogliamo, le particelle di un qualunque fluido, come ſarebbe del ſangue, produrranno col ſolo loro urto, ſe il fluido è moſſo con una velocità doppia, un effetto doppio di quello, ch' avrebbero eſſe prodotto, ſe la velocità del fluido foſſe ſtata come 1: ma le fibre nervee ſaranno nel tempo ſteſſo percoſſe due volte più da queſte particelle; dunque l'effetto, o il calore, che ne deriva, ſarà quadruplo, ovvero come il quadrato della velocità del fluido. Tutt'i raziocinj, ch'egli in queſta ſua Memoria produce intorno alla cagione dell'uniformità del calore in tutto il corpo, mi ſembrano ſoggetti ad altre difficoltà; e porto opinione, che ove lo ſtropicciamento è molto ineguale, quale io lo credo tra le arterie, e le vene, debba ivi il calore eſſere anche uniforme; perchè ſi ſpande eſſo calore ne' corpi vicini, come fanno i ſali ne' licori, in cui ſi ſciolgono: intorno al che ſi può conſultare la Chimica del Signor Boerhaave T. I *de igne*.

anto meno è capace di calore: dal che ſi può con nolta ragione inferire, che ſe ne' vaſi del noſtro orpo circolaſſe acqua pura colla ſteſſa velocità, on cui vi circola il ſangue, non perciò vi acuiſterebbe lo ſteſſo calore. E di queſto molti ſempj abbiamo nelle miſture, che fermentano, del- quali molte ancorchè abbiano lo ſteſſo grado i efferveſcenza, acquiſtano diverſi gradi di calo- e; il che proviene o dalla diverſa teſſitura del- particelle, che le compongono, o dalla ma- iera diverſa, colla quale le une contro le altre giſcono. Vi ſono ancora de' corpi ſolidi, che per nezzo dello ſtropicciamento acquiſtano del calore, del calore ardente più gli uni, che gli altri. eewenhoek ha oſſervato, che il ſangue de' peſci, iù freddo di quello degli altri animali, ha in ſe roporzionalmente più ſiero: il ſangue degli anima- terreſtri contiene una quantità di globetti roſſi enticinque volte maggiore di quella, che in ugual olume ne contiene il ſangue di un granchio, o i un gambero. Se, ſecondo il calcolo del Signor urin, rapportato dal Signor Motte nel *Compendio elle Tranſ. Filoſ. Part. II pag.* 143, i globetti roſſi nno la quarta parte del ſangue, e ſe anche ſe- ondo il ſuo calcolo, il diametro di un globetto è $\frac{1}{40}$ di pollice, il quarto del cubo di 3240, o ſia 503056000 * ſarà appreſſo a poco il numero de' obetti roſſi contenuti in un pollice cubico di ſan- ue; e la diſtanza ſcambievole de' centri di queſti obetti ſarà $\frac{4}{3240}$ di poll. (2).

* *Poſto, che i globetti roſſi, contenuti in un ollice cub. di ſangue, ne formino la quarta parte, egli*

(2) Egli è vero, che il Signor Jurin, avea ſul incipio eſtimata la groſſezza di un globetto roſſo

di

è chiaro, che l'intera loro solidità, o pure la solidità di un solo, multiplicata pel numero di tutti, debba uguagliare la quarta parte della solidità del pollice: onde se col dato diametro $\frac{1}{3240}$ *di poll. si ritrova la solidità di un globetto, la quale dal calcolo viene* $\frac{157}{10203667200000}$ *di poll., ed il numero di tutt' i globetti si chiami* n, *si avrà* $\frac{157\,n}{10203667200000} = \frac{1}{4}$; *e* $n = 16247877707$; *il qual numero è molto diverso da quello del Sig. Hales: e questa diversità nasce, perchè Egli benchè dica di ritrovare il numero de' globetti rossi in un poll. cub. di sangue, nondimeno elevando 3240 a cubo, e dividendolo per 4, non ritrova effettivamente, se non se il numero de' cubetti, che avendo ciascuno per lato* $\frac{1}{3240}$ *di poll., o ch' essendo circoscritti a sferette di questo diametro, componessero la 4ª parte di un pollice cub.: Onde l'Autore va molto lungi dal suo proposito; poichè dalla solidità di uno stesso volume tanto più pochi cubi uguali possono farsi, che sfere aventi per diametro il lato de' cubi, quanto la solidità di un cubo è maggiore della solidità di una sfera, che gli sia inscritta dentro. Ma la solidità del cubo sta a quella della sfera inscrittagli, come 300 a 157: perchè se la solidità della sfera inscritta si chiami* S; *quella del cubo circoscritto* C, *il diametro della sfera, o sia lato del cubo si nomini* D, *e la periferia*

di sangue uguale a $\frac{1}{3240}$ di pollice, *Transf. Filos.* 355; ma fondato poi sopra altre più esatte osservazioni, e sulle misure comunicategli dal Signor Lee-

we-

feria del cerchio massimo P, *sarà* $S = \frac{1}{6} PDD$, *e* $C = D^3$; *onde* $S : C = \frac{1}{6} PD^2 : D^3 = P : 6P$; *ma* $P : D = 314 : 100$; *dunque* $P : 6D = 314 : 600 = 157 : 300$; *e* $S : C = 157 : 300$; *cioè a dire la solidità della sfera inscritta alla solidità del cubo ha una proporzione assai prossima a quella di* 157 *a* 300.

Il numero dunque de' cubi, che possono formarsi da un volume, a quello delle sfere, che anno per diametro il lato de' cubi, e l'intera loro solidità uguale allo stesso volume, è prossimamente come 157 *a* 300. *Ed in fatti la proporzione quasi di* 157 *a* 300, *ha il numero* 8503056000 *de' cubetti, ritrovati dal Sig. Hales, a* 16247877707, *ch' è appresso a poco (secondo i dati) il numero de' globetti rossi, che fanno la quarta parte di un poll. cub. di sangue.*

E perchè questi globetti si suppongono uniformemente sparsi pel sangue, estraendo da 16247877707 *la radice terza* 2532, *sarà questo il numero de' globetti collocati sopra un lato del cubo di un pollice: onde se per tutt' i loro centri equidistanti si concepisce passare una linea, s' intenderà facilmente, che questa resta in tante parti uguali divisa, quanto è il numero de' globetti diminuito di uno, e che ognuna di queste parti sarà la scambievol distanza de' centri: ma la suddetta linea è uguale al lato del cubo; dunque se il lato del cubo si divide in tante parti, quanto è il numero de' globetti diminuito di uno, il quoziente* $\frac{1}{2531} = 0.000395$ *di poll. sarà la*

wenhoek, assicurossi, e fece vedere a tutta la Società, che il diametro di questi globetti non era uguale, che a $\frac{1}{1940}$ parte di un pollice. *Transf. Filos.* n. 377.

ſcambievol diſtanza di un centro all' altro de' globetti roſſi del ſangue.

182. Oſſerva il Signor Boerhaave, che l'olio è capace di un grado di calore molto maggiore di quello, che può ricevere l'acqua, e che come i globetti ſanguigni, così anche l'olio abbonda di ſolfo, il quale, è già noto, che attrae con molta forza a ſe la luce, e l'aria, che ſono due principj eſtremamente attivi.

183. Ora eſſendo coſa nota, che molti corpi ſolidi riſcaldati per mezzo dello ſtropicciamento, divengono elettrici, mi è nato il penſiero di provare, ſe i licori coll' eſſer benbene agitati poteſſero anch' eſſi acquiſtarſi una tal forza (3).

184. Ho meſſo dunque mezza oncia di argento vivo in un' ampolla capace di due once, ed avendola per molto tempo rapidamente diguazzata per ogni verſo, l'ho coricata ſopra una tavola, dove l' ho fatta pian piano girare, sì che la circonferenza dell' argento vivo appoco appoco ſi accoſtaſſe ad un numero infinito di bollicelle mercuriali, che ſtavano ſeparatamente attaccate alle interne pareti dell' ampolla; ed ho con piacere veduto, alcune di queſte particelle eſſere attratte, ed altre riſpinte dalla maſſa dell' argento vivo; il che chiaramente dimoſtra la forza elettrica, ch' eſſo avea concepito coll' agitazione: riſcaldato però queſto medeſimo argento vivo dalla ſua efferveſcenza col doppio di acqua forte, non dà verun ſegno di forza elettrica.

185.

(3) Il Signor Hales apre qui un vaſto campo a una ipoteſi propia a ſpiegare il moto muſcolare, e molte altre funzioni, della cui ragione non riſplendè finora a noſtri occhi alcun lampo. Quel fugo, che va pe' nervi, non vi è egli forſe ſpinto con una velocità baſtevole a riſcaldargli, ed a riſvegliare l'elettri-

185. Ho verſato in un fiaſco aſſai ſottile di Firenze due once di acqua fredda, e poi tant' olio di vetriuolo, quanto ne baſtava per riſcaldarla a ſegno, che io non poteſſi più ſoffrire il fiaſco in mano: indi l'ho avvicinato col fondo ad alcune filaccica ſpicciate da un broccatino, a certa peluria, e certi minuzzoli di capelli; ma ne anche uno di queſti filuzzi è ſtato mai nè attratto, nè riſpinto dal fiaſco: lo ſteſſo accadde in una gagliarda efferveſcenza fatta col doppio di acqua forte, e con della limatura di ferro.

186. Non è coſa indifferente l'oſſervare, che la calda iſtantanea efferveſcenza, che ſi fa in tal meſtura, non agiſce nè poco, nè punto ſu queſte filaccica, ec., ancorchè ſieno ſituate vicino al fondo del fiaſco, prima di verſarvi dentro la meſtura; ragione baſtantemente plauſibile pernon farci attribuire queſta efferveſcenza ad alcun'azione di materia ſottile, che poteſſe immaginarſi, iſtantaneamente pe' pori del vetro paſſata nel fiaſco; perchè gli effluvj elettrici molto agevolmente penetrano i pori di una boccia di vetro ſtropicciata a ſegno, che abbia concepito l'elettricità.

187. Altre ſomiglianti filaccica, peli, lanugine, e ſimili corpicciuoli leggieri poſti vicino al fondo del fiaſco al di fuori, mentre io dentro vi verſava del ſangue di porco a quell' ora ſteſſa caccìato, non diedero alcun ſegno di attrazio-

tricità delle fibre, e de' medeſimi nervi? E per queſta elettricità non può farſi, che le fibre nervee ſi raggrinzino, e raccorcino l'intero muſcolo, ſenza aumentare il ſuo volume? Non potrebbero forſe certe antipatie morali, o averſioni, che ſi anno per certi alimenti, e per certi odori, dedurſi dalla concuſſione, che l'atmoſfera elettrica di queſti corpi può cagionare alle fibre nervee? La forza repellente, che anno i corpi elettrici riſpetto ad altri corpi, non potrebbe anch'eſſa venire in ajuto dell'ipoteſi? Veggaſi l'appreſſo paragrafo 190.

zione. Il fine, ch'ebbi nel ſituare in tal modo fuori del fiaſco quei minuti filuzzi, ſi fu di negare per mezzo del vetro il paſſaggio a' caldi vapori ſanguigni, che mi ſembravano aver ad impedire l'attrazione, ſe queſti filuzzi foſſero ſtati immediatamente proſſimi alla ſuperficie del ſangue.

188. Poſi due once di queſto medeſimo ſangue in un fiaſco di vetro, ch'era in tante cellette ſcompartito, per uſo d'incorporare l'olio coll'aceto, ed avendolo perfettamente otturato, l'attaccai a una pertica lunga 10 piedi, legata anch'eſſa, e ſoſpeſa dall'altro capo: onde ſpignendo io violentemente la pertica, il fiaſco, che pendeva dalla ſua eſtremità, ſeguendo le ſue rapide vibrazioni, fu per alquanti minuti fortemente sbattuto; ma non per queſto il ſangue così diguazzato, e divenuto di un roſſo molto brillante, nè per entro al vetro, nè verſato in un piatto, volle mai attrarre veruno de' predetti filuzzi.

189. Se dunque il ſangue in tal guiſa agitato non diventa elettrico, e l'argento vivo concepiſce una tal virtù, perchè non poſſiamo noi attribuire queſto effetto alle particelle acquoſe, di cui così il ſangue, come le altre ſopraccennate meſture ſono pregne? perchè non poſſiamo dire, che queſte particelle acquoſe arreſtano, o impediſcono l'elettricità di paleſarſi, benchè alcun nocumento non recano al calore, che naſce dallo ſcambievole ſtrofinamento, che fanno tra loro le particelle effervescenti? Si oſſerva, che a voler, che le ſperienze elettriche rieſcano a perfezione, vi ſi richiede un' aria aſciutta; e ſe un cannello di vetro dopo eſſere ſtato ſtrofinato tanto, che ſi ſia reſo benbene elettrico, viene ad eſſere d'acqua o calda, o fredda bagnato, perde queſto cannello immantinente la ſua virtù. Così dunque non perchè il ſangue non ha dato ſegni di elettricità, ſi può per queſto conchiudere, che il calore, ch'egli ha ne' vaſi, non ſia effetto delle vive agitazioni,

e del-

delle ſcoſſe, che vi ſoſtiene.

190. Ma noi abbiamo nel peſce muſco una ben rimarchevol pruova dell'elettricità de' globetti ſanguigni: perocchè ſe ſi taglia una piccola parte delle ſue branchie, e poſta con tre o quattro gocce del ſuo ſangue in un piccolo vetro concavo, ſi eſpone al fuoco di un microſcopio doppio, ſi vedrà il ſangue molto agitato in quei piccoli vaſi, ed agli orli delle branchie ferite; ſi vedrà con gran piacere, che molti globetti di ſangue ſono riſpinti dagli orifizj de' vaſi tagliati, ed attratti dagli altri vaſi vicini; ſi vedranno ancora altri globetti girare intorno al lor centro, e ſcambievolmente riſpignerſi: dal che chiaramente appariſce, che i corpi ſtropicciandoſi, e girando velocemente poſſono, anche in un fluido acquoſo, acquiſtare la virtù attrattiva, e repulſiva, cioè a dire l'elettricità. Se avanti a un microſcopio ſi mette del ſangue cacciato di freſco, ſi vedranno i ſuoi piccoli globetti per la loro mutua attrazione riunirſi, e formare de' globetti più grandi.

191. Ma quando anche, per ragione del fluido acquoſo, in cui ſi ſtropicciano tra loro i globetti del ſangue, reſtaſſe in dubbio, ſe queſti poſſano acquiſtare la forza elettrica, paſſando con una gran rapidità, e con un valido ſtrofinamento per gl'infiniti vaſi capillari del corpo, e ſpezialmente per quei de' polmoni; ſi può almeno con molta ragione penſare, che ſiccome i corpi elettrici acquiſtano gradi maggiori di elettricità coll'eſſere ſtropicciati in un'aria fredda, che in un'aria calda, così poſſono queſti globetti ſanguigni guadagnarſi de' gran gradi di vibrazione elaſtica nel paſſaggio, che fanno pe' polmoni; perchè ſebbene ſieno ivi dilatati, e riſcaldati per gli ſtraordinarj ſtropicciamenti, che vi ſoffrono, non laſciano però di eſſere rinfreſcati, e coſtipati dall'aria freſca, che continuamente entra ne' polmoni: poichè mediante la grand'eſtenſione delle ſuperficie di tutte le veſci-

chet-

chette polmonarie, ritrovasi una gran superficie di sangue esposta ad una similmente gran superficie di aria contenuta in queste vescichette, le di cui pareti sono così sottili, che si può supporre, che $\frac{1}{1000}$ di pollice manchi per essere questi due fluidi in un mutuo contatto tra loro; ond' essendo pertanto quasi meschiati insieme, debbono notabilmente agire l'uno sull'altro, l'aria sul sangue con rinfrescarlo, e il sangue sull'aria con riscaldarla.

192. Quest'azione operata dal sangue nell'aria, contenuta ne' polmoni, è così considerabile, che sebbene questa sia per le ispirazioni mischiata, almeno 1200 volte per ora, con una buona quantità di nuov' aria fresca; contuttociò se io tengo per lungo tempo in bocca il mio termometro a spirito di vino, badando sempre d'ispirare l'aria fresca per le narici, e di espirare la calda sulla palla del termometro, lo spirito di vino dal decimo grado, calore attuale dell'aria esterna, s'innalza fino al 46.° sopra il punto della congelazione, di maniera che in $\frac{1}{1200}$ parte di un' ora, ovvero tre minuti secondi, l'aria ispirata si ritrova acquistati 36 gradi di calore. Il calor naturale del mio sangue, mentre feci questa esperienza, era di 64 gradi, e quello dell'aria esterna di 10, la qual'essendo per conseguenza 54 gradi più fredda del sangue, non lasciò di acquistare in sì poco tempo 36 gradi di calore (4).

193. La quantità del sangue, che passa ad ogni minuto pe' polmoni dell'uomo, si è nell'ottava Esperienza valutata libbre 8. 74, ovvero pollici cub.

(4) Intorno a questa materia si possono osservare altre Sperienze del Signor Hales, rapportate nell'Appendice della Statica de' Vegetabili, Esp. VI., e la terza prenotazione del Signor Michelotti *De separatione fluidorum*.

cub. 228. 8 * ; e la quantità di aria , che noi ad ogn' ispirazione mandiamo ne' polmoni , essendosi nella Statica de' Veg. (Esp. CIX) , supposta di 40 pollici cubici , in venti ispirazioni , che si fanno in un minuto , importerà 800 poll. cub. ; dunque questa quantità di aria starà a quella di sangue , come 3. 48 a 1.

La gravità specifica dell' aria sta a quella del sangue , come 1 a 841.

194. Io ho comunicati questi principj di esperienza al Dottore Desaguliers , il quale insieme col Signor Cav. de Labely , che vi si ritrovava presente , convenne della giustezza di questo seguente calcolo del grado di rinfrescamento , che dall' aria ispirata riceve il sangue.

195. Il calore attuale sta al calore sensibile indicato dalla mano , o dal termometro , come il *momento* alla velocità.

196. Il calore sensibile multiplicato per la quantità di materia dà il calore attuale , o il *momento* di calore.

197. Dunque il calore attuale diviso per la materia dà il calore sensibile , siccome il *momento* diviso per la materia dà la velocità.

198. Dunque quanto più si aggiugne di materia , tanto più si scema il calore sensibile.

199. Ciò , che dà 64 gradi di calore sensibile a 1 , non dà più di un grado di calore sensibile a 64.

Per calore attuale intende il Sig. Hales quelle particelle di fuoco , che seminate tra la sustanza de' corpi , producono in noi la sensazione del caldo , o sia il calore sensibile. Ora egli è certo , che quanto maggiore , in una stessa quantità di materia , è il numero di queste particelle ignite , più considerabile altrettanto sarà l' effetto da loro cagionato del calore sensibile : ma se la massa di un corpo si accresce , senza variarsi in esso il calore attuale , allora quell' inalterato numero di particelle ignite spargendosi uniforme-

* *Il numero* 8. 74 *della Tav. V Esp.* 8. *si è in questa edizione cambiato in* 9. 5 ; *perchè supposto , secondo Arveo , e Lower seguiti da Hales nel* §. 94 , *ch' escono dal cuore ad ogni pulsazione poll. cub. di sangue* 3. 318, *in* 75 *pulsazioni , ovvero in un min.ne usciranno poll.* 248. 8, *che sono l.* 9. 5. *E secondo ciò , l'aria ispirata in un min. starebbe al sangue , ch' entra ne' polmoni nello stesso tempo , come* 3. 216 : 1.

memente per la maſſa accreſciuta, ſaranno eſſe particelle in minor proporzione ſeminate in quel corpo, e per conſeguenza riſveglieranno un calore tanto meno ſenſibile, quanto è maggiore la quantità di materia. Dunque il calore ſenſibile è in proporzione compoſta dalla diretta del calore attuale, e dalla reciproca della maſſa de' corpi: onde ſe il calore attuale ſi fa = a, *il ſenſibile* = s, *la maſſa* = m, *ſarà* $s = \frac{a}{m}$; *quindi* sm = a; *e* s: a:: m: 1; *e multiplicando i due ultimi termini per la velocità* = v, *avremo* s: a:: mv: v; *cioè a dire il calore ſenſibile al calore attuale è come il momento alla velocità. Queſto è quanto dice il Sig. Hales in queſti cinque precedenti paragrafi, da noi più chiaramente ſpiegati, per maggior facilità di chi legge.*

200. La gravità ſpecifica del ſangue, ſi è detto, ſtare a quella dell'aria, come 841 a 1; onde poichè le gravità ſpecifiche de' corpi ſono in ragion reciproca de' loro volumi, ſe un volume di aria, che ſta a un volume di ſangue, come 3.48 a 1, ritrovaſi per la condenſazione ridotto a 1, o allo ſteſſo volume del ſangue, le gravità ſpecifiche di queſti due fluidi ſaranno tra loro, come 841 a 3.48, o come 241.6 a 1, o pure come 1 a $\frac{1}{241.6}$

201. Si riduce dunque la quiſtione a queſti termini: Ciò, che dà 36 gradi di calore ſenſibile a $\frac{1}{241.6}$, quanto ne darà a 1?

202. La ſoluzione è $36x \frac{1}{241.6} = \frac{36}{241.6} = 0.149$, cioè a dire circa la 149ª. parte di un grado.

203. Ora come 3″: 0.149 :: 60″: 2.98; dunque il calore aggiunto al ſangue de' polmoni in un minuto ſarà 2 gradi, e 0. 98; e il ſuo calore totale ritroveraſſi di gradi 64 ✣ 2. 98 = 66. 98

204. Di maniera che ſe un Uomo ritiene il reſpiro per un minuto, il calore del ſangue, che

ne'

ne' polmoni era di 64 gradi, creſcerà ſino a' 66. 98; ed in due minuti (durante il qual tempo, vi ſono diverſe perſone, che poſſono ritenere il fiato, o ſoffiare ſenza pigliar fiato, come può fare il Trombettiere *Grano*) il calore monterà a gradi 69. 96.

205. Ma quando queſto ſangue riſcaldato ſi miſchierà di nuovo colla rimanente maſſa, ſi ſcemerà allora il ſuo calore ſenſibile; poichè quello, che in 2 minuti produce nella quantità di ſangue, che contengono i polmoni, un calore ſenſibile di 5. 96, produrrà in tutta la maſſa del ſangue un calore tanto meno ſenſibile, quanto queſta quantità totale è maggiore di quella, ch' era contenuta ne' polmoni.

206. Se dunque la quantità totale del ſangue ſi chiamerà x, o ſe la relazione di tutta la maſſa ſanguigna a quella del ſangue de' polmoni ſi eſprimerà per la ragione di x : 1, avremo x : 1 :: 5. 96 : $\frac{5.96}{x}$, cioè a dire, come x : 1, così 5. 96 (gradi di calore ſenſibile, acquiſtati dal ſangue de' polmoni in due minuti) ſono a $\frac{5.96}{x}$, gradi di calore ſenſibile, che tutto il ſangue può nello ſteſſo tempo acquiſtare miſchiandoſi col primo. E ſi può ogni due minuti aggiugnere queſta quantità al calore di tutta la maſſa ſanguigna, ſe ſi ritiene per lungo tempo il fiato.

207. Or la maſſa totale del ſangue nel corpo umano è ſtata ſtimata 25 libbre, e la quantità di aria di una iſpirazione 40 poll. cub., i quali, ſe la gravità ſpecifica dell' aria ſi ſuppone uguale a quella del ſangue, importeranno libbre 1. 52; ma il volume del ſangue ne' polmoni al volume dell'aria iſpirata, ſi è ritrovato, avere la proporzione di 1 a 3. 48 (§. 193); dunque ſe diciamo, come 3. 48 : 1, così queſte libbre 1. 52 (peſo di una quantità di ſangue ugual di volume a quella dell' aria iſpirata)

ta) ſta al peſo della quantità reale di ſangue ne' polmoni, che ſarà $\frac{1.52}{3.48} = 0.436$ di libbra. Laonde multiplicando il calore acquiſtato in due minuti, ch'è di gradi 5.96, per la quantità di ſangue 0.436 di libbra, avremo la ſomma de' calori attuali $= 5.96 \times 0.436 = 2.59856$, la quale diviſa per la maſſa totale del ſangue 25 libbre dà $\frac{2.59856}{25} = 0.10394$ di un grado; di maniera che ritenendoſi per due minuti il fiato, la maſſa intera del ſangue ſi riſcalderà ſopra i 64 gradi ſino a' 64. 10394.

208. E ſe gli accreſcimenti di calore ſono come i tempi, il calore della maſſa totale del ſangue fra mezzora da 64 gradi ſi avanzerà ſino a 65. 5591, cioè a dire di 1. 5591.

209. Il Signor Boerhaave, nella ſua Chimica (T.I. *de igne* Eſp.XX. Cor. 16.) rapporta alcuni danni molto rimarchevoli prodotti dall' aria troppo calda in coloro, che la reſpirano; imperocchè avendo egli fatto chiudere una paſſera in una ſtufa, dove ſi mettono a ſeccare i pani del zucchero, il calore della quale ſtufa obbligava il mercurio del termometro del Signor Farhenheit a ſalire ſino al 146. grado, che vale 54 gradi ſopra a 92, calore naturale del ſangue, la paſſera, dopo circa un minuto, parve molto incomodata, e in termine di ſette minuti morì.

Un gatto racchiuſo nella ſteſſa ſtufa dopo un minuto ſi moſtrò molto infermo, e in capo a 17 minuti morì: era queſto gatto così bagnato di ſudore, che a vederlo ſembrava uſcito dall'acqua.

Ma un cane meſſovi nello ſteſſo tempo non ſudò affatto: dopo ſette minuti cominciò ad anſare forte col petto, e in capo a un quarto di ora parve, che aſſai notabilmente patiſſe; ed indi a poco infievolendoſi, in 28 minuti già ſi morì: cacciava in tutto queſto tempo dalla bocca

una

na gran copia di ſpuma roſſa, ſpirante un odore
osì cattivo, ed inſoffribile, che paſſando per ivi
n Artefice, n' ebbe ſubito quaſi a cadere.

210. Nota il ſopraccitato Signor Boerhaave, nello
eſſo luogo, gli effetti crudeli, che da queſto grado
calore derivano; il tempo sì breve, che ba-
a a produrre una malattia delle più acute, ac-
mpagnata da ſintomi violentiſſimi, anzi morta-
: Riflette ancora, quanto preſto gli umori di
ueſto animale ſi erano dallo ſtato di ſanità cam-
ati in quello di un nauſeoſo infracidamento,
ù peſtilenzioſo, e più mortale, che non è la più
fetta carogna; quanto, e a qual grado in sì breve
mpo doveano queſti umori ritrovarſi alterati per
ndere la ſaliva roſſa. Nota anche giudizioſa-
ente, che tutti queſti non erano effetti del ſolo
lor della ſtufa; poichè ſe in queſto luogo ſi foſ-
ſoſpeſa della carne, ſi ſarebbe queſta diſſeccata,
affatto non avrebbe inclinato alla corruzione
ſtilenziale; la quale dee perciò attribuirſi allo
ofinamento cagionato dal moto vitale del ſan-
e ne' polmoni, il quale più non ricevendo al-
n rinfreſcamento, dee acquiſtare un grado di
lore maggiore anche di quello della ſtufa; dal
e ne ſiegue, che dee queſto ſangue tendere al-
putrefazione, eſſendoſi i ſali, gli olj, e gli
riti dell' animale in 28 minuti totalmente im-
triditi.

211. Oſſerva parimente, che quando l' Uomo
ſpira un' aria calda quanto il proprio natural ca-
e di lui, ſente ſubito una così gran difficoltà
reſpiro, che non può gran tempo ſoffrirla; ma
to brama un' aria freſca, che lo riſtori, men-
: la calda l' infievoliſce, e l' opprime: e non vi
alcun animale, nè pianta alcuna, che poſſa
r lungo tempo ſoffrire un' aria calda, ſe non è
l' aria nuova da tempo in tempo raffreſcata.

212. Dond' Egli, nella fine del ſopraccitato co-
l., meritamente conchiude, che il ſangue, che

ne'

ne' polmoni riceve molto calore, per cagione della gran velocità, e dello ſtrofinamento grande, con cui vi gira, viene ivi ad eſſere ancora ſommamente rinfreſcato.

213. Lo ſteſſo Autore *T. II. Praeſ.* CXXVII. oſſerva, che il calore naturale del ſangue non è lontano dal punto di coagulazione, ch' è il centeſimo grado, mentre queſto calor naturale ſi ritrova nel 92.; dal che ſi può inferire, che il calor della febbre debba tendere a coagulare il ſangue; e per reſiſtere a queſta tendenza la natura è neceſſitata di aumentar di molto il moto circolare del ſangue ne' ſuoi vaſi, il qual moto quanto più proccura di maggiormente aſſottigliare queſto fluido, altrettanto nel tempo ſteſſo ne accreſce il calore.

214. Non eſſendo dunque il natural calore del ſangue molto lontano dal grado di coagulazione, al qual grado, ed anche più oltre lo vediamo giugnere, ſe dall' iſpirazione di un' aria nuova non è ſovente rinfreſcato; abbiamo tutta la probabilità di credere, che l' uſo più conſiderabile de' polmoni ſia appunto di rinfreſcare il ſangue. L' attenuazione, e la ſeparazione de' globetti roſſi è anche ſenza dubbio un altro grande uſo di queſte viſcere: perchè quantunque i globetti roſſi ſono ſeparati, e per le innumerabili arterie capillari del reſto del corpo paſſano l' uno appreſſo all' altro nelle vene corriſpondenti, contuttociò il ſangue venoſo non è brillante: quel roſſo così vivace, e brillante, che ha il ſangue arterioſo, deeſi piuttoſto attribuire agli ſtrofinamenti, alle agitazioni, ed alle ſeparazioni violente che ſoffre queſto fluido nel paſſare, che fa con una molto maggior velocità pe' polmoni, che per le altre parti del corpo; conforme abbiamo qui ſopra (§. 188) oſſervato, ch' eſſendo il ſangue fortemente diguazzato in una boccia chiuſa, divenne non ſolamente nella ſuperficie, ma in tutta ancora la ſua interna ſuſtanza, brillante, e vivace appunto,

co-

com' è il ſangue arterioſo. E' probabile ancora, che il ſangue poſſa ricevere altre importanti influenze dall' aria, iſpirata così copioſamente dagli Uomini. Il ſoggetto delle ricerche di molti Letterati è ſtato per molto tempo il ritrovare, qual uſo abbia l'aria, che ſi reſpira; e quantunque queſti uſi poſſono eſſerci noti per molti verſi, tuttavia biſogna confeſſare, che queſta materia è ancora per noi ricoperta di tenebre.

215. Poichè l'aria nelle iſpirazioni, ed eſpirazioni ordinarie liberamente, e facilmente paſſa pe' polmoni, entrandovi, ed uſcendone con pochiſſima velocità, non può certamente cagionare qualche conſiderabil effetto ſul ſangue colla ſua forza impulſiva; nè può tampoco cagionarlo colla ſua gravità, che ſtimaſi molto grande a cagion della figura de' polmoni; eſſendovi un errore manifeſto nella maniera di computare del Dottor Keil, il quale facendo conto, che la ſomma di tutte le faje delle veſcichette polmonarie ſia uguale a 152 piedi quadrati, ritrova la preſſione dell' aria ſu i polmoni di 50443 libbre. Imperocchè ſuppoſto, che un piede cubico di una qualche materia ſolida, o fluida ſia diviſo in cento lamine, o falde, ſe tutte queſte ſtanno ſeparatamente ſpaſe ſopra un piano, ſoffriranno ciaſcuna tutto il peſo dell'atmoſfera; e ſe le mettiamo l'una ſopra l'altra in maniera, che formino il piede cubico, ſoffrirà ciaſcuna di loro lo ſteſſo peſo dell' atmoſfera, ed oltre il peſo dell'atmoſfera, ciaſcuna di loro, fuorchè la più alta, dovrà anche ſoffrire il peſo delle lamine, che le appoggiano ſopra: dal che chiaramente appariſce, che il ſangue avrà da ſoſtenere minor peſo, quando è diffuſo in una larga ſottiliſſima eſpanſione, che quando è in una più gran maſſa radunato, e raccolto.

Se ſi doveſſe, ſecondo l' Autore, tante volte computare il peſo dell' atmoſfera, per quante ſono le lami-

lamine, in cui si suppone diviso un corpo, soffrirebbe questo corpo una pressione infinita, perchè infinito è il numero delle lamine, in cui si può supporre diviso; e potrebbe un piccol peso, che applicato ad una sola lamina, valesse a spezzarla, spezzare ugualmente un numero qualunque di lamine unite insieme: ma questo è contrario all' esperienza; dunque se un piede cubico di qualche materia si concepisce diviso in cento lamine uguali, le quali sieno tutte soprapposte, soffrirà ciascuna di loro (oltre il peso delle lamine, che le appoggiano sopra) non già tutto l' intero peso dell' aria sopraſtante, ma solamente una centesima parte, essendole le altre 99 parti scemate dalla resistenza, ch' esercitano le altre 99 lamine; e così tutte cento si ajuteranno scambievolmente a reggere tutto il peso, che loro sovrasta, dell'atmosfera. Sepoi queste cento lamine si mettono separatamente spase sopra un piano, sovrasterà allora ad ognuna di esse un solido di atmosfera di un piede quadrato di base, ed ognuna dovrà sola sostenerne il peso: onde questo corpo così diviso soffrirà una pressione cento volte maggiore di quella, che sosteneva, quando era in forma di piede cubico, crescendo effettivamente la pressione dell' aria su' corpi in proporzione delle loro superficie; ch' è quel verissimo principio, di cui si serve il Dottor Keil, nel IV de' suoi Saggi Medico-fisici *pag. 57 e segu., per ritrovare la pressione dell' aria sul sangue de' polmoni; onde mi pare, che a torto sia, in questo luogo, ripreso dal Signor Hales.*

216. Il sangue siccome acquista diversi gradi di calore secondo i gradi diversi di velocità, con cui gira, e secondo ancora i diversi diametri, e il rilassamento, o la tensione de' vasi, così dovrà, quando le fibre di questi vasi sono rilassate, divenire per conseguenza più freddo, più glutinoso, e meno brillante, e men digerito; ma all' incontro, quando i vasi sono più saldi, e più tesi, maggiore sarà anche il calore del sangue; poichè nelle persone dotate di una costituzione di corpo vigo-

rosa, e robusta, il sangue si ritrova spinto con maggior velocità pe' vasi capillari più tesi; ond' è, che in queste persone si osserva maggior calore, e maggior forza, e per conseguenza un sangue più purificato, e più assottigliato: ma quando il calore del sangue arriva al grado della febbre, allora lo fa sovente imputridire.

217. Quantunque da una parte non possiamo ragionevolmente supporre, che il sangue nello stato di sanità abbia una forza repulsiva così grande, che produca la fermentazione, o l'effervescenza; pure dall' altra parte non bisogna crederlo un licore morto, e nello stato d' inerzia: poichè non è possibile, che le particelle di un fluido dotato di principj così attivi, non sieno in una continua vibrazione, quando questo fluido è, come il sangue, agitato da gradi così considerabili di strofinamento, e di calore. Queste vibrazioni sono ne' giusti limiti trattenute dalla forza attrattiva del solfo, il quale è talmente copioso nel sangue, che non ostante, che noi pigliamo, e mischiamo giornalmente col nostro sangue una gran quantità di licori fermentati, pure le suddette vibrazioni sono in maniera raffrenate, che non possono far giugnere il sangue a quel grado di forza repulsiva, che produce la fermentazione; ancorchè possano accrescerne l'effervescenza, ed il calore: e quando sono questi licori smoderatamente bevuti, allora innalzano l'effervescenza del sangue fino al grado del calore febbrile, talmente che bisogna, che passano molte ore di tempo prima, che questo sì gran calore si estingua, e che il sangue al suo natural temperamento ritorni.

218. Se noi consideriamo, che tutt' i fermenti vegetabili sono principalmente sviluppati dall'azione, e reazione tra l' aria, e le particelle sulfuree, e che questi principj, di cui il sangue si ritrova provveduto, formano, nel fissarsi, il tar-

taro dell' orina ; e ſe nello ſteſſo tempo richiamiamo nella memoria , che uno de' gran ſegni , che anno i Medici, quando la febbre ſi abbatte , ſi è , che l' orina laſcia un ſedimento roſſaſtro , e tirante al mattone , ch' è quanto a dire il tartaro ; non abbiamo forſe da queſte conſiderazioni tutto il motivo di congetturare , che mentre queſto medeſimo tartaro poſſedeva, collegato col ſangue , la ſua potenza elaſtica , contribuiva anch' eſſo al calor della febbre ? e che queſto calore per conſeguenza ſi abbatte a miſura , che quei principj attivi ſono portati fuori , o che fiſſandoſi , ſi rendono proprj a laſciarſi portar via dall' orina , e dagli altri eſcrementi ?

219. Lo ſtato perfetto della ſalute conſiſte in un giuſto equilibrio tra queſti principj attivi, talmente che non ſieno nè troppo fiſſati , e concentrati , il che gli farebbe tendere all' acrimonia acida , nè troppo eſaltati , o elevati , il che gli farebbe inclinare all' acrimonia alcalina . Quando dunque riflettiamo per quante innumerabili combinazioni di cauſe può guaſtarſi queſto equilibrio, non dobbiamo maravigliarci , ſe la noſtra ſalute è così ſpeſſo interrotta, e ſe così incerto è il periodo della noſtra vita , che non poſſiamo ſtar ſicuri della ſua durata . Non vi è coſa più ſtupenda, che il vedere, le parti organiche fiſſe del noſtro corpo , che ſono di una teſſitura così curioſa , e così delicata , durar sì lungo tempo ſenza ſconcertarſi , o ſenza nè anche conſumarſi ; ma creſce maggiormente la maraviglia , ſe ſi riflette alla lunga ſerie di anni , pe' quali queſto delicato equilibrio , o ſia bilanciamento di forze tra' principj attivi del ſangue, queſto dico , da cui dipende la ſanità , ſi mantiene , e ſi conſerva , non oſtante i forti aſſalti , che ſoffre dagli alimenti cattivi , dall' intemperie delle ſtagioni , e ſoprattutto dall' intemperanza .

220. Quando nelle malattie il ſangue è così groſſo,

grosso, e viscoso, che ritrova difficoltà nel passare per li sottilissimi vasi capillari del corpo, ritardandosi allora notabilmente il suo moto, produce quel ribrezzo, che suol precedere la febbre, o le sue accessioni: e siccome si osserva, che gli umori caldi, come l'orina, ed altri, nell' andarsi a raffreddare, divengono sempre più torbidi, e depongono sedimento, e che al contrario, se sono di nuovo riscaldati, riassorbiscono il loro sedimento, e più chiari ritornano; così è probabile, che raffreddatosi il sangue sul principio dell' accessione, possa questo freddo esser molto accresciuto dalla torbidezza, e dal condensamento, che si aumenta allora nella massa sanguigna, e che ne ritarda tanto maggiormente il moto. Ma dopo qualche tempo, quando il sangue ritardato, non ritrovando un passaggio libero, si è probabilmente radunato nelle arterie, di maniera che debba finalmente esserne a forza cacciato, ed andare per li vasi capillari, strofinandosi allora più fortemente insieme le sue parti grossolane, acquista egli un calore ardente; il qual calore ha diversi periodi di durata, secondo la diversa quantità della materia morbifica, e grossolana, fino a che questa sia finalmente dalle reiterate circolazioni, e dall' uso de' medicamenti proprj abbastanza attenuata, o che altrimenti cagioni la morte.

221. Se dunque, conforme abbiamo notato, il sangue diviene più spesso, e più torbido, secondochè più si raffredda, si possono questi medesimi effetti attribuire a' salassi, ed alle purghe fatte male a proposito, le quali raffreddando troppo il sangue, possono dare occasione al ritorno delle accessioni della febbre; ed egli è facile il vedere, che queste sono una seguela di quell' evacuazioni, quando il sangue si ritrova nello stesso tempo inclinato alla febbre.

222. Al ritorno delle accessioni contribuisce anche molto un gran rilassamento de' vasi capil-

lari ; poichè il ſangue acquiſtando per tal mezzo una troppo gran viſcoſità in un tempo determinato , fa sì , che l' acceſſione periodica , che dovea ſeguire , ſia più preſto richiamata .

223. Le particelle tartaree , e groſſolane , che formano la gotta , ſono più facili a fermarſi , ed a cagionare le oſtruzioni infiammative nelle parti eſtreme del corpo , come ne' piedi , e nelle mani , là dove la forza progreſſiva del ſangue , eſſendo più lontana dal cuore , ſi ritrova per conſeguenza più debole . E ſe queſti umori debbono fiſſarſi in qualche luogo del tronco , piuttoſto , che nella ſuſtanza degl' inteſtini , ſi fermeranno in quella dello ſtomaco ; perchè in queſta viſcera i vaſi capillari ſono talmente lunghi , che poſſono tanto maggiormente ritardare il corſo del ſangue , quanto la metà della circonferenza dello ſtomaco è maggiore di quella degl' inteſtini ; poichè l' arterie dello ſtomaco non entrano per un lato ſolo nelle ſue pareti , come fanno quelle degl' inteſtini ; ma per la ſua ſoſtanza traſcorrono e l' arterie , che diſcendono dalla parte ſuperiore , e quelle , che dall' inferiore ne ſalgono ; e le loro branche convergenti s' imboccano inſieme verſo la metà delle ſue facce . Senza queſta neceſſaria anticipata cautela ſarebbe ſtato ivi il moto del ſangue per neceſſità molto ritardato , s' egli aveſſe dovuto entrare nelle pareti dello ſtomaco per la ſola curvatura piccola , o ſolamente per la grande ; perchè in queſto caſo avrebbe dovuto paſſare per vaſi capillari due volte più lunghi , ch' eglino effettivamente non ſono .

224. Quando qualche materia groſſolana di un ulcere rientra nel corſo della circolazione , oſtruiſce i vaſi , e vi cagiona alla prima un ribrezzo ; ma quando poi queſta materia dalla forza della circolazione è ſpinta pe' piccoli vaſi capillari , ſopragiugne allora un calor febbrile , per

ca-

cagione degli ſtrofinamenti, che ne' vaſi ſanguigni ſi ſono renduti più validi.

225. Nel mal d'idropiſia, quando il ſangue è inacquidito, l'infermo ſi lagna di ſentire un gran freddo, per eſſere allora il detto ſangue privo di quella quantità di globetti roſſi, ſufficiente a riſvegliar calore: per mancanza poi della convenevole quantità di ſiero ſottile, e per cagione che ritorna nel corſo della circolazione qualche umore travaſato, e guaſto, ſi accreſcerà per intervalli talmente il calore, che giugnerà all'ardore febbrile.

226. Così ancora quando ſi perde una gran quantità di ſangue, lungo tempo ci vuole a compenſarne il danno, e l'infermo ſi lagna ſempre del freddo, non ſolamente perchè non ha tanto ſangue, che baſti ad eſſere vigoroſamente ſpinto ne' vaſi capillari, o perchè, ſiccome abbiamo poco ſopra oſſervato, queſto ſangue incontra maggior reſiſtenza; ma principalmente, perchè non avvi allora una baſtevol copia di globetti roſſi, proprj a riſvegliare un grado convenevole di calore, ed a conſervare, co' loro giri innumerabili, al ſiero, o ſia alla linfa la ſua fluidità. Poichè ſe per ſupplire alla mancanza del ſangue, foſſe buona una quantità di qualunque licore, ve ne ſarebbe a ſufficienza nelle arterie, e nelle vene, qualche tempo dopo di aver mangiato; ma queſti licori ſoli non poſſono riſarcirci la perdita del ſangue: dall'altra parte, quando la ſieroſità del ſangue è troppo tenue, o aſſottigliata, i globetti allora anno maggior tendenza a coagularſi; perchè quanto un fluido è più aſsottigliato, tanto maggior facilità anno ad agglutinarſi inſieme le particelle attraenti, che vi galleggiano: una ſproporzionata copia di globetti roſſi nel ſangue lo rende al contrario più proprio all'infiammazione.

QUATTORDICES. ESPERIENZA.

Intorno alle injezioni calde, ed a' morbi da eſſe cagionati.

227. QUando ebbi ſcorto, a quale altezza s' innalzava il ſangue ne' cannelli applicati alle carotidi di diverſi cani, tolſi allora il cannello di vetro, ed a quello di rame, che reſtò applicato alla carotide, ne congegnai ſubito un altro, che avea quattro piedi e mezzo di lunghezza ſino alla metà dell' imbuto, ſituato nella ſua parte ſuperiore. Aperſi poi le due jugulari, e nell' imbuto verſai dell' acqua calda, come il ſangue, la quale calava dalla ſteſs' altezza, a cui era ſalito il fluido arterioſo nel primo cannello; onde ſpinta queſt' acqua nelle arterie con una forza proſsimamente uguale a quella, che dal cuore s' imprime al ſangue, era quindi portata inſieme col fluido venoſo nelle jugulari; dalle quali 'l ſangue uſciva ſempre più, e più dilavato, ſino a tanto che l' animale finalmente morì; e dopo la ſua morte, non uſcì, ſe non che poc' acqua, da queſte vene. Molto più velocemente ſcorreva il ſangue per le jugulari, quando la colonna dell' acqua nel cannello era di nove piedi e mezzo.

228. I cani coſtantemente morivano, quando il loro ſangue era molto dilavato dall' acqua; dal che ſi ſcorge, che il fluido, che riempie le arterie, non è miga indifferente per la conſervazione della vita; nè dee recar meraviglia, ſe la face di eſſa vita languiſca, e ſi avvicini più, e più ad eſtinguerſi, ſecondochè più la qualità del ſangue è alterata.

229. Degna coſa è da notarſi, che come l'acqua cal-

calda penetrava nelle arterie de' cani, e si mischiava col sangue, questi soffrivano sempre gran patimenti; dal che ne viene in conseguenza, che se i licori, che si bevono, entrassero subito nelle arterie, vi cagionerebbero dannosissimi effetti: ma la natura vi ha provveduto, preparandogli prima col mischiamento di diversi licori digestivi, che proibiscono al sangue di condensarsi.

230. Quest' acqua così mischiata col sangue cagionava ordinariamente il vomito al cane, particolarmente quando scorreva dall' altezza di 9 piedi e mezzo: dal che apparisce, che l' acqua calda, ch' è mischiata col sangue, eccita nelle fibre muscolose dello stomaco quelle stesse convulsioni, che vi eccita, quando è pigliata per bocca, sapendo ognuno, che allora produce nausea, e dà talento di vomitare; il che ci somministra un probabil motivo di credere, che parte dell' acqua s' insinua allora fuor della cavità dello stomaco tra le fibre muscolose.

231. Anche negli altri muscoli del corpo quest' acqua partorisce lo stesso effetto; poichè quando gli penetra, il cane in due o tre minuti ne muore, ed i suoi muscoli cadono allora per alquanti minuti in convulsione.

232. Se si siegue a versar acqua calda per mezzora continua nell' arteria, il corpo del cane per questo tempo vedesi tutto sempre maggiormente gonfiare, e l' animale diviene finalmente idropico, ascitico, e come infermo di anassarca: le glandule salivali non meno, che le altre, gli si fanno molto turgide; ed un umor viscoso gli cola fuori dal muso, e dalle narici: le vesciche adipose del suo corpo, come quelle delle mammelle, s' imbevono tutte e si gonfiano di acqua ugualmente, che se ne imbevono, e gonfiano i muscoli, ed il loro invologlio adiposo; alcuni de' quali in questa esperienza n' erano divenuti bianchi. Questi effetti derivano tutti dalla forza dell' acqua, uguale appresso a poco

co a quella del ſangue nel ſuo ſtato naturale.

233. Egli è veriſimile, che queſta generale inondazione non avveniſſe già per alcun rompimento de' vaſi, ma perchè poteva l' acqua comodamente paſſare per li pori, e per quei condotti, che ſon deſtinati alla ſeparazione degli umori, i quali condotti benchè ſieno così ſtretti, che il ſangue nel ſuo ordinario corſo della circolazione non poſſa penetrarvi, concedono non pertanto il paſſaggio a licori attenuati, e ſciolti in una giuſta proporzione: vediamo ancora, che ſcorrendo l' acqua liberamente per li condotti delle glandule ſalivali, ne fa ſgorgar fuori più copioſamente la ſaliva, la quale nello ſtato naturale conforme appoco appoco vien ſeparata, così ancora lentamente ſi ſgorga.

234. Ma quando l' acqua ſcorrea nelle arterie per un cannello alto nove piedi e mezzo, aveva allora tanta forza, che ne traeva ſeco alle volte qualche poco di ſangue ne' condotti ſalivali, ed in alcune cellette adipoſe del corpo, così come nella cavità delle budella: e perciò queſte ſi ſarebbero ritrovate piene di acqua, e diſteſe, ſe l' eſperienza ſi foſſe fatta coll' addomine aperto; ma non iſtando aperto l' addomine, ancorchè per un centinajo di minuti ſi continuaſſe a verſar acqua nella carotide, per modo che foſſero eccedentemente gonfie tutte le parti del corpo, e foſſe ancora nella cavità dell' addomine penetrata dell' acqua; non pertanto nella cavità dello ſtomaco, e delle budella, e dell' addomine ſteſſo non vi era nè anche la metà di quell' acqua, che vi ſarebbe ſtata, ſe per tutto quel tempo foſſe ſtato aperto l' addomine. Dal che vediamo, che la compreſſione, che fanno le acque degl' idropici ſullo ſtomaco, e ſulle budella, ritarda la ſeparazione degli umori: e tal ritardamento impoveriſce il ſangue, e lo priva di un ſugo, che dee miſchiarſi col chilo per rientrare nella maſſa ſanguigna:

gna : l' imbarazzo delle glandule ſalivali produce anche la ſete, che tormenta gl' idropici .

235. Ne' cani , che morivano per cagione del ſoprammentovato ſoverchio innacquamento del ſangue (§. 228) , più volte provai di aprire , mentre il corpo era ancora caldo , con un ſol taglio, l' addomine , e il petto , e di adattare all' aorta ſotto al cuore un cannello , per cui liberamente ſcorreſſe l'acqua , che io dentro vi verſava , la quale io continuava più , o meno a verſarvi , ſecondo i diverſi diſegni , che io avea ; e ſcorrendo allora tutta l' acqua per le arterie , uſai la diligenza di conſervare il calore dell' animale con acqua calda , e con pannilini riſcaldati , e talvolta con tuffarlo ancora interamente in queſt' acqua .

236. Quantunque l'acqua ſpinta con una forza uguale a quella del ſangue arterioſo , foſs' entrata a farne in quel tempo le veci , non per queſto ne paſsò punto nè pe' reni , ch' erano molto diſteſi , nè dentro la cavità della veſcica ; il che fa vedere , che non vi ſono vaſi linfatici , che mettan foce in queſta cavità : pure i vaſi ſanguigni della veſcica erano ben ripieni di acqua : onde ſi vede , che fuor de' reni , e degli ureteri , non vi è altra ſtrada , per cui l' acqua , o altri licori , che ſi bevono , poſſano penetrar nella veſcica . Il libero paſſaggio del chilo nelle vene meſenteriche , e la velocità , con cui circola il ſangue , può ſomminiſtrarci una ſoddisfacente ragione del pronto effetto , che producono ſull' orina diverſi fluidi , poco tempo dopo , che ſono ſtati bevuti .

237. Il fegato in queſta eſperienza perdeva appoco appoco il ſuo colore , ed andava a farſi pallido ; ma ſtava però ſempre gonfio , e molto duro ; e per eſſo l' acqua non paſſava nella vena cava . La veſcichetta del fiele ſtava coſtantemente dilatata , e piena a ſegno , che ſi ſcaricava negl' inteſtini . Il pancreas era anche pieno

di

di acqua non meno, che la milza, la quale radamente era gonfia, ma ſempre così lavata di ſangue, che ſembrava preparata per farvi dentro una injezione di qualche licore colorato.

238. Aperſi per lo lungo quattro, o cinque pollici del condotto degl' inteſtini nel lato oppoſto a quello, per cui ſi attaccano al meſenterio, e cominciai ad aſciugarne benbene la ſuperficie interna con una ſpugna; ma per quanto l' aſciugaſſi, ſempre ne traſudava acqua, la quale ſi radunava in eſſo inteſtino, quando io chiudendolo ne formava un ſacchetto.

239. In un altro cane, a cui niente tagliai de condotto degl' inteſtini, era così copioſa la quantità di acqua, che dentro, in un dato tempo, vi trapelava, che gonfiava eſs' inteſtini, e faceva anche ſcoppiare lo ſtomaco: dal che ſcorgiamo, con quanta facilità la parte più ſottile del ſangue colar poſſa nella cavità degl' inteſtini, e del ventricolo, com' effettivamente accade negli animali viventi. E ſeparandoſi nella cavità delle viſcere una quantità grande di queſto fluido, dee la maſſa del ſangue riſentirſene, ogni qual volta queſte ſeparazioni ſono troppo copioſe, ed apportano nocumento al ſangue per le troppo abbondanti evacuazioni; ma ſe non ſono baſtantemente copioſe, o pure vengono troppo iſtantaneamente arreſtate, cagionano dolori nel capo, e ne' polmoni, e danno ſpeſſe volte occaſione alla febbre.

240. A' gran bevitori molt' ordinariamente ſuccede di ſtar male, per cagione che queſte ſieroſità eccеſſivamente colano ne' loro ventricoli; al qual' eccеſſivo colamento danno eglino occaſione colla troppo gran quantità de' licori, che bevono; poichè queſta caricando ſoverchiamente il ſangue, dee neceſſariamente procacciare una ſeparazione più copioſa del ſolito nello ſtomaco, di cui queſti Uomini quaſi ogni mattina ſi lagnano; il perchè ſubito ſi perſuadono di avere uno

ſto-

ſtomaco freddiſſimo, e rade volte mancano di riſcaldarlo ancora, con bevere per medicamento una gran doſe di qualche licore piacevole, conchiudendo ingegnoſamente con certi Filoſofi, che la loro maniera di vivere, perchè più confacente al guſto della natura depravata, dev' eſſere la migliore, ſebbene realmente debba aumentare il lor male.

241. Mentre l'acqua continuatamente ſcorreva pel cannello così adattato all'aorta diſcendente, tagliai in due la vena porta, che riconduce al fegato il ſangue del ventricolo, e degl' inteſtini. Il ſangue il più innacquato, che in lei ſi conteneva, non ritrovando un libero paſſaggio pel fegato, uſciva impetuoſamente per eſsa vena; ma l'acqua, che veniva dopo dalle arterie meſenteriche, lentamente ne colava in ragione ſolamente di un mezzo pollice cubico in quaranta ſecondi di tempo, perchè non poteva queſt' acqua paſsar con libertà dalle arterie nelle vene.

242. Adattai il ſuddetto cannello alla vena porta di un altro cane, per far, che l'acqua dentro verſatavi paſsaſse dalla cavità di queſta vena in quella degl' inteſtini, com' effettivamente ſucceſſe; poichè avendo aperto, come nel §. 238, porzione del condotto inteſtinale, ritrovai, che l'acqua dalla parete velloſa abbondevolmente gocciolava nella cavità di eſso condotto: donde vediamo, che il chilo ha un libero paſsaggio dalla cavità degl' inteſtini nelle vene meſenteriche.

243. Quando però il cannello ſtava in una maniera contraria, cioè a dire adattato al condotto degl' inteſtini, l'acqua tiepida, che io vi verſava, mai non poteva paſsar nelle vene, quantunque la colonna, che inſiſteva su' lor' orifizj foſse diverſamente alta, ſecondochè io faceva cader l'acqua da uno, da due, ed inſin da nove piedi e mezzo di altezza; queſto impedimento naſceva dalle valvule *conniventi*, che coprono le imboccature

di

di queſti vaſi capillari, i quali eſsendo obbliquamente inſeriti per le tuniche degl' inteſtini, avevano i lor' orifizj compreſſi dall' acqua: ſenza queſta ſaggia anticipata cautela, le parti groſsolane, e nocive contenute nelle materie, che riempiono gl' inteſtini, avrebbero potuto per queſte vene, e pe' vaſi lattei, penetrare fino all' intima ſuſtanza del corpo, e vi ſarebbero in maggior quantità penetrate, quando le budella ſi foſsero ritrovate maggiormente o dal cibo, o da flati diſteſe. La forza del ſangue nelle vene non eſsendo più, che un $\frac{1}{10}$, o $\frac{1}{12}$ di quella, ch' egli ha nelle arterie, ed eſsendo il numero, e la capacità delle vene molto maggiore della capacità, e del numero delle arterie, ſono elleno per queſta ragione più atte ad aſsorbire il chilo dagl' inteſtini, il cui moto periſtaltico congiunto alle dilatazioni alternative delle arterie, alle dilatazioni, ed a rilaſsamenti ſucceſſivi del diaframma, e de' muſcoli dell' addomine, può contribuir molto a far che il detto chilo ſi ſpigna più avanti: ma quando il libero corſo del ſangue è per qualche oſtruzione ritardato nel fegato, allora dovendo per tal motivo queſto fluido radunarſi in maggior copia nelle vene meſenteriche, e nella vena porta, ſarà non ſolo diminuito a proporzione l'aſsorbimento, che queſti vaſi fanno del chilo, ma ritardandoſi ancora la velocità, con cui il ſangue paſserebbe per le arterie meſenteriche, e per le tuniche inteſtinali, ſaranno allora gl' inteſtini ſoggetti a molti altri ſconcerti.

244. Da queſta decimaquarta Eſperienza ſi raccoglie, che le ſeparazioni de' diverſi umori, che differiſcono tra loro ſecondo la diverſa teſſitura de' loro vaſi ſegreganti, e che dal ſangue arterioſo ſeparanſi in paſſando per vaſi più ſottili delle ſottiliſſime arterie, che ſervono alla circolazione, non ſi fanno con tutta la forza del ſangue arterio-

rioso : imperocchè se tutta questa forza si adoperasse, tutt' i vasi destinati a questo uffizio di sequestrare, e tutte le glandule si gonfierebbero, come accade, quando se ne fa l' esperienza coll'acqua (§. 232); e come accade ancora nella idropisia, quando la sierosità del sangue, ch' è molto abbondante, troppo facilmente se ne separa. Debbono dunque queste separazioni farsi lentamente, e per via di gradi, per modo che i licori sieno, in questi piccoli vasi, spinti dalla forza impulsiva del fluido arterioso, e tirati dalla forza attraente de' vasi stessi; aggiungasi a queste forze la scambievole azione de' fluidi, e de' solidi del corpo, la quale produce un continuo stato di vibrazione. Di questa maniera indubitatamente si fanno le più abbondevoli separazioni così nello stomaco, e negl' intestini, come nel pancreas, nelle glandule mesenteriche, nelle salivali, e nelle altre glandule del corpo umano. Così ancora la materia dell' insensibile traspirazione è cacciata fuori non solamente dalla forza del fluido arterioso, ma ancora dal calore, e dalle vibrazioni reciproche de' fluidi, e de' solidi; e quando il sangue o per fatica sostenuta dal corpo, o per qualche altro violento esercizio, acquista maggior velocità, e per conseguenza maggior calore, crescendo allora per tal mezzo non solamente la sua forza, ma le vibrazioni ancora de' fluidi, e de' solidi, si accresce altresì la traspirazione a tal segno, ch' esce sensibilmente per li pori, i quali sono dal calore dilatati, come colla seguente sperienza si pruova.

QUINDICESIMA ESPERIENZA.

Intorno agli effetti delle injezioni fredde, e delle calde.

245. QUeste ſperienze idrauliche, che ſervono a conoſcere la forza del ſangue, la reſiſtenza, ch' egli dee ſuperare nel paſſaggio, che fa per li vaſi, e particolarmente per li più piccoli, ci ſerviranno ancora per iſcoprire gli effetti, che producono nel corpo umano i licori caldi, freddi, aſtrignenti, ec.

246. Perchè ſiccome la ſanità conſiſte nel giuſto equilibrio tra' fluidi, e i ſolidi, di maniera che il vizio de' ſolidi porta ſeco quello de' fluidi. così ſarà molto utile il vedere, quali effetti diverſi operano ne' vaſi i diverſi licori, sì nel riſtrignerli, come nel rilaſſarli; il che gioverà molto a raſſodare, ed a dilucidare i principj della Medicina.

247. Preſi un bracco giovine, peſante 21 libbre, e morto che fu per inciſione fattagli alla jugulare, gli aperſi il petto, e l'addomine, e gli adattai all'aorta diſcendente un cannello di vetro di quattro piedi e mezzo di altezza; aperti poi da un capo all'altro, come nella IX Eſp. (§.109), i ſuoi inteſtini, gl' innaffiai di acqua calda, e gli coperſi ancora con un panno di lana bagnato nella ſteſs' acqua; ciò fatto, coll' imbuto verſai dell' acqua calda nel cannello; ed eſſendoſi queſta fermata nella parte inferiore dell' imbuto di vetro, vi verſai ſopra diciotto pollici cubici di altra acqua calda da un boccale, che conteneva per l'appunto queſta miſura. Il tempo, che l' acqua impiegava a paſſare per li piccoli vaſi, era da me miſurato per mezzo di un pendolo a ſecondi.

248. Riempii ſubito ſette boccali di acqua calda,

da, de' quali il primo, che verſai, paſsò in 52 ſecondi, e gli altri ſei in più breve tempo, ſino all' ultimo, che paſsò in 42 ſecondi.

249. Allora in cinque altri boccali verſai dell' acquavite comune, o dello ſpirito di orzo non rettificato; il primo paſsò in 68 ſecondi, e l'ultimo in 72.

250. Verſai dopo un boccale di acqua calda, il quale paſsò in 54 ſecondi.

251. Dal che chiaramente appariſce, che l'acquavite riſtrigne le arteriuzze degl' inteſtini, e che l'acqua calda dopo le rilaſſa, con temperare, e cacciare le parti ſpiritoſe dell' acquavite; le quali, come ognun ſa, non ſolamente contraggono i vaſi, ma condenſano ancora il ſangue, e gli umori, e con queſto doppio effetto contribuiſcono al calore iſtantaneo di queſti fluidi, accreſcendo il loro ſtrofinamento ne' vaſi capillari più contratti. Queſto calore più anche ſi accreſce col ſemplice miſchiamento dell' acquavite col ſangue, come lo nota il Signor Boerhaave ne' ſuoi *Elementi di Chimica*, *Vol. I. pag.366*, ſtampati in Leone di Olanda nel 1732. L' acqua fredda miſchiata collo ſpirito di vino acquiſta ſubito otto gradi di calore, talmente che fa innalzare il mercurio dal grado quaranteſimoquarto ſino al cinquanteſimoſecondo nel termometro di Fahreneit; e talvolta arriva il calore di tal miſtura a far ſalire il detto mercurio anche a 53 gradi; ma allora ceſſa ſubito, ſiccome anche preſto ceſſa il calore iſtantaneo, ch' eſſo ſpirito di vino comunica al ſangue. Quindi avviene, che gli ſciagurati bevitori di acquavite, e di altri licori diſtillati anno da tempo in tempo una ſete così ardente, che gli porta di nuovo a bere di queſti licori funeſti, i quali riſcaldando il loro ſangue, e contraendo ſovente i loro vaſi ſanguigni, gli riducono finalmente a tal grado di freddo, e di rilaſſamento, che ſono gl' infelici da una impetuoſa for-

za di bel nuovo tirati verſo queſte bevande, colla ſperanza di ritrovare in eſſe il loro ſollievo, quantunque e per l' eſperienza fatta a loro proprie ſpeſe, e per la morte di mille altre perſone, ſappiano molto bene, quanto ſono pernicioſe, e mortali, e quantunque non ſia loro ignoto, che l'abuſo, che ſe ne fa, le rende il veleno il più generale, ed il più funeſto del genere umano (1).

252.

ANNOTAZIONI.

(1) L'azione de' medicamenti caldi non mi ſembra ancora ben diſtrigata. Il calore, conforme ha dimoſtrato il Signor Herman, *App. ad Phoronom.*, è in ragion compoſta del numero delle particelle ignite, e del quadrato della loro velocità: e perciò il calore, che per iſtrofinamento ſi eccita ne' corpi, che contengono quantità uguali di particelle intormentite di fuoco, è in ragion compoſta dalla ſemplice della denſità, e dalla duplicata della velocità de' corpi ſtrofinati.

Poſti per veri queſti principj, facil coſa è il vedere, che i ſali alcalini fiſſi, e volatili, che ſono pregni di fuoco, e che gli olj aduſti, gli ſpiriti ſolforati, e tutte le preparazioni chimiche, che fatte a fuoco, o ſoave, o gagliardo, ſe ne ſieno impregnate, preſe per bocca, ecciteranno calore: egli è ancora evidente, che le altre materie valevoli ad iſvegliare efferveſcenze, fermentazioni, e putrefazioni nel corpo, vi poſſono eccitare anche qualche grado di calore, ma di un calore paſſaggiero, e molto poco conſiderabile; così lo ſpirito di vino, il vino bianco miſchiati coll' acqua, eccitano un momentaneo calore di un grado, o circa; lo ſpirito di vino rettificato, e gli ſpiriti acidi minerali miſchiati coll' orina aumentano anche il calore di quattro, o cinque gradi: mà non ſi dee tener queſto per niente, nè ſi può quindi inferire, che preſi per bocca producano lo ſteſſo effetto; anzi vi è

tut-

252. Quando io nel budello verſava dell' acqua fredda al quartodecimo grado ſopra il punto della congelazione, e nel tempo ſteſſo ne verſava per via di un imbuto nelle arterie, ad un tratto allora le eſtremità de' vaſi ſi contraevano così forte, che il quarto boccale di acqua fredda impiegava ad uſcirne 80 ſecondi di tempo più di quel, che ci avea poco

tutto il motivo di credere, che partoriſcano il contrario; poichè dall' eſperienza, che lo ſpirito di nitro miſchiato col ſale di orina eccita un calore indicato dal grado 43 ſino al 60, non ne ſiegue, che queſto medeſimo ſpirito di nitro verſato ſul ghiaccio, che circonda la palla di un termometro, non produca il maggior grado di freddo, che ſiaſi giammai inteſo nella Lapponia, cioè a dire il grado 37 ſotto al punto della congelazione, nel termometro del Signor di Reaumur. Vegganſi le ſperienze del Signor Boerhaave intorno al calore, e quelle dell' Accademia del Cimento. L' eſperienza ſola ci dee guidare per conoſcere, qual rimedio riſcalda, e quale raffreſca, l' eſperienza, dico, fatta ne' corpi ſteſſi viventi.

Ma quanto al calore, che naſce dallo ſtrofinamento interiore de' fluidi, e de' ſolidi, io in verun conto non ſieguo l' opinione di coloro, che ſtimano, queſti ſtrofinamenti creſcere meccanicamente, come le oſtruzioni, ovvero ciò che torna lo ſteſſo, come il raggrinzamento de' vaſi. Già coſta per eſperienza, che la bevanda ghiacciata raggrinza i vaſi, arreſta la circolazione, e dà occaſione all' infiammazione, o ſia al calore ardente delle viſcere: i Fiſici ſpiegano comunemente queſto fenomeno con quel famoſo principio erroneo, che le velocità de' fluidi, ſpinti con forze uguali, creſcono nella ſteſſa proporzione., con cui ſi ſtrigne il meato, per cui paſſano; or il calore creſce come i quadrati di queſte velocità; dunque ec.: ma il principio è ſtato dimoſtrato falſo dal Signor Bayle, nella ſua *Fiſica*, dal Signor Bernoulli, *Diſcorſo intorno all' urto de' corpi*, dal Signor

prima impiegato una ugual quantità di acqua calda. Avendo poi gittato un quinto boccale di acqua calda, che comunicava il ſuo calore agl' inteſtini, paſsò queſta 77 ſecondi più preſto del boccale di acqua fredda, che l'avea preceduta (2).

253. Da queſto ſi può chiaramente vedere, quanto il caldo dilati, e quanto il freddo contragga i pori del noſtro corpo; il che dee per conſeguenza cagionare un effetto proporzionato ſull' inſenſibile traſpirazione, ch' è una evacuazione così

Pittot, *Mem. intorno alle trombe*, *Mem. dell' Accad.* 1732; e le conſeguenze, che ſe ne tirano, non poſſono eſſere, ſe non falſe. Vero è, che ſuppoſta l'oſtruzione, la preſſione continua, che ſi fa contro le pareti de' vaſi, è maggiore (Veggaſi le annotazioni alla ſperienza IX); ma la velocità, da cui lo ſtrofinamento deriva, non ſolo meccanicamente non creſce, ma diviene anche minore, purchè non vi ſi applichi nuova forza.

(2) Il calore quando non oltrepaſſa il grado dell'acqua bollente, dilata i fluidi, e i ſolidi, e così aumenta le ſeparazioni, e facilita il paſſaggio de' licori per li più piccoli vaſi del corpo. A voler ben concepire, come ſi faccia queſta dilatazione de' vaſi, biſogna conſiderare, che queſti vaſi ſono compoſti di fibre circolari, e di più tuniche parallele. Se il calore allontanaſſe i piccoli fili, componenti le fibre, ſolamente ſecondo il diametro del vaſo, o non faceſſe altro, che gonfiare le tuniche, la cavità del vaſo ſi riſtrignerebbe, e il ſangue vi paſſerebbe con maggior difficoltà; ma il calore ſuddetto allontana queſti fili anche ſecondo le tangenti del vaſo, cioè a dire allunga le fibre circolari, e il diametro creſce a proporzione, o creſce ſempre del terzo di queſto allungamento; e perchè l'aja della ſezione del vaſo creſce come i quadrati de' diametri, e l'allungamento delle fibre ſta al loro gonfiamento laterale appreſſo a poco, come la loro lunghezza alla loro craſſizie, il che vale molto più; ne ſiegue, che quantunque

il

così importante. Così avviene, che i bagni caldi accrescono l' insensibile traspirazione, e che i vapori di un' aria fredda, ed i venti del Nord-Est, con istringere i pori, la ritardano, quando bene il calore interno rimanesse lo stesso. Dall' altra parte quando il sangue è freddo, come accade nelle idropisie, allora per difetto di calore interno, anderà a scemarsi molto la traspirazione, sebbene i pori sieno più rilassati: ma nelle febbri ardenti

il gonfiamento laterale debba ristrignere il vaso, l' allungamento, che si fa nello stesso tempo, lo dilata in una molto maggior proporzione; poichè mettiamo, che la crassizie delle cinque tuniche, componenti le budella, nello stato naturale, abbia alla periferia, ovvero alla lunghezza delle fibre circolari la proporzione di 2 linee a 30, l' aja interiore della loro sezione, sarà come il quadrato di 10, o sia 100. Se ora la crassizie cresce di 2 linee, una per all' indentro, e l' altra per al di fuori, l' aja interiore della sezione sarà come il quadrato di 8, o sia 64, onde verrà per questo riguardo a diminuirsi; ma il calore allunga le fibre circolari a proporzione del loro gonfiamento; dunque la loro lunghezza 30 diverrà doppia, ovvero 60; e prendendosi il diametro uguale al terzo della periferia, l' aja della sezione sarà in proporzione di questo allungamento, come il quadrato di 20, o sia 400. Laond' essendo queste due azioni dirette in parti contrarie, se si detraggono i moti, che scambievolmente si distruggono, cioè a dire se 36, ch' è il residuo di 64 da 100, si sottrae da 400, avremo la sezione di 364, in vece di 100, ch' ell' era prima. Così anche avendo un cilindro di ferro, fatto in maniera, che passi giusto giusto per un anello di ferro freddo, se questo anello si riscalda, ancorchè la sua crassizie e per all' indentro, e per al di fuori ricresca, il cilindro freddo, ed anche caldo vi passa con molto maggior libertà, conforme ha osservato il Signor Muschenbroeck, ne' suoi *Saggi di Fisica*, §. 927.

ancorchè i pori ſi apriſſero a miſura del gran calore, che regna allora nel corpo, pure la traſpirazione non ſarebbe, ſe non che ſcarſiſſima; perchè ritrovandoſi allora il ſangue in iſtato di condenſamento, proibiſce queſto inſenſibile umore di ſepararſi, conforme proibiſce ancora le ſeparazioni glanduloſe degli altri umori, oſtruendo, per così dire, i vaſi deſtinati a vagliarli.

254. Quando immediatamente dopo l' acqua tie-

Un' altra ragione, per cui i fluidi caldi paſſano più preſto, che i freddi, ſi è, perchè quelli ſono meno viſcoſi di queſti, conforme coſta dalle ſperienze da noi rapportate nel n. 8. delle Note ſull' Eſp. IX; perchè il calore, conforme nota il gran Filoſofo Newton *Optic. lib. III. quæſt.* 28, diminuiſce la reſiſtenza de' fluidi, dipendente dalla loro coerenza, quantunque non diminuiſca quella, che naſce dalla lor denſità. La bevanda di acqua calda ci ſomminiſtra dunque un gran rimedio, che facilita la circolazione in due modi, cioè a dire con dilatare i vaſi, e con rendere gli umori più fluidi; nè deeſi temere, che facendoſi queſta dilatazione in un ſol luogo, non abbia a produrre compreſſioni ineguali; perchè il calore ſi diffonde in giro, e ſi diſtribuiſce ne' corpi in ragion delle maſſe, appunto come l' aria elaſtica ſi diſtribuiſce in un recipiente, o come il ſale nell' acqua, in cui ſi ſcioglie. Il calore dunque di una ſola viſcera diviene ben preſto comune a tutte le altre: le parti ſuperficiali del corpo ſi gonfiano tutte, le vene, che ſulle mani andavano coperte, s' ingroſſano, e ſi rendono viſibili; e ſe l'occhio non ſi accorge del ricreſcimento della circonferenza ne' membri, ciò avviene, perchè quando i corpi di diverſo volume creſcono di quantità uguali, i loro accreſcimenti riſpondono con proporzione contraria a' loro volumi, e perciò ſono inſenſibili nelle parti groſſe, e ſenſibili nelle piccole; il freſco poi dell' aria eſterna modera queſto calore, ed i ſuoi effetti; e la maggiore, o minor traſpirazione, che ſuſſiegue al calore, modera ancora, e diminuiſce il gonfiamento;

poi-

tiepida, io versava nelle arterie tre boccali di acqua sì calda, che non poteva la mano comodamente soffrirla, il terzo boccale passava trenta volte più presto, che non era passata la precedente acqua tiepida; e versandovi dopo un quarto boccale di acqua assai più calda, passò questa diciotto volte ancora più presto dell' altra: durante questa operazione io faceva nel tempo stesso scorrere dell' acqua calda anche negl' intestini.

poichè questo gonfiamento è in ragion composta dalla ragion diretta del calore, e dalla reciproca della perdita di umore, o sia traspirazione da esso calore eccitata. Perciò alcuni corpi in vece di crescere di volume, mediante il calore, piuttosto si diminuiscono per la grand' evaporazione, che soffrono, come sarebbe il fango, o i panni bagnati, che si espongono al sole per rasciugargli. La stessa semplice cagione produce sempre lo stesso semplice effetto: i raggi del sole feriscono, penetrano, riscaldano ed un pezzo di pece, ed un pezzo di loto; certo è, che l' evaporazione dell' umidità di questo, o sia il suo disseccamento, e la soluzione, o sia fusione di quella sono effetti diversi; ma non sono essi gli effetti semplici de' raggi solari, o del calore; ma bisogna rintracciarne la cagione tra quelle della durezza, e della fluidità, che non dipendono dal calore. Il che sia detto di passaggio contro quei Filosofi, i quali acciocchè dal lume della verità non sia l' errore de' loro sentimenti scoperto, vogliono oscurare i più chiari assiomi, come quello, che *gli effetti* interi *sono uguali, e proporzionali alle loro cagioni* intere. Come questo assioma si rende falso, il che non potrà giammai farsi, se non se nella mente de' più deboli principianti, cade a terra ogni principio di Fisica, e di Meccanica: dicano pur quanto vogliono, che l' è un detto antico della Scuola Peripatetica, non si potrà mai però negare, che sopra a questo detto anno stabilite le loro più belle dimostrazioni il Signor Mariotte, Varignon, Herman, ec.

SEDICESIMA ESPERIENZA.

Intorno a' Rimedj aſtrignenti.

255. FEci una forte decozione di chinachina con bollirne una libbra in dodici pinte di acqua, ſino a che l'acqua ſi riduſſe a' due terzi; e quando fu raffreddata, la colai, e ricolai più volte per un ſacco di frenella. Il giorno ſeguente poi preparai, e tagliai le budella di una piccola cagna nella ſteſſa maniera, che ho eſpoſto nella precedente ſperienza.

256. Ed applicato un cannello all'aorta, vi verſai alla prima quattro boccali di acqua calda, contenenti ciaſcuno otto pollici cubici di licore; l'ultimo di queſti paſsò in 62″ di tempo: verſai dopo ſucceſſivamente ſedici boccali della decozione anche calda, il primo de' quali paſsò in 72″, ed i ſeguenti impiegarono più, e più tempo a paſſare, ſecondochè i vaſi andavano maggiormente a contrarſi per la forza aſtrigente della decozione, di maniera che il ſediceſimo boccale non paſsò, che nello ſpazio di 224″ di tempo.

257. Verſai dopo undici boccali di acqua calda allo ſteſſo grado della decozione: ed il primo paſsò in 198″; e gli altri ſuſſeguenti ſempre più preſto, ſecondochè la decozione andava da mano in mano infievolendoſi, e che per conſeguenza i vaſi capillari venivano ad eſſere più, e più rilaſſati dall' acqua; di maniera che l'ottavo boccale paſsò in 96 ſecondi, e gli altri tre paſſarono anche nello ſteſſo tempo, non eſſendoſi i vaſi maggiormente rilaſſati. Nè ſi potea ſperare, che queſt'acqua gli rilaſſaſſe tanto, che poteſſe un boccale di eſſa paſſare nello ſpazio di 62″, come avea fatto il quarto boccale della prim' acqua in queſta ſperienza; perchè io ho ſem-

pre

pre ſperimentato, che ſeguitandoſi a verſar acqua per lungo tempo, i vaſi cominciano a diventare più, e più ſtretti, perchè vengono compreſſi dall' acqua, che s' inſinua in tutta la ſuſtanza delle pareti inteſtinali, e che la rende più ſpeſſa di prima; il che ci fa vedere, che lo ſtrignimento de' vaſi, per acqua calda, che dentro vi ſi verſaſſe, non potea minorarſi, ſe non ſe nella proporzione oſſervata di ſopra; laddove lo ſtrignimento degli ſteſſi vaſi, cagionato dalla virtù ſtitica del licore ſi andava, conforme abbiamo in queſta, e nelle altre ſperienze oſſervato, evidentemente a togliere per la forza rilaſſativa dell' acqua, che portava via le particelle aſtrigenti.

258. Verſai dopo ſucceſſivamente cinque boccali di acqua fredda quattordici gradi ſopra il punto della congelazione; e dove i precedenti boccali di acqua calda erano paſſati in 96″, il quinto di queſta fredda impiegò a ſcorrere non meno di 136″.

259. Feci in un altro cane una ſomigliante pruova colla decozione di ſcorza di quercia: il boccale di acqua calda, che io verſai prima, ſcorſe in 38″; ma ſei altri di queſta decozione, verſati appreſſo, contraſſero così fortemente i vaſi, che l'ultimo volle per uſcirne non meno, che 136″.

DI-

ANNOTAZIONI.

Suppoſto, che i licori paſſano così preſto pe' cannelli piccoli, che per li groſſi, ſe il reſto corre tutto del pari, i tempi, che i licori impiegano a paſſare per gli ſteſſi vaſi talvolta riſtretti, e talvolta dilatati, ſono in ragion reciproca delle loro ſezioni. Ora il Signor Hales oſſerva, che di ſedici miſure di licore aſtrigente verſate nell' aor-

ta

ta di queſta cagna, la prima paſsò in 72″, e le altre impiegarono ſucceſſivamente più tempo; il che forma una progreſſione, il cui ſedicesimo termine è 224. Chiamando il primo termine $a = 72$, il numero $n = 16$, l'ultimo termine x, la differenza d, ſarà $d = \frac{x-a}{n-1}$; onde la prima miſura paſsò in 72″, la ſeconda in $82\frac{2}{15}$, la terza in $92\frac{4}{15}$, e così delle altre; dunque le ſezioni andavano riſtringendoſi nella ſteſſa progreſſione, in cui camminano queſti numeri; e per ſapere quanto tempo mettano i vaſi per iſtrignerſi così del triplo, baſta ritrovare il triplo della ſomma di queſta progreſſione; la qual ſomma è $\frac{an+nx}{2} =$ 2368 ſecondi, o a 40 minuti in circa.

Tutte queſte ſperienze, come anche le ſeguenti, ſono di una utilità infinita non ſolamente per conoſcere le virtù de' medicamenti ſtitici, e rilaſſativi; ma anche per miſurarle con ragionevol eſattezza. Io mi luſingo, che vi ſaranno Medici zelanti del progreſſo della loro arte, i quali ſi prenderanno la pena di far delle ſomiglianti eſperienze intorno alle diverſe claſſi de' medicamenti; poichè queſta è l'unica ſtrada di condurre la Medicina pratica al grado delle Scienze Fiſico-Matematiche.

DICIASSETTES. ESPERIENZA

Intorno a' Rimedj ſtomachici.

260. AVendo preparata una decozione di dodici once di fiori di camamilla, che feci in dodici pinte di acqua bollire alla conſumazione del terzo, calda di un calore uguale a quello del ſangue la cacciai per le arterie degl' inteſtini tagliati ad un groſſo bracco; e dalla velocità, con cui i primi quattro boccali ne ſcorſero, eſſendomi accorto, che vi era un groſſo ramo arterioſo accidentalmente tagliato, vi riparai con legarlo, e ſeguitai a verſare ſucceſſivamente undici boccali della decozione, il primo de' quali paſsò in 96″, e l' ultimo in 138″; onde ſi vede, che avea queſta decozione qualche grado di ſtiticità: dimenticai per inavvertenza di fare ſcorrere prima della decozione qualche boccale di acqua calda, dal che ſi ſarebbe potuta più eſattamente conoſcere la virtù ſtitica de' fiori di camamilla.

261. Dopo la decozione verſai quattro boccali di acqua aſſai calda, l'ultimo de' quali paſsò in 116″.

262. Verſai dopo ſei boccali di decotto di cannella, i quali da grado in grado contraſſero tanto i vaſi, che l'ultimo non paſsò, che in 216″: onde da queſta eſperienza conoſciamo, quanto la cannella, per la ſua gran forza ſtitica, ſia valevole a fermare i troppo copioſi ſcorrimenti di umori nella cavità degl' inteſtini.

263. Un boccale di ſiero tiepido paſsò in 15″.

264. E dopo queſto un boccale di decotto aſſai caldo di fiori di camamilla paſsò in 194″; il che maggiormente dimoſtra la forza aſtrigente di queſti fiori.

DICIOTTESIMA ESPERIENZA.

Intorno a diverſi rimedj.

265. AVendo preparato, come nelle tre precedenti eſperienze, gl' inteſtini di un cane, li verſai nelle arterie dodici boccali di acqua calda; il primo de' quali ne uſcì in 68″, e gli altri ſuſſeguenti ſempre più preſto, ſino a' quattro ultimi, che uſcirono in 38″.

266. Feci ſcorrere ancora diciaſſette boccali di acqua di *Pyrmont*, ugualmente calda; ed il primo paſsò in 40″, e gli altri v' impiegarono ſucceſſivamente più tempo, ſino al diciaſſetteſimo, che ſtentò ad uſcire 76″

267. Indi verſai dieci boccali di acqua calda, i quali rallentando da mano in mano le arterie capillari, paſſavano alquanto più preſto, accreſcendo ſempre da grado in grado la loro velocità ſino all' ultimo, il quale paſsò in 64″.

268. Dalle precedenti eſperienze veggiamo gli effetti, che i licori di diverſa qualità producono ne' vaſi del corpo, e particolarmente ne' più ſottili, le di cui pareti anno a' licori, ch' eſſe contengono, una proporzione maggiore di quella, che anno a' loro licori le pareti de' vaſi più grandi. Quindi non è però, che queſti effetti debbano anche così vigoroſi ſuccedere negli animali viventi; perchè i licori, ch' entrano ne' vaſi di queſti, ſono nelle prime ſtrade da' varj miſchiamenti, e dalle digeſtioni modificati.

269. Egli è veriſimile, che tutto ciò, che riſtrigne i vaſi in un certo grado, faccia ancora proporzionalmente creſcere la forza del ſangue arterioſo, e la forza ſteſſa dell' animale; perchè come i piccoli vaſi ſieno riſtretti, vi biſogna una maggior forza a ſpignervi per entro una ugual quantità di ſangue nello ſteſſo tempo; onde dover-

vendo queſto fluido adunarſi nelle arterie, ed eſſendo con maggior forza ſpinto per canali più anguſti, egli è d'uopo, che vi ſoffri ſtrofinamenti più validi, che vi ſi riſcaldi maggiormente, e che maggiormente ſi attenui. Così avviene, che gli amari, come i fiori di camamilla, la chinachina, cagionano cambiamenti giovevoli al ſangue, e corriggono con una virtù di meſtruo le ſue male qualità: così la chinachina produce un doppio giovamento e con iſtrignere i vaſi, e di più con diſſolvere il ſangue; il che ſi oſſerva, quando eſſa chinachina col ſangue travaſato ſi miſchia: così finalmente i marziali, che ſono ſtitici, aſſottigliano il ſangue, come anche gli attenuanti ſtitici purgano i vini graſſi con precipitarne il tartaro.

270. Quel calore iſtantaneo, che bevendo dell' acquavite, ſentiamo ſubito in noi ſvegliarſi, non proviene ſolamente, perchè dall' acquavite miſchiata col ſangue, di cui ella è un meſtruo, ſi produce calore, conforme accade, quando è miſchiata coll' acqua fredda; ma tale iſtantaneo calore da noi ſentito naſce ancora, perchè l' acquavite riſtrigne i vaſi, e rende il ſangue più ſpeſſo; ond'è, che il detto ſangue ritrovando maggior reſiſtenza, dee più validamente ſtrofinarſi colle pareti corrugate de' vaſi, e concepire conſeguentemente maggior calore. Dal che ne ſiegue, ch' eſſendo i vaſi ſanguigni del cervello dilatati da' licori ſpiritoſi, e facendoſi in eſſo cervello più copioſe per conſeguenza le ſeparazioni, l' ubbriachezza, ed il ſonno ſopravvengono. La chinachina, la quale riſtrigne forſe i vaſi altrettanto, che l'acquavite, non riſcalda così iſtantaneamente il ſangue: preſa però nel paroſiſmo della febbre, la prolunga, l' accreſce, e ne accende maggiormente l' ardore (1)

271.

ANNOTAZIONI.

(1) Se in una macchina idraulica, come ſarebbe in una tromba, o per riſtrignimento de' cannelli,

271. Colla ſua forza ſtitica parimente, o ſia col riſtrignere i pori, arreſta la chinachina i ſudori ſmoderatamente copioſi.

272.

li, o degli orifizj, o col renderſi più denſi i fluidi, che debbonvi ſcorrere, vanno a creſcere le reſiſtenze, egli è aſſolutamente neceſſario, o che ſi accreſca la forza movente applicata allo ſtantuffo, o che la velocità del gioco della macchina ſi diminuiſca; perchè le velocità de' corpi, moſſi da forze uguali, ſono reciproche alle radici delle reſiſtenze, che incontrano.

Se i licori ſpiritoſi, o altri che ſieno, riſtringono, coſtipano le fibre, facendo accoſtare due, tre volte più vicini i piccoli loro fili primitivi, queſte fibre o longitudinali, o circolari che ſieno, ne diverranno ſempre due, tre volte più corte: e perchè i diametri mancano nella ſteſſa proporzione delle circonferenze, ed i cilindri, ovvero le aje delle loro ſezioni nella proporzion duplicata de' diametri, diverranno queſte aje 4 volte, 9 volte più ſtrette, e i corpi ſferici, come le glandule, le viſcere, 8 volte, 27 volte minori.

Ma le ſuperficie de' cilindri, che conſervano la ſteſs' altezza, ſcemano ſolamente nella ragione ſemplice de' loro diametri; dunque ſupponendo, che la lunghezza de' noſtri vaſi non ſoffra diminuzione dall' uſo degli aſtrignenti, le loro ſuperficie cilindriche mancheranno con una proporzione minore di quella, con cui ſcemano le aje delle loro ſezioni traſverſe. Se uno ſteſſo fluido ſcorre con egual velocità per cannelli di diverſo diametro, la forza delle ſue colonne è come le ſezioni de' cannelli, preſcindendo dagli ſtrofinamenti; onde la forza del ſangue, o di altri fluidi, nel caſo ſuddetto, mancherà come il quadrato de' diametri de' vaſi; ma gli ſtrofinamenti, andando il reſto del pari, ſono come le ſuperficie, o come i diametri de' vaſi; dunque gli ſtrofinamenti in queſto caſo ſcemeranno in una minor proporzione, che le forze de' fluidi.

La velocità conferita a fluidi di ugual denſità, da

ugual

272. Lo ſtrignimento, operato ne' vaſi da' rimedj diverſi, è ſimilmente di diverſa durata. Quan-

ugual forza di ſtantuffo ſpinti per entro a canali, per cui ſcorrendo ſoffrono ſtrofinamento, è tanto più piccola, quanto lo ſtrofinamento è più valido: e la perdita della loro velocità, in canali di diverſo diametro, è in ragion reciproca de' diametri di queſti canali; così ſe il diametro diviene due, tre volte minore, due, tre volte maggiore ſarà la perdita della velocità. Se il ſangue ſcorreſſe ſenza ſtrofinamento, il ſuo diſpendio effettivo, o ſia la quantità, che ne paſſerebbe pe' vaſi, ſarebbe $\frac{3}{10}$ maggiore, che realmente non è; ma per cagione dello ſtrofinamento, la perdita di velocità è notabile, particolarmente ne' canali piccoli, e ne' canali riſtretti. Egli è noto, che ſe da un Vaſo debbono, ſecondo le regole, uſcire 100 miſure di licore, ne uſciranno, per cagione dello ſtrofinamento degli orifizj, ſolamente 70 miſure, ſuppoſto il diametro di 3 linee.

Or chiamando il diametro di un canale, d, avremo, $d : 3 :: \frac{3}{10} : \frac{9}{10d}$.

Mettiamo, che un' arteria, che prima avea tre linee di diametro, ne abbia ora una ſola linea: la perdita ſarà al diſpendio naturale, come 9 a 10x1; la qual proporzione rimarrà ſempre la ſteſſa, o che ſi aumenti, o che ſi diminuiſca la forza dello ſtantuffo. Ma il primo canale in vece di 10 miſure, per cagione dello ſtrofinamento non ne dava altro, che 7, ovvero $10-3$; dunque il canale riſtretto in vece di 10 non ne darà altro, che $10-9=1$. E ſe il diametro da 6 foſſe divenuto 3, cioè a dire la metà più piccolo, la quantità, che uſcirebbe di fluido, altro non ſarebbe che $\frac{6}{15}$; il che dinota, che il ſuo diſpendio effettivo ſtarà al naturale come 6 a 15, e pertanto la velocità ſarà ritardata nella ſteſſa proporzione. Notabiliſſimi ſono dunque i ritardamenti del ſangue, quando dipendono dal riſtrignimento de' vaſi.

Che

Quando queſto riſtrignimento è prodotto dall' acqua-vite, dura poco tempo, poichè l' acqua aſſorbiſce, ed

Che dee dunque accadere a' fluidi del corpo umano, ſe vanno a riſtrignerſi i canali, per cui ſcorrono? preſcindendo da ogni altra circoſtanza, il moto de' fluidi, e la quantità delle ſeparazioni, dipendenti dalla ſemplice circolazione, ſi diminuiranno nella ragion de' diametri; lo giuoco dello ſtantuffo, o ſia la contrazione del cuore diverrà più tarda, e conſeguentemente più rara nella ſteſſa proporzione; e perchè il calore, ſe il reſto corre del pari, ſi diminuiſce come il quadrato della velocità, ſarà il calore del ſangue 4 volte, 9 volte minore, ſe i piccoli vaſi anno un diametro 2 volte, 3 volte più piccolo. Così tutta la macchina verrebbe ad illanguidirſi; ch' è quel, che accade a coloro, che ſono ſtati da un gran freddo ſorpreſi, o che anno pigliato veleni aſtrignenti, o coagolanti, in un caſo di fievolezza, o ſpoſſamento di forze.

Il Signor Hales era troppo gran Meccanico per penſare, che un più valido ſtrofinamento poteſſe neceſſariamente dipendere dalla reſiſtenza accreſciuta ne' vaſi, e che il calore, che ſiegue dopo l' uſo degli aſtrignenti, foſſe l' effetto immediato di queſta accreſciuta reſiſtenza. Noi per dilucidare queſta materia, oſſerveremo, che ſebbene ſia veriſſimo, che le velocità riſpettive de' fluidi, ſcorrenti per canali di diverſo diametro, ſieguono la proporzione contraria de' quadrati de' diametri, egli non è però men vero, che la velocità aſſoluta di un fluido, ſpinto da forza ſempre uguale di ſtantuffo, nel ſuo paſſaggio per orifizj, o per vaſi *eſcretori* grandi, o piccoli, è o la ſteſſa, o ſe ſi ha riguardo agli ſtrofinamenti, ella è più piccola negli orifizj riſtretti, o ne' vaſi, che reſtano liberi, quando gli altri ſono intaſati, o riſtretti. Ed in grazia de' principianti, per cui queſte note ſono ſtate fatte, eſporrò qui appreſſo alcuni principj d' Idraulica, che loro ſerviranno di guida, e da' quali ſi potrà facilmenre dedurre, che per accreſcere il calore proveniente dallo ſtrofinamen-

ed innacqua la parte ſpiritoſa di queſto licore; ma il nitro, la camamilla, le acque di *Spa*, quel-

mento, o dal gioco de' ſolidi su' fluidi, biſogna aumentar la velocità colla ſteſſa proporzione, con cui creſce la radice del calore, e che per aumentare queſta velocità, vi biſogna una forza ben diverſa dalla virtù elaſtica de' vaſi, a cui queſto effetto comunemente ſi attribuiſce: queſta, che vi biſogna, è una forza, che non ſi ritrova ne' cadaveri, tuttocchè recenti, e caldi, e dotati ancora di tutta la loro potenza elaſtica; ella è, in una parola, la forza, che anima i corpi viventi.

DOMANDE. 1. Io conſidero il cuore come uno ſtantuffo, che caccia ad ogni colpo un cilindro di ſangue nell'aorta; e queſto cilindro lo conſidero come un altro ſtantuffo per riſpetto alla colonna, che lo precede: la maſſa cacciata di ſangue, diviſa per la baſe della colonna, che forma, mi eſprime la lunghezza di queſta colonna ad ogni ſecondo di tempo, o mi miſura la ſua velocità.

2. Io poſſo concepire tutt' i vaſi arterioſi radunati in uno; e così aurò una tromba conica, la cui baſe ſarà la ſezione traverſale delle ultime arteriuzze, ed il vertice tronco corriſponderà al cuore: della ſteſſa maniera ſi può concepire il cono venoſo; ma con queſta differenza, che nel cono venoſo lo ſtantuffo ſi ſuppone applicato alla baſe, laddove nel cono arterioſo ſi concepiſce applicato al vertice tronco di eſſo cono.

3. Il Signor Keil (*nel II de' Saggi Med. Fiſ. pag.* 34) ha ritrovato, la ſezione traverſale del cono arterioſo, dopo la 40. ramificazione dell'aorta, avere alla ſezione dell' aorta naſcente la proporzione di 5230 in circa a 1. Ed il Signor Zendrino ha ritrovato, o calcolato, che la baſe di queſto cono formata dall' ultime ramificazioni ſta alla ſezione dell' aorta, come 100000000000 † 25 termini a 1.

4. Nello ſtato permanente di ſanità, o di malattia, il diametro di qualunque arteria del corpo è lo ſteſſo in diaſtole, che in ſiſtole, ovvero è uguale a

le di *Pyrmont* , ed altre acque di miniera di ferro, partoriſcono più durevoli effetti . Coloro , che

ſe ſteſſo : e ſe molla perfetta ſi chiama quella , che infinite volte piegata, torna ſempre con egual velocità a quel punto , donde partì , potranno le tuniche delle arterie averſi , come tante perfette molle.

LEMMI . 1. Se la forza dello ſtantuffo è coſtante , le pareti perfettamente elaſtiche del cono arterioſo non cambieranno nè poco, nè punto la velocità del ſangue mezzana tra la ſiſtole , e la diaſtole . Ed in fatti una molla perfetta è quella , che al più rende al corpo , che la piega , tutta la velocità , che gli ha tolta , ovvero ciò che torna lo ſteſſo , è quella , che rimettendoſi nel ſuo primo ſtato, obbliga il corpo , che l' ha piegata, a correre uno ſpazio uguale a quello , da lei corſo nel cedergli . Il ſangue ſcorrente per le arterie non altramente, che ſe ſcorreſſe per vaſi di bronzo, non acquiſta , nè perde velocità.

2. Se la forza del cuore diviene quadrupla , le fibre elaſtiche circolari de' vaſi non conferiranno al ſangue nuova velocità , ancorchè abbiano una quadrupla forza elaſtica.

Egli è noto , che le tenſioni delle molle ſono come le radici delle forze , che le piegano , o le tendono ; è noto ancora , che le velocità impreſſe a corpi da molle diverſe ſono , come le radici delle forze di queſte molle . Or ſe il ſangue , ſpinto con quattro volte più di forza contro molle quattro volte più forti , n' è riſpinto con due volte più di velocità , altrettanto ancora ne ſarà ritardato ; perchè la molla ha reſiſtito alla ſua tenſione colla ſteſſa forza, con cui ella riſpigne dopo il corpo , che l' ha teſa . Dunque la ſteſſa coſa ſarebbe ſtata pel ſangue , ſe la molla non gli aveſſe nè prima ſcemata la velocità, nè glie l' aveſſe dopo aumentata colla ſua forza , cioè a dire ſe foſſe ſcorſo per canali non elaſtici . Dunque da ora in avanti non biſogna conſiderare la forza elaſtica de' vaſi, per ritrovare la velocità maggiore , o minore del ſangue ; ma egli è d' uopo ricor-

che ſi avvezzono a bere continuamente licori ſpiritoſi, diſtruggono la molla de' loro vaſi colle

 iſtan-

correre a qualche altra potenza motrice.

TEOREMI. 1. Le quantità di fluido, ch' eſcono per l' orifizio di una tromba cilindrica, ſono e di baſe, e di altezza uguali allo ſpazio cilindrico corſo dallo ſtantuffo, o alla quantità di fluido da eſſo ſtantuffo rimoſſa; la qual coſa è manifeſta: e ſcambievolmente gli ſpazj corſi dallo ſtantuffo ſono, come le quantità di fluido uſcite per gli orifizj.

2. Queſte quantità ſono in ragion compoſta dalla duplicata de' diametri, e dalla ſemplice delle lunghezze delle colonne ſcorſe di fluido. Poſto dunque, che lo ſtantuffo nella tromba corra ſempre lo ſteſſo ſpazio, ſe ſi chiude la metà dell' orifizio, o la baſe della colonna di fluido diviene ſuddupla, la lunghezza di queſta colonna, ovvero la ſua velocità ſarà reciproca all' aja del reſtante orifizio, ovvero doppia in queſto caſo. E ſe reſtando la ſteſſa baſe, o lo ſteſs' orifizio, la lunghezza, o la velocità della colonna è doppia, o tripla, ſarà anche doppia, o tripla della precedente la velocità dello ſtantuffo. Dunque i diſpendj di fluido ſono in ragion compoſta dalla duplicata de' diametri degli orifizj, e dalla ſemplice delle velocità del medeſimo fluido.

3. La velocità dello ſtantuffo, quando ſe gli applica forza uguale, è in proporzion compoſta dalla diretta degli orifizj, e dalla reciproca de' diametri della tromba, V : v :: Od : oD.

Se per mezzo di un peſo diretto da una carrucola, ſi vuol votare di aria un mantice, o di acqua una ſcilinga, abbaſſando la tavola ſuperiore dell' uno, o ſpignendo dentro lo ſtantuffo dell' altra, ſi oſſerva, che ſe l' orifizio, per dove il fluido dee uſcire, è due volte, tre volte più ſtretto, la tavola, o lo ſtantuffo ſi muovono due volte, tre volte più tardi; e ſi muovono, e votano il fluido due volte, tre volte più preſto, ſe l'orifizio è due volte, tre volte maggiore; dunque, ec.. Se abbiamo due ſcilinghe, i di cui diametri ſieno l' uno triplo dell' altro, e facciamo gio-

istantanee vicende di ristrignimento, e di rilassamento, che loro fanno soffrire: ond'è, che come sancare i loro stantuffi colla stessa forza, o colla stessa molla, collo stesso peso, ec., osserviamo, ch' essendo uguali ambedue gli orifizj, la quantità di fluido, che in un tempo determinato esce dall' orifizio piccolo, è tripla di quella, che nello stesso tempo esce dal grande. Ma le velocità degli stantuffi sono come i dispendj; dunque ec.

Coroll. Se nella *pletora* il diametro de' vasi grandi si accresce del terzo, e non pertanto la somma degli orifizj, o imboccature delle arterie nelle vene si minora della metà, allora avendo il cuore la stessa forza, la quantità di sangue, che passerà ad ogni minuto nelle vene, sarà a quella, che nello stato naturale ad ogni minuto vi passerebbe, come 1 a 6, e lo stantuffo giocherà con sei volte minor velocità.

4. La forza esercitata da fluidi di diversa densità, e di velocità diversa, contro superficie perpendicolarmente opposte a' loro corsi, e per accanto alle quali possono questi fluidi scappar via, è in ragion composta dalla duplicata delle loro velocità, dalla semplice delle loro densità, e dalla semplice ancora degli orifizj, per cui escono, o delle superficie, nelle quali urtano, o sia F:f::VVDS:vvds.

Se dalla parte inferiore di un Vaso esce una colonna di fluido con due volte maggior velocità, passerà questa uno spazio due volte più lungo, e pertanto la sua massa sarà doppia; ma ogni falda di quest' acqua spignerà in egual tempo due volte più lungi un corpo, che se le presenta, il ch' è lo stesso, che possedere una forza anche doppia; dunque la colonna totale ha una forza quadrupla, o come il quadrato della sua velocità.

Se con pari velocità corrono argento vivo, e sangue, de' quali il primo è 14 volte più denso del secondo, e vanno ammendue a battere in superficie uguali, l' argento vivo batterà la sua superficie con 14 volte più colpi, perchè contiene sotto lo stesso volume 14 volte più corpicelli, che battono: dunque la

ſanguiſughe, che ſempre maggiormente del ſangue s'invogliano, così queſti Uomini ſempre più an-

 ſioſi

la forza dell'argento vivo è 14 volte maggiore di quella del ſangue.

Se la pala di una ruota da mulino entrerà nell' acqua due volte più a fondo, che non entrava prima, l' acqua batterà la ſua ſuperficie con un numero anche due volte maggiore di colonne, o di colpi ugualli; dunque la forza impreſſa alla pala è in proporzione della ſua ſuperficie.

5. Gli effetti ſono uguali alle loro cagioni; la quantità di moto impreſſa a un corpo è l'effetto della forza movente, che gliela imprime; dal che ſiegue, che le velocità conferite allo ſteſſo fluido da forze diverſe di ſtantuffo ſono come le radici delle forze moventi; ſieno poi altezze, peſi, molle, forze animate, queſto non importa. Biſogna ſempre, che allo ſtantuffo ſia applicata una forza quadrupla, noncupla, per poter muovere con due volte, tre volte maggior velocità la ſteſſa quantità di fluido; ed allora l' effetto ſarà quadruplo, o noncuplo pel Teorema 4, o uguale alla ſua cagione.

6. La velocità di un fluido, ſpinto con ugual forza per entro il cono arterioſo, o il venoſo, è, nelle diverſe diſtanze delle ſezioni dal vertice, reciprocamente come queſte diſtanze quadrate, o reciprocamente come queſte ſezioni. Così mettendo, che la baſe del cilindro di ſangue ſpinto dal cuore nell' aorta ſia 5230 volte minore della baſe del cilindro di ſangue ſpinto nella 41 diviſione di queſt' arteria, perchè la quantità di ſangue, che paſſa, è la ſteſſa, e perchè queſte due colonne anno maſſe uguali, le loro baſi debbono eſſere in proporzione contraria delle loro lunghezze, o velocità.

Se noi ſupponiamo, che lo ſpazio di queſta gran baſe del cono arterioſo ſia uguale a 500 pollici quadrati, e che vi paſſano 500 gocce di ſangue; chiudendo 499 di queſti pollici, o ſieno orifizj, ſenza alterare la forza del cuore, egli è certo, che nello ſteſſo tempo non paſſerà pel rimanen-

ſioſi divengono di queſti licori, luſingandoſi di rimettere, per mezzo di eſſi, in tuono le loro fibre, e di

te orifizio, ſe non ſe una ſola goccia di ſangue, contro l' opinione di quaſi tutt' i Medici. Ed in fatti dividiamo la forza del cuore in 500 parti uguali, impiegate ciaſcuna a ſpignere $\frac{1}{500}$ del ſangue: ſe con un zaffo, o con altra baſtevole reſiſtenza ci riuſciſſe di equilibrare 499 di queſte parti, tutte queſte 499 parti ſi annienterebbero, per quell'aſſioma fiſico, che le forze oppoſte, quando ſono uguali, ſi diſtruggono; dunque l' altra rimanente parte di forza ſarebbe la ſola a produrre il ſuo effetto, ch' è l' eſpulſione di una ſola goccia.

La velocità dello ſtantuffo è ſempre come il diſpendio de' licori fatto per gli orifizj: ſe dunque una qualſivoglia oſtruzione chiude 499 parti degli orifizj, la velocità dello ſtantuffo anch' eſſa non ſarà altro, che $\frac{1}{500}$ della ſua precedente velocità.

Quindi ſi ſcorge l' errore di coloro, che credono, che l' intaſatura de' canali ſanguigni acceleri meccanicamente la contrazione del cuore, e la renda più frequente.

Si vede altresì l' inganno di coloro, che immaginano, che riſtringendoſi i vaſi, debbaſi aumentare il calore, ſenza ſupporre altro, che la molla delle fibre più teſa. A voler, che il calore ſi aumenti, biſogna, che lo ſtrofinamento ſi faccia più valido, e che più frequenti ſi rendano le vibrazioni delle parti ſolide, o delle fluide; dove per lo contrario l' oſtruzione ritarda le ſeconde, e rende il primo più languido: e queſta è la cagione, da cui deriva quel freddo, e quella eſtrema debolezza, che ſi ſente ne' primi inſulti delle malattie dipendenti da oſtruzione de' piccoli vaſi ſanguigni.

Facilmente ancora ſi può conoſcere, quanto va lontano dal vero chi crede, che ſe, non variandoſi la forza muſculare del cuore, il ſangue ſi ferma, o ſi ritarda ne' piccioli vaſi, avrà per tal ragione una ve-

e di reſtituir loro il perduto grado di tenſione.

273. Sicchè qualunque coſa noi prendiamo, o

 cibo,

velocità maggiore ne' tronchi; poichè ſe ſi chiudono 499 degli orifizj del cono arterioſo, lo ſpazio, che correranno e le pareti del cuore, e la colonna di ſangue da eſſo cacciata ad ogni ſecondo, non ſarà, che $\frac{1}{500}$ parte dello ſpazio precedente; perchè la velocità degli ſtantuffi è ſempre proporzionale al diſpendio del fluido: ed ogni ſezione traverſale della colonna di fluido, che ſcorre pe'l cono arterioſo, ſi può riguardare, come baſe di uno ſtantuffo.

Egli è ſuperfluo il riprendere l'errore di quei, che nelle oſtruzioni de' vaſi capillari del corpo, penſano, che il ſangue ritrovi certe ſtrade laterali, ch'eſſendo più brevi, conducono più preſto al cuore la ſteſſa quantità di ſangue; come ſe un corpo foſſe obbligato di camminar più veloce, perchè va per una ſtrada più corta.

Se ſi ſuppone, che il ſangue, ch' eſce dal cuore, abbia acquiſtato una velocità uguale a quella, ch' eſſo avrebbe, ſcorrendo da un Vaſo alto 9 piedi, e ſe s' intendono chiuſi 499 de' 500 orifizj ſuppoſti nella baſe del cono arterioſo, in qualunque luogo ſi concepiſca il rimanente orifizio, e di qualunque grandezza egli ſia, ſempre ne uſcirà il ſangue con tal velocità, che potrebbe giugnere all' altezza del ſuddetto Vaſo; poichè ſe vi ſi adatta un cannello verticale della ſteſſa altezza, ed ugual di diametro all' orifizio, e ſi riempia di ſangue, equilibrerà queſto cannello il zampillo, o la forza, del ſangue, che indi uſciva.

Dunque preſcindendo dalla gravità, il ſangue contenuto nel cono arterioſo preme perpendicolarmente la ſuperficie de' vaſi colla ſteſſa forza. Dal che ſi vede il paralogiſmo di Gio: de Sandris, e del Bazzicalve, i quali pretendono, che il ſangue prema anche ſecondo la diagonale tirata tra l' aſſe de' vaſi, e la ſuperficie delle loro pareti, comparando le linee parallele all' aſſe, per le quali ſono dal cuore lanciate

cibo, o medicamento che ſia, cagionerà ſempre, ſecondo le ſue diverſe proprietà, diverſi effetti ſu' flui-

ciate le colonne di ſangue, colla direzione, che dal ripercuotimento de' vaſi loro viene impreſſa per linee perpendicolari alla ſuperficie de' medeſimi vaſi; e ſpinti i piccoli fili di ſangue, dicono eſſi, da queſte due forze, debbono prendere una ſtrada di mezzo, per cui entreranno con maggior velocità in in quelle arterie, che fanno un angolo ſemiretto col lor tronco, che in quelle, che partono ad angoli retti, come ſono le renali, le intercoſtali, ec., errore già confutato dal Signor Michelotti.

Quel, che abbiamo qui detto del ſangue, ſi può agevolmente applicare al ſugo nerveo, ſe ve n' è, e qualunque ſia la cagione meccanica, che lo ſpigne; poichè egli è chiaro, che ſtando intaſati alcuni canali nervoſi, non correrà queſto fluido niente più velocemente per gli altri, purchè la forza dello ſtantuffo non creſca. Sopra a qual fondamento dunque ſi appoggerà ora quella bella teoria delle convulſioni, dell' epileſſia, del moto del cuore accreſciuto nell' apopleſia, ſe non ſi ricorre ad una forza diverſa dall' elaſtica, ad una potenza, che proccura di vincere le reſiſtenze, che ſi preſentano alla circolazione, ad una potenza finalmente, che nelle malattie ſteſſe ſi affatica a ſuperare le cagioni, che le producono, ed a liberarcene?

E ſe queſti effetti non accadono, quando ſi ſta bene, e' biſogna attribuirne la cagione non già alla diſpoſizione della pura macchina, a cui comunemente ſi attribuiſce; ma ad una potenza motrice, la quale, ha accreſciute le forze del cuore più ancora, che le reſiſtenze non erano ſtate accreſciute dagli aſtrignenti; e per provarlo, biſogna far vedere, che la forza motrice non ha potuto meccanicamente creſcere per mezzo degli aſtrignenti.

Coloro, che credono, che gli aſtrignenti accreſcano meccanicamente le forze motrici, ricorrono alla forza elaſtica delle fibre, che per mezzo di queſti aſtrignenti ritrovaſi effettivamente accreſciuta; per-

fluìdi, ed i ſolidi del noſtro corpo: e perchè la ſalute conſiſte in un giuſto, e proporzionato equilibrio

perchè le fibre ſi fanno più rigide, come accade alle carni bagnate nello ſpirito di vino: il volume de' fluidi anche va a minorarſi; e le ſuperficie delle colonne, che debbono ſoffrire ſtrofinamento, ſono allora aſſolutamente più piccole.

Mettiamo, che le fibre ſieno coſtantemente ſcorciate della metà: creſcendo la forza elaſtica di eſſe fibre come i quadrati delle vicinità tra loro de' minuti filamenti, che le compongono, dovrà queſta forza divenir quadrupla, la ſuperficie aſſoluta delle colonne di fluido due volte minore, e quattro volte minore il volume di queſte colonne, ovvero la loro ſezione traverſale. Se non vogliamo riguardare altro, che queſte circoſtanze, ritroveremo la velocità de' fluidi molto accreſciuta, cioè a dire come la radice delle forze elaſtiche, ovvero doppia, come la diminuzione delle ſuperficie, ovvero quadrupla, e come la diminuzione del volume, ovvero di due volte il quadruplo, o pure come 1 a 8.

Ma per ragionar bene, biſogna comparare tutte le circoſtanze. Or la molla delle fibre, ch' è divenuta quattro volte più forte, non conferirà per queſto maggior velocità al ſangue, a cui ſi ſuppone, che la velocità non ſia ancora accreſciuta. Le molle primieramente non imprimono al corpo, che le piega, velocità maggiore di quella, che queſto corpo già poſſedeva; fanno aſſai, ſe gli reſtituiſcono tutta quella velocità, che ne anno ricevuta, il che non accade, ſe non ſe alle molle perfette. 2. Quanto più una molla ha di forza, altrettanto difficilmente ſi piega: le fleſſioni delle corde di tenſione diverſa non ſono, ſe non come le radici quadrate di queſte tenſioni: per piegare due volte, tre volte più profondamente una corda di violone attaccata a due punti fiſſi, vi biſogna una forza, o un peſo 4 volte, 9 volte maggiore, conforme me n' ha certificato l' eſperienza. 3. Divenuto il volume del fluido 4 volte minore, la ſua maſſa

non

libro tra' ſolidi, e i fluidi, egl' importa molto, che non prendiamo, ſe non ſe quelle coſe, che con-

non ha fatto, che condenſarſi altrettanto, e non già diminuirſi; onde tanta forza ſi richiede per muoverla così condenſata, quanta ſe ne chiedeva, quando era ſpaſa in maggior volume; ma in proporzione dell' accreſciuta ſua denſità, vi biſognerà, eſſendo il volume 4 volte minore, una forza 4 volte maggiore, per muoverla colla ſteſſa velocità; e la ragione è queſta. Le velocità, che da una ſteſſa forza di ſtantuffo poſſono comunicarſi a fluidi di diverſa denſità, ſono reciprocamente come le radici di queſte denſità, conforme ha dimoſtrato il Signor Mariotte, ed appreſſo a lui il Signor Michelotti: onde dee una ſteſſa forza muovere due volte più lentamente un ſangue quattro volte più denſo; ma le forze ſono come i quadrati delle velocità, conforme ha dimoſtrato il Signor Pittot, *Mem. dell' Acc.* 1735.; dunque poichè le reſiſtenze, e le forze ſono quadruple, le velocità rimarranno le ſteſſe. 4.° Gli ſtrofinamenti, mi ſarà detto, debbono almeno eſſi diminuirſi, perchè le ſuperficie interne per la coſtrizione de' vaſi divengono minori: ma gli ſtrofinamenti non ſieguono la ſola ragione delle ſuperficie; eſſi ſono come i contatti, o come le maſſe prementi, che vagliono in queſto caſo lo ſteſſo: ſe il fluido ſi diminuiſſe di volume ſenza condenſarſi, minore anche diverrebbe il numero de' punti fiſici della ſua ſuperficie, intera, o ſia il numero de' contatti; ma quando il volume ſi diminuiſce per condenſazione della maſſa, non ſi cambia allora il numero di queſti punti: onde io non veggo veruna ragione fiſica di accreſcimento nella velocità del fluido; ma ne veggo qui una di diminuzione; perchè la preſſione, che contro le colonne del fluido fanno le pareti de' vaſi, ſi rende maggiore, perchè creſce la loro forza elaſtica; ed a ragione del ſuo accreſcimento i contatti, ſenza eſſere più numeroſi, ſono più intimi. Onde forza è, che la velocità aſſoluta de' fluidi ſi diminuiſca, ſecondo le regole date di ſopra.

Ma

convengono alla disposizione del nostro corpo, e che sono atte a fortificare, ad affievolire, a cambia-

Ma ecco un' altra ragione, per cui deesi ritardare il moto de' fluidi; si è questa il solo ristrignimento de' piccoli vasi, che possono riguardarsi, come cannoncelli delle arteriuzze, o come orifizj delle venuzze, e conseguentemente come le aperture delle animelle nelle trombe. Il Signor Pittot, nel 1735 *Mem. dell' Acc.*, ha dimostrato, che le forze necessarie per muovere lo stantuffo di una tromba colla stessa velocità, o nello stesso tempo, sono tra loro in proporzione duplicata reciproca delle diverse aperture delle animelle, senza tener conto degli strofinamenti. Se dunque le aperture de' piccoli vasi del corpo umano vanno a scemare della metà, a voler, che il cuore conservi tuttavia la sua primiera velocità, bisogna, che la sua forza contrattiva, la sua forza muscolare, intendo, e non già solamente l' elastica, si aumenti del quadruplo; e se questa forza del cuore non si accresce, la sua velocità sarà due volte minore; perchè passerà due volte meno sangue dalle arterie nelle vene, quantunque quel, che vi passa, abbia, non considerando gli strofinamenti, la stessa velocità, che avea prima dell' ostruzione.

Qual' è dunque la potenza motrice, che in occasione di tante resistenze, o intasature de' vasi, aumenta a segno tale la forza muscolare del cuore, che risveglia nel termometro di Reaumur un calore 10 gradi maggior del naturale, e che fa battere le arterie due volte più spesso, ovvero 120, ed anche 140 volte per minuto? Noi abbiamo osservato, che la sola natura potea produrre questo effetto, inviando al cuore una quantità di fluido nerveo molto più copiosa di quella, che nello stesso tempo è somministrata dalle arterie carotidi: così crescendo la forza del cuore in una molto maggior ragione, che non crescono tutte le resistenze, non ostante queste medesime resistenze, che ne distruggono una gran parte, il polso batte con una velocità dop-

biare la qualità, o la quantità de' noſtri fluidi, ſecondochè richiede il biſogno.

DI-

doppia, tripla, ſe queſta forza diviene quadrupla, noncupla; ed il calore ſi eleva ſecondo la proporzione duplicata della velocità del ſangue, e della denſità de' fluidi, e de' ſolidi, la qual denſità è dal calore ſteſſo ben preſto diminuita.

DICIANNOVES. ESPERIENZA.

Intorno alla maniera di fare injezioni di aria.

274. PEr potere con esattezza determinare, con qual grado di forza io spignessi l' aria ne' vasi degli animali, preparai il seguente stromento. Ad una scilinga ordinaria d' injezione annestai un bastone di sambuco, lungo due piedi, e di due pollici e mezzo di diametro, avendovi prima da una estremità all' altra incavato per dentro un canale di mezzo pollice di diametro, e fattovi verso la metà della sua lunghezza un buco; dove poscia adattai un sifone rivoltato di vetro, nel quale versai del mercurio fino all'altezza di quattro pollici, e ne chiusi l' altr' orifizio con cemento, e con un pezzo di pergamena lo ricopersi. Onde adattando io, per mezzo di un cannello di rame, ad un' arteria, o vena di qualche animale un tale strumento, dall' altezza, a cui sostenevasi l mercurio in questa spezie di barometro, poteva accorgermi, con qual forza spignessi l' aria.

275. Quando col descritto strumento io cacciava l' aria nell' aorta discendente, o nella vena porta, non ne passava nè poco nè punto negl' intestini, sebbene l' acqua, nell' Esp. XIV §.238, vi fosse liberamente passata.

276. Tagliata per lo lungo una porzione delle budella, non poteva l'aria passare per le arterie convergenti trasversalmente tagliate, quantunque la spignessi con una forza uguale a quella del sangue arterioso; ma liberamente vi passò poi, quando ebbi lavato questi vasi, con farvi dentro scorrere dell' acqua calda; il che dimostra, quanto sia necessario il votare i vasi sanguigni, prima di farvi injezioni colorate.

277.

277. Quantunque l'aria ſoffiata nell' aorta non aveſſe quindi potuto penetrare nella cavità degl' inteſtini, vi paſſa però, quando è, per così dire, inviluppata, e naſcoſta negl' interſtizj, che laſciano tra loro le particelle de' fluidi; poichè avendo in due diverſi luoghi tagliato per lo traverſo il condotto inteſtinale di un cane, lo lavai politamente, con farvi paſſar dell' acqua calda; e poi legata ciaſcuna delle ſue eſtremità, feci, che della birra piccola calda, come il ſangue, dall' altezza perpendicolare di 4 piedi e mezzo, tutta ſpumoſa ſcorreſſe nell' aorta diſcendente; donde qualche tempo dopo, ſe ne ſparſe una conſiderabil quantità nello ſtomaco, e negl' inteſtini: ritrovai, che la quantità, che n' era giunta nella parte lavata, e legata del condotto inteſtinale, importava due pollici cubici, ed era di un colore oſcuro, ſimile alle parti terreſtri della birra; e riſcaldata al fuoco, innalzò nuova ſpuma: il ch'è una pruova, che i flati, che ſi formano nello ſtomaco, e negl' inteſtini, non dipendono ſempre da' cibi flatuoſi, o da irregolarità nelle indigeſtioni; ma poſſano alle volte eſſere anche originati dalle qualità flatuoſe degli umori, che ſi ſeparano nelle viſcere: e quindi è, che ſe ne' vaſi ſanguigni vi è talvolta racchiuſa dell' aria, può queſta, aſſorbita dal ſangue, eſſer poi depoſitata nelle ſeparazioni copioſe, di cui abbiamo poco avanti parlato.

VEN-

ANNOTAZIONI.

Di ciò ſi tratta nel-la ſeg. Sp.

Per mezzo delle note fatte all' Eſp. XI ritroverà ſi la ragione, per cui in queſta Eſperienza, l'acqua del cannello applicato all' arteria crurale, ed alla vena porta, non ſi ſoſtiene alla ſteſs' altezza, a cui ſoſtieneſi l' acqua del cannello adattato alla carotide: e poichè la ſpiegazione di queſti fenomeni è di ſomma conſeguenza per riguardo agli effetti de' ſalaſſi, che ſi fanno per derivare, e revellere il ſangue

onde là pare, che dovea metere queſta nota.

gue in qualche parte, però noi in queſto luogo da vantaggio ne tratteremo.

Se ad un canale, che orizzontalmente conduce l'acqua di un Vaſo al doccione di un zampillo, ſi adatta un picciol cannello verticale, egli è certo, che l'acqua s'innalzerà ſino al livello di quella del Vaſo, e conſeguentemente il ſuo sforzo contro l'orifizio, o il doccione, ſarà relativo all'intera ſua altezza; ma ſe nello ſteſſo tempo ſi laſcia ſcorrere l'acqua da queſto canale di condotto pel ſuo orifizio tutto aperto, egli è fuor di dubbio ancora, che in queſt'acqua non ne ſalirà punto nel cannello verticale, onde lo sforzo di eſſa contro al ſuo doccione ſarà nullo, ovvero eguale a zero.

Supponiamo ora, che in vece di aprirſi tutto l'orifizio di queſto canale di condotto, ſe ne apra ſolamente una parte; l'acqua ſalirà allora nel cannello verticale, e ne premerà l'orifizio con una certa forza minore di quella del primo caſo, e maggiore di quella del ſecondo: or queſta forza appunto ſi tratta di determinare; perchè egli è ben chiaro, che dalla determinazione di queſta forza dipende il conoſcere ciò, che avviene ne' vaſi del corpo umano: ſecondochè maggiore, o minore ſi fa un'apertura ad un'arteria, o ad una vena, il ſangue più, o meno, o niente affatto agiſce contro le pareti, e gli orifizj de' rami, che partono dallo ſteſſo tronco; nè importa, che queſti rami vicini ſieno orizzontali, o verticali al tronco, o che da eſſo partono a qualſivoglia angolo, perchè non è la gravità, che fa muovere il ſangue, ma la forza di uno ſtantuffo. Perciò io ho tentato la ſteſſa ſperienza con una tromba, ed avendo al cannello di eſſa tromba adattatone un altro laterale, ho oſſervato, che il zampillo di queſto ſeguiva la ſteſſa legge del menzionato di ſopra: la forza elaſtica nè anch'eſſa, conforme abbiam detto altrove, produce in queſto caſo veruna differenza, ſe non in quanto che un cannello fleſſibile diviene più ſmunto, e più ſtretto, allorchè s'infievoliſce il zampillo, o ceſſa di ſcorrere; e ſi dilata, quando il zampillo diventa più groſſo.

Sia l'orifizio maſſimo dell'aorta, *aa*, quello de' vaſi

Sia l'orifizio maſſimo dell'aorta *aa*, quello de' vaſi aſcendenti, cioè a dire delle due ſucclavie, e di una carotide inſieme, *bb*, e quello dell' aorta diſcendente *cc*.

Egli è fuor di dubbio, che la velocità del ſangue in *aa* ſta a quella, ch' egli ha in *bb* † *cc*, in ragion reciproca di queſte aperture; e così la velocità in *aa* ſta a quella in *bb* † *cc* :: *bb* † *cc*: *aa*.

Coſa certa ancora è, che ſe ſi chiude un de' due orifizj, per eſempio *cc*, la velocità del ſangue in *aa*, quando ſolamente l'orifizio *bb* è aperto, ſta a quella, ch' egli ha, quando ſono aperti i due orifizj *bb* † *cc*, come *bb* a *bb* † *cc*, cioè a dire diminuiraſſi queſta velocità nel tronco ſecondo la proporzione, con cui ſcemeranno gli orifizj; e rimarrà tuttavia la ſteſſa negli orifizj, ſe preſcindiamo dagli ſtrofinamenti: così la velocità negli orifizj creſcerà a proporzione di quella nel tronco, e la velocità per l'orifizio *bb* ſarà $\frac{aa}{bb + cc}$, e quella per l'orifizio *bb* † *cc* ſarà $\frac{aa}{bb}$.

Se ſi fa *aa* = 3, *bb* = 2, *cc* = 2; la velocità del ſangue, quando gli orifizj *bb* † *cc* ſono aperti, ſarà i $\frac{3}{4}$ della ſua velocità nel tronco *aa*; e s'è aperto ſolamente l'orifizio *bb*, la velocità del ſangue in eſſo ſarà le $\frac{3}{2}$ di quella di *aa*.

Così ſtando allo ſtantuffo applicata la ſteſſa forza, la velocità del ſangue, o la quantità, che ne paſſerà per gli orifizi *bb*, e *bb* † *cc* inſieme, ſarà come queſti orifizj, ovvero come 2 a 4; e la velocità dello ſtantuffo, o del ſangue precedente, che fa l' ufizio di ſtantuffo, ſarà, ſe ſta aperto ſolamente l' orifizio *bb*, come 3 a 2; e come 3 a 4, ſe ſono aperti ammendue gli orifizj; onde nel primo caſo, la velocità, che ha il ſangue negli orifizj, ſarà maggiore, e nel ſecondo caſo minore di quella, ch' egli ha nel tronco, creſcendo, e mancando ſempre relativamente, benchè in ſe ſteſſa ſia ſempre uguale, e la ſola forza del tronco, o dello ſtantuffo ſia quella, che varia aſſolutamente.

Ma le forze de' fluidi, mentre eſcono per aperture diverſe, e con diverſe velocità, ſono tra loro come i

qua-

quadrati delle velocità, multiplicati per le aperture; dunque la forza del fluido in bb ſta alla ſua forza in $bb + cc$, come $\frac{9}{4}$ a $\frac{9}{2}$, o come 2 : 4.

Ma la relazione della forza, che muove lo ſtantuffo, alla forza dell'acqua, che ſcorre per un orifizio, è quella medeſima, che paſſa tra la ſuperficie della baſe dello ſtantuffo, e l'orifizio; dunque $bb : aa :: \frac{a^4}{bb} : \frac{a^6}{b^4}$; e ſe ſi fanno i due orifizj, $bb + cc = dd$; ſarà $dd : aa :: \frac{a^4}{dd} : \frac{a^6}{d^4}$; onde la forza, che muove lo ſtantuffo, quando ſta aperto ſolamente bb, a quella, che lo muove, quando ſono aperti i due orifizj $bb + cc = dd$ (ſuppoſto, che debba paſſare per bb, e dd la ſteſſa quantità di fluido nello ſteſſo tempo) ſarà, come $\frac{a^6}{b^4} : \frac{a^6}{d^4} :: \frac{1}{b^4} : \frac{1}{d^4} :: d^4 : b^4$, cioè a dire in ragion reciproca de' quadrati degli orifizj, o pure come 16 a 4.

Se dunque ſi oſtruiſce la metà de' rami dell'aorta, e ſi vuole, che paſſi per li reſtanti orifizj tutta quella quantità di ſangue, che paſſava per l'orifizio totale de' vaſi, fa d'uopo, che il cuore adoperi una forza quadrupla dell'ordinaria, cioè a dire di 200 libbre, ſuppoſto col Sig. Hales, che la ſua forza ordinaria ſia di 50: ed in fatti ſupponiamo, che ſia oſtrutta una iliaca, e che debba per l'altra paſſare la ſteſſa quantità di ſangue, che paſſava per tutte due, neceſſariamente biſogna, o che la ſezione dell'iliaca non oſtrutta divenga doppia, o che il ſangue vi ſcorra con doppia velocità; ma sì nell'uno, come nell'altro caſo il ſangue avrà una forza quadrupla; poichè le tenſioni delle molle ſono, come le radici delle forze, che biſogna impiegare per tenderle; dunque per dilatare un canale del doppio biſogna impiegare una forza quadrupla, ed a volere, che ſenza dilatarlo vi paſſi la ſteſſa quantità di ſangue, che vi paſſava prima della oſtruzione, dee la velocità di queſto ſangue divenir doppia; ma le forze ſono, come i quadrati delle velocità; dunque ci vuole una forza quadrupla.

Siccome i vaſi, premuti da una forza quadrupla, debbonſi dilatare, perchè paſſi per loro la ſteſſa quantità di ſangue; così quanto eſſi dilatanſi, tanto meno la

velocità del ſangue ha biſogno di creſcere: ed in tal guiſa queſta velocità non diverrà doppia, ma un poco minore; conforme la ſezione non creſce già del doppio, ma un poco meno del doppio: e ſe l'arteria libera avea una ſezione come 2, purchè queſta ſi faccia 3, e che la velocità del ſangue, ch'era 2, divenghi 2. 3, paſſerà per queſt'arteria ſola tanto ſangue, quanto in uno ſteſſo tempo ne paſſava per ammedue.

Che ſe per produrre la febbre, ſi vuole, che non oſtante l'oſtruzione della metà de' paſſaggi, paſſi il doppio del ſangue per li reſtanti orifizj, biſogna, che la ſua velocità creſca ancora del doppio, o che la ſua forza divenghi quadrupla della precedente, o 16 volte maggiore, che nello ſtato di ſanità, cioè a dire di 800 libbre; ed allora il polſo ſotto lo ſteſſo diametro batterà due volte più ſpeſſo, che nello ſtato di ſanità.



VENTESIMA ESPERIENZA.

Intorno alla comunicazione de' Vaſi.

278. QUando due cannelli ſtavano in un tempo ſteſſo adattati, uno alla carotide ſiniſtra, e l'altro all'arteria crurale anche ſiniſtra, ed io verſava acqua ſino all' altezza di 4 piedi e 7 pollici in quello della carotide, s'innalzava l'acqua 4 piedi e 4 pollici in quello della crurale; e quando queſt' acqua ſi abbaſſava ſei pollici nel primo, calava anche proporzionalmente nel ſecondo cannello, dove poi ſi ſollevava di nuovo, quando riempivaſi il primo. Quando la colonna dell'acqua ſulla carotide era di 9 piedi e mezzo, occupava allora 8 piedi e 11 pollici nell' altro cannello. Queſta diverſità di altezze proveniva, a mio credere, dalla picciolezza del cannello di rame applicato alla carotide, il quale non poteva ſupplire tant'acqua, quanta ſe ne diſſipava per gli altri rami, nè per conſeguenza conſervarne l' altezza nel cannello della crurale, come avrebbe fatto un groſſo cannello applicato all' aorta.

279. Quando io tolſi 'l cannello dell' arteria crurale, mentre in quello della carotide ritrovavaſi l' acqua elevata 9 piedi e mezzo, lancioſſi l' acqua 11 pollici e mezzo fuor di eſs' arteria, nella quale io dirigeva ſempre in alto l' apertura.

280. Nel tempo, che ſulla carotide inſiſteva una colonna di acqua alta 4 piedi e mezzo, vedevaſi allora l' acqua ſoavemente ſalire all' altezza di ſei pollici in un altro cannello, che io aveva applicato alla vena porta, e diretto verſo gl' inteſtini del cane; ma adattato queſto cannello alla vena cava, verſo le gambe dell'animale, l'acqua non volle punto ſalirvi.

281. Se noi aveſſimo la ſorte di ritrovare un licore, che liberamente dalle arterie nelle vene

paſſaſſe, come fa il ſangue durante la vita, molte e molte utili, e curioſe ſperienze potremmo fare.

282. Queſta mira io teneva nel verſare acqua calda dentro le arterie de' cani morienti, mentre il ſangue ſcorreva fuor dalle vene. Sperava io, che l'acqua portaſſe via tutto il ſangue glutinoſo, e nettaſſe le arterie, e le vene capillari, e che poteſſe poi ſcorrer ſola per queſti piccioli vaſi; ma la mia ſperanza reſtò deluſa: poichè ſebbene l'acqua ſia un fluido più ſciolto del ſangue, non potè non pertanto trovar paſſaggio dalle arterie nelle vene: e ciò, a parer mio, per la ſteſſa ragione, per cui nella *Statica de' Veg.* (Veggaſi le *Sperienze del* 2. *e* 3. *Cap.*) l'acqua, che ne' rami tagliati s'inſinuava tra gl'interſtizj, che laſciano tra loro i canali, per cui va il ſugo nutritivo della pianta, comprimeva in pochi giorni queſti vaſi, che ſono già ſpontaneamente inclinati a contrarſi, e ſi chiudeva così da per ſe ſteſſa il paſſaggio. Lo ſteſſo per l'appunto accade negli animali; poichè l'acqua, che in molte delle precedenti Eſperienze abbiamo veduto, che dalle arterie paſſa liberamente a ſcorrere per una infinità di meati, troppo anguſti per concedere l'adito a' globetti ſanguigni, dee (come avviene nelle piante) sì comprimere l'eſtremità capillari delle arterie, che reſti a licori impedito il penetrar nelle loro cavità. E queſto vien anche rinfrancato dall'oſſervazione fatta nell'Eſp. XVI (§. 257), dove abbiamo notato, che le più grandi arterie convergenti degl' inteſtini venivano per via di gradi più e più compreſſe dall'acqua, che per un tempo determinato ne' loro condotti ſcorreva.

283. Di qui poſſiamo ſimilmente conchiudere, che l'eſtremità arterioſe ſono molto elaſtiche, per modo che l'acqua non avendo globetti, come il ſangue, non può tenerle aperte, come fa il ſangue con una non mai interrotta ſerie di globetti,

che

che ſempre immediatamente l'un l'altro ſi ſieguono; e quanto la copia di queſti globetti ſarà maggiore in ragguaglio alla parte ſieroſa, tanto minore ſarà la quantità di fluido, che queſte arterie ſepareranno, ed al contrario. Quindi naſce la difficoltà, che ſi trova nel fare injezioni colorate nelle comunicazioni immediate delle arterie, e delle vene. Io ho fatte intorno a queſto ſoggetto alcune ſperienze.

VEN-

ANNOTAZIONI.

Sarebbe coſa infinitamente utile, che vi foſſero degli Scienziati d'Idraulica, che da tutte queſte ſperienze per mezzo del calcolo ricavaſſero regole, per conoſcere le velocità, e forze riſpettive del ſangue, quando ne' vaſi grandi vi è legatura, o vi è oſtruzione ne' piccioli, quando vi ſono aneuriſme, varici, ed altri vizj, che poſſono mai patire i Solidi. Se io aveſſi voluto indugiare a dar fuori queſta traduzione, ſino a che foſſi in iſtato di travagliare profittevolmente intorno a un commentario di tal ſorte, troppo lungo tempo i Franzeſi ſarebbero ſtati privi di queſt' eccellenti Eſperienze; onde ho ſtimato dover proporre le mie mire, ed i miei penſieri tali, quali ſono.

Se la forza del cuore ha biſogno di creſcere così prodigioſamente, per conferire al polſo una tal velocità, che lo faccia battere 120 volte per minuto, il che avviene in diverſe febbri, qual dovrà eſſere l'aumento di queſta forza, per produrre una ſimil febbre, quando coll'oſtruzione vi è complicata la *pletora*? Sia, per cagion di eſempio, il diametro de' vaſi grandi in iſtato di ſanità al diametro de' medeſimi nella *pletora*, come 4 a 5; le ſezioni ſaranno, come 16 a 25; e $\frac{9}{25}$ maggiore ſarà la quantità di ſangue da muoverſi. Se dovendo queſta quantità di ſangue paſſare per un orifizio, o per una ſomma di orifizj di un Uom' oſtrutto, ma non pletorico, fa d' uopo, che il cuore abbia una forza di 800 libbre, molto maggiore ſarà quella, che dovrà avere in queſto caſo; poichè la velocità del ſangue ſolamente per queſto, che i tronchi acqui-

ſtano un maggior diametro, s'impiccioliſce negli orifizj, e s'impiccioliſce in proporzione reciproca de' quadrati de' diametri; dunque in queſto caſo diminuiraſſi nella proporzione di 25 a 16. Se per conferire al ſangue una velocità, come 16, vi ſono biſognate 800 libbre di forza, qual forza biſognerà, per conferirgli una velocità, come 25, acciocchè nella *pletora* ne paſſi per li vaſi la ſteſſa quantità, che prima? Ritroveraſſi, che queſte forze ſaranno tra loro come il quadrato di 16 al quadrato di 25, o come 256 a 625; onde la forza, che dovrà adoperarſi, ſarà 2 volte, e 0·44 maggiore, ovvero di 1952 libbre; e ſe ſi vuole, che il ſangue paſſi ancora con doppia velocità, vi biſognerà una forza quadrupla, ovvero di 7808 libbre. Biſogna però avvertire qui, che di queſta così prodigioſa forza una parte s'impiegherà ad accreſcere la velocità del ſangue, e l'altra a dilatare gli orifizj, conforme abbiamo oſſervato nelle Note all' Eſp. XIX.

Diceſi *aneuriſma* quella borſa, che un'arteria forma con dilatarſi, e *varice* ſi chiama quella, che faſſi per dilatamento di vena: in tal borſa mette capo un tronco A, ſe la dilatazione è di un'arteria, ed uno, o più rami R, r, ec.; e s'è dilatata una vena, poſſono mettervi capo molti rami, e può un tronco ſolo partirne. Or vediamo coſa debba accadere nell'aneuriſma. Supponiamo, che nel tronco dell'aorta vi ſia un' aneuriſma, la quale ſia ſferica, e che l'aorta vi porti del ſangue, e che i rami R, r, *r*, ec. ſe lo ripigliano: egli è dimoſtrato, che ſe la ſezione dell' aorta è uguale alla ſomma delle ſezioni de' rami R, r, ec., e ſe la ſezione dell'aneuriſma è molto maggiore di quella dell'aorta, $\frac{4}{5}$ parti della forza del cuore ſi perderanno, o inutilmente s'impiegheranno alla circolazione, di maniera che la forza del polſo, che potrà nelle arterie ſentirſi, non reſterà altro, che $\frac{1}{5}$ dell' ordinaria.

Nella febbre biſogna, che il cuore abbia proporzionalmente una forza molto maggiore, che nello ſtato di ſanità; perchè nella febbre ſi fa di tal forza una perdita, ch' è come il quadrato della velocità. E' reca

me-

meraviglia, che tra tanti Letterati, che anno voluto meccanicamente ſpiegare la febbre, neſſuno abbia penſato di ricercarne la cagione nella forza del cuore accreſciuta, e di eſaminare in qual proporzione creſce queſta forza, ed il portentoſo diſpendio, che ſe ne fa. Il Signor Parent avea da molto tempo dimoſtrato, che l'effetto reale delle macchine idrauliche le più perfette non è, che le $\frac{4}{27}$ parti del loro effetto naturale, onde ſi vanno a perdere $\frac{23}{27}$ della forza motrice, ſenza tener conto degli ſtrofinamenti. Il Signor Bernoulli ha ritrovato, che l'effetto reale della macchina di *Marly*, che viene ammirata da tutto il Mondo, non era, che $\frac{1}{56}$ di quello, che la forza dell'acqua, che vi ſta applicata potrebbe produrre. Il corpo umano è ſenza dubbio una macchina idraulica perfetta; onde non può farſi a meno, che il diſpendio delle forze del cuore non ſia conſiderabiliſſimo. Se gl'Idraulici ſtudiaſſero un poco queſta mirabil macchina, ſcoprirebbero molte e molte verità, utili a perfezionare le macchine artificiali: molto tardi, per cagion di eſempio, ſi è penſato di gonfiare la tromba nella parte, ove ſono le animelle, per diminuire gli ſtrofinamenti, ed il diſpendio inutile delle forze; ma ſenza tante ſperienze, e tanti calcoli ſe ne ſarebbe ritrovato l'uſo bell'e ſtabilito nell'orifizio arterioſo del cuore; poichè i ſeni del Sig. Morgagni, quei rialti, dico, che ſi trovano tra il cuore, e l'aorta, laddove ſono collocate le valvule, non ad altro, che a queſto fine, vi ſono ſtati fatti dalla Natura.

Il diſpendio delle forze del ſangue può ancora ſcoprirſi mediante le ſperienze eſpoſte dal Signor Hales in queſto capitolo: il ſangue dall'aorta non può paſſar così veloce nella cava, come paſſa nella vena porta; perchè nel primo viaggio ritrova un numero maggiore di anguſti forami, e patiſce ſtrofinamenti più validi, e ſoprattutto perchè queſti forami ſono anche più anguſti nel primo cammino, che nel ſecondo. Per dare ad intendere, con qual proporzione queſti sì ſtretti forami laterali ritardano il moto del ſangue,

eſpongo la formula, ch' eſprime le relazioni de' diſpendj delle forze motrici.

Se il ſangue cacciato con una determinata velocità, per entro un' arteria, la cui ſezione ſia n, ſenza paſſare per sì ſtretti forami, proſeguiſſe dritto il ſuo cammino verſo le vene, vi perverrebbe con una forza, che io chiamo 1; ma dovendo queſto fluido paſſare per li piccioli orificj a, b, c, d, ec., quali abbiano all' orifizio n la proporzione di 1, 2, 3, 4, ec. a 9, la potenza motrice, che ſarebbe baſtata nel primo caſo, ſta a quella, che biſogna nel ſecondo, come 1 a $1 + \frac{nn}{aa} + \frac{nn}{bb} + \frac{nn}{cc} + \frac{nn}{dd}$, ec., ovvero come 1 a 11.26.

E ſe la potenza motrice non viene accreſciuta, la forza, che il ſangue, dopo aver paſſato per queſti sì anguſti paſsaggi, avrà nelle vene, non ſarà, ſe non che $1 - \frac{nn}{aa} - \frac{nn}{bb}$, ec.

E ſe l' orifizio n ſi ſuppone impiccolito, ſenza variarſi gli orifizj laterali, allora la forza, che ſi richiede a far, che il ſangue paſſi per n, ſta a quella, che ci vuole, acciocchè paſſi per a, b, c, d, ec., come 1 a $1 + \frac{nn}{aa} + \frac{nn}{bb}$, ec.

E ſe ſi fa $n = 1$; ed a, b, c, d, ec. $= 1, 2, 3, 4$, ec.; allora queſte forze ſaranno, come 1 a 2.70. Così tanto minore ſarà il diſpendio, che faraſſi di forza, quanto più grandi ſaranno i cannelli laterali, riſpettivamente al canale di condotto. Di qui ſiegue, che il fluido, che dalle arterie paſſa ne' canali nervoſi, vi perde altrettanto più di velocità, quanto queſti canali ſono più ſtretti: laonde molto lungi vanno dal conoſcere la verità coloro, che pretendono, che il fluido nerveo, colla ſola forza impreſſagli dal cuore, o colla forza ſola della circolazione, ſia in iſtato di muovere il cuore; il che può giudicarſi con queſto eſempio. Se all'acqua della Senna biſogna, verbigrazia, una forza di 56 quintali per elevare una certa quantità di acqua ſino all'altezza di Marly, queſt' acqua così elevata non ha di quella forza altro, che $\frac{1}{56}$ parte: e ſe queſto quintale di forza foſſe poſcia applicato ad una macchina idraulica perfetta, non produrrebbe, ſe

non

non che un effetto, che ſarebbe ad un quintale, ovvero a 100 libbre, come 4 a 27, cioè a dire un effetto di 15 libbre, le quali ſono una ſola 373ma parte della forza impiegata dall' acqua contro le ruote della macchina primitiva: onde ſiccome quell' acqua ha biſogno di altre 372 parti di forza, per rendere alla macchina la quantità ſteſſa di moto, che ne aveva ricevuto; così non ſupponendo nel fluido nervoſo altra forza, che quella, che ha ricevuto dal cuore, glie ne manca forſe infinitamente più, perchè vaglia a far, che il cuore ſi contragga un' altra volta colla ſua forza ordinaria.

Quanto alla forza del ſangue, ch' è di ritorno per le vene, il Signor Hales ha ritrovato, che non è più, che la 12ma parte di quella, che ha nelle arterie; onde molta glie ne manca per poter mettere il cuore in moto; poichè queſta 12ma parte non produrrà altro, che le $\frac{4}{27}$ del ſuo effetto naturale, ovvero le o. 148 della forza intera del ſangue.

Che altro mai occorre per mantenere la vita, ſe non che ſieno le forze del cuore inceſſantemente rinfrancate da una potenza motrice, la di cui eſiſtenza non poſsa rivocarſi in dubbio? E perchè volerne ricercare un' altra, che quella, che dà nuove forze ſempre alle noſtre braccia, ed alle noſtre gambe, ſecondo il biſogno, che queſte anno, per ſuperare reſiſtenze maggiori?

VENTUNESIMA ESPERIENZA.

Maniera di fare injezioni di licori.

284. QUantunque io foſſi perſuaſo, che vi ſieno ſtati al noſtro ſecolo de' bravi Notomiſti, che anno molto perfezionata l'arte di fare injezioni; nondimeno perchè eglino preparavano i vaſi, in cui dovea farſi l'injezione, con acqua, che dentro vi cacciavano per mezzo di una ſcilinga, del quale ſtrumento ſi ſervivano ancora per introdurvi poi i licori colorati, penſai, che non potevano queſti Valentuomini conoſcere, con qual grado di forza l'acqua, o queſti licori venivano ſpinti, nè eſſere per conſeguenza ſicuri dal pericolo di rompere i più piccoli vaſi, e di cagionare altri diſordini con una troppo forte injezione: onde io, col diſegno di rimediare a queſto inconveniente, ho ſtimato più ſicuro, e più utile, che ſi lavaſſero i vaſi ſanguigni con farvi ſcorrere acqua da un' altezza perpendicolare tale, che non le conferiſſe maggior forza di quella, che ha il ſangue arterioſo; e dopochè i vaſi foſſero ben netti, ſi faceſſero le injezioni de' licori colorati, verſandogli per cannelli riſcaldati di ferro, di quella lunghezza, che dall'eſperienza veniſſe dimoſtrata la più convenevole. Sperava io di potere per tal via condurre queſt'arte ad un maggior grado di certezza, e di perfezione; ed ancorchè queſto metodo non mi ſia riuſcito così felice, come me l'aveva figurato, ciò non oſtante non credo, che ſia fuor di propoſito il raccontare qui il ſucceſſo di alcune pruove, che ne ho fatte, acciocchè poſſano altri più ingegnoſi Anatomiſti giudicare, ſe convenga di tirarlo più avanti; nel che io mi luſingo, che non impiegherebbero in vano le loro fatiche.

285. Volendo dunque fare injezione di licori co-

colorati ne' vaſi ſanguigni di un cane, gli ho alla carotide ſiniſtra adattato un cannello di quattro piedi e mezzo di altezza, nel quale, aperte prima le due jugulari, ho cominciato a verſare acqua calda al grado del ſangue, acciocchè ſcorrendo queſta pe' vaſi del corpo, gli aveſſe ſquiſitamente votati: morto poi ch' è ſtato il cane, gli ho ſubito aperto l'addomine (ſe l' injezione dovea farſi nelle parti inferiori), ed ho tagliato la vena cava diſcendente, e la vena porta, per dar luogo all' acqua di ſpignere il ſangue, ch' ella cacciava dalle arterie corriſpondenti; poichè il ſangue non potendo, dopo morto l'animale, paſſare pel fegato, ſi fermava nella vena porta, talchè fuori impetuoſamente ne uſciva, quando queſta veniva tagliata. Dopo tutte queſte preparazioni, io faceva ſcorrer l'acqua dal cannello nelle arterie, e ne manteneva lo ſcorrimento, o per mezzo di un gran vaſo, che pieno di acqua tiepida, la ſomminiſtrava al cannello, o verſandovela io per via di un imbuto. Si continuava queſta operazione per mezzora, per un' ora, e talvolta per più lungo tempo, ſino a che lo ſtomaco, e gl' inteſtini divenivano bianchi.

286. Aprendo allora il torace del cane, gli adattai all'aorta diſcendente un cannello di rame; era queſto cannello anneſtato ad una canna da moſchetto, che io avea riſcaldata, con farvi dentro più volte ſcorrere acqua bollente, colla quale li riempii ſempre, fintanto che l' acqua mancò: la parte eſtrema più grande di tal canna ſtava leggiermente attuffata in un vaſo pieno di acqua calda, ed eſſendoſi allora il licore, di cui avev' a farſi l' injezione, baſtantemente riſcaldato, ne riempii la canna da moſchetto per mezzo di un imbuto di ferro, adattatole dalla ſua parte eſteriore, acciocchè il licore, avendo un più largo orifizio, ſcorreſſe con maggior velocità.

287. Feci alla prima queſta eſperienza, ſenza por-

porre chiave nella parte inferiore del moſchetto; ma eſſendomi accorto, che la porzione di licore, che cominciava a ſcorrere nelle arterie prima, che foſſe pieno il moſchetto, non poteva giugnere ſino alle eſtremità de' vaſi, perchè non avea quella ſufficiente velocità, che avrebbe conſeguita, ſe foſſe caduta da un' altezza perpendicolare più lunga, applicai, per ovviare a queſto inconveniente, all' eſtremità del moſchetto una chiave di rame, la quale io teneva chiuſa fintanto, che la canna, e l' imbuto ſi riempivano di licore, e dopo aprendo la chiave, concedeva libero il corſo al licore, acciocchè più impetuoſamente cadeſſe. Queſto metodo mi riuſciva talvolta feliciſſimo, e talvolta non più felice del primo; onde ſoſpettai, che il minio, per la ſua gravità ſpecifica, ſi arreſtaſſe in troppa gran copia verſo l' eſtremità della canna da moſchetto, prima che ſi apriſſe la chiave.

288. Le canne da moſchetto da me adoperate erano due, una di 4 e mezzo, e l' altra di 5 piedi e mezzo di lunghezza: io le adoperava talvolta ſeparatamente, e talvolta le univa inſieme, e ne formava una ſola canna. Nè queſt' altezza di 10 piedi cagionava mai alcun travaſamento nelle injezioni.

289. La miſtura, di cui io mi ſerviva, era compoſta di tre once di reſina bianca, e tre di ſego, liquefatte, e paſſate per un pannolino, e poi miſchiate con altre tre once o di minio, o d' indaco ben polverizzato, ed incorporato bene con otto once di trementina da inverniciare: l' obbligazione di tal ricetta la debbo al Signor Ranby.

290. Io manteneva gl' inteſtini del cane riſcaldati ſempre con acqua calda, o verſandovela ſpeſſo ſopra, o innaffiandone ſovente un panno bagnato, con cui talvolta li teneva coperti, o tuffando l' animale ſteſſo interamente nell' acqua calda. Crederei, che ſe l' acqua ſi adoperaſſe così calda, come quella, di cui ſi è parlato nel §. 254 Eſp. XV, l' eſperienza riuſcirebbe meglio; poichè queſto gra-

do di calore, conforme abbiamo ivi oſſervato, non ſolamente diſpone i vaſi a cedere più facilmente, ma unendoſi, per così dire, al calore del fluido dell'injezione, fa, ch'eſſo non ſi raffreddi sì preſto, ed abbia per conſeguenza più tempo d' introdurſi ne' più piccoli vaſi: queſta introduzione è molto agevolata dalla preſſione coſtante della colonna di fluido contenuta nella canna da moſchetto; e perciò io non la toglieva, ſe non era affatto raffreddata.

291. Sperava io di far penetrare il licore colorato dell'injezione ſin dentro i più piccoli vaſi, che comunicano immediatamente dalle arterie nelle vene; ma non mi riuſcì così bene, come l'aveva immaginato; ancorchè l'injezione paſſaſſe dalle arterie nelle vene dello ſtomaco, delle budella, della veſcica orinaria, e particolarmente della veſcichetta del fiele, e traeſſe talvolta ſeco qualche poco di minio, e talvolta no. Io ho una veſcichetta di fiele, che ha ricevuto injezione di licore cadente per un cannello alto 4 piedi e mezzo, ſenza che la parte eſtrema di tal cannello foſſe ſerrata colla chiave menzionata nel §. 287: ſi cavò queſta dalle interiora di un cane, i di cui vaſi furono per 100 minuti lavati con acqua, che vi ſcendeva da 9 piedi e mezzo di altezza: e dopo fatta nelle arterie, e vene di tal veſcichetta l'injezione, vi era nelle vene una gran quantità di minio, benchè molto meno, che nelle arterie. Io potei con l'occhio armato di un microſcopio, mirare diſtintamente per tutto e vedere l'eſtremità arterioſe, che avevano ricevuta l'injezione, arrivare ſino alla parete della vena, in cui ſi ſcaricavano ad angoli retti; dal che appariſce, che il ſangue gira per una imboccatura, o ſia *anaſtomoſi* immediata tra le arterie, e le vene, ſenza alcuna interpoſizione di cavità glanduloſe.

292. La comunicazione immediata tra le arterie, e le vene ſembra farſi nella ſeguente manie-

niera. Le arterie, che ſono convergenti, e che tra loro immediatamente s' imboccano, gittano da' loro lati convergenti tanti rami, che formano angoli retti con eſſi lati: queſti rami ſi dividono ſubito, come le dita della mano, in altri rami più ſottili, e queſti di nuovo in altri di maggiore, o minor numero, ſecondo le diverſe maglie, o ajuole della rete, a cui debbono giugnere. Di quivi poi queſti rami ſi cacciano ſeparatamente ad angoli retti nelle vene, penetrandole anche ad angoli retti: altri di loro metton foce in queſta maniera nelle vene grandi convergenti, ed altri nelle più piccole, le quali ſi dividono parimente ad angoli retti, e vanno a formare altre ajette, ed altre reti, ſimili a quelle delle arterie: ma le maglie, o ajette delle arterie convergenti, che ſogliono regolarmente formarle rettangolari, ſono più grandi di quelle delle vene, le quali formano maglie piuttoſto circolari.

293. La ſproporzione grande, ch'è tralla forza del ſangue arterioſo, e quella del venoſo, dimoſtra, quanto era neceſſario non ſolamente, che vi foſſe tutta la comunicazione tra vene, ed arterie così ſottili, che non può il ſangue paſſarvi, ſe non ſe a globetto a globetto; ma parimente, che il ſangue non uſciſſe dalle arterie, ſe non ſe ad angoli retti, ed entraſſe ancora ad angoli retti nelle vene; il che contribuiſce molto a moderare la ſua impetuoſità, particolarmente in canali sì anguſti. Se ciò non foſſe, il ſangue arterioſo ſcorrerebbe con tal rapidità nelle vene, che le forze del ſangue venoſo, ed arterioſo ſarebbero quaſi in equilibrio; il perchè, laſciati mille altri inconvenienti, che ne avverrebbero, non potrebbe certamente queſto fluido eſſer cacciato ne' più piccoli vaſi. Ma le eſtremità delle arterie non vanno per tutto di una ſteſſa maniera; e ve ne ſono alcune, che non formano reti; di modo che il paſſaggio del ſangue arterioſo ſi fà di-

versamente, secondo la diversità delle parti del corpo.

294. Avendo noi osservato nella XV, e XVI Esperienza, che dopochè l'acqua era per lungo spazio di tempo scorsa per le arterie, si rendeva propria a ristrignere i vasi, con dilatare le parti adjacenti; e perchè soffiando nella cavità dello stomaco, quando le sue pareti son piene d' acqua, avviene, conforme narreremo nell' Esp. XXIII §.351, che sloggi l'acqua da queste pareti; e' sembra, che sarebbe a proposito il distendere, per mezzo dell'aria, per qualche tempo lo stomaco, e le budella, acciocchè l' acqua, che staffene racchiusa nella loro sustanza, sen vadi via: così farebbesi uscire il sangue da'vasi, e tanto maggiormente, se si tenesse l'animale nell' acqua calda. Vi è motivo di credere, che dopo questo, le injezioni dovessero avere un miglior successo, particolarmente se si tenesse aperta una delle arterie crurali, e vi si facesse intorno un cappio lento, il quale potesse strignersi subito, che si fosse votata l' acqua, o l' aria introdotta nell' aorta prima dell' injezione del licore: altrimenti quest' aria, o acqua verrebbe ad imprigionarsi ne' più piccoli vasi capillari, ed impedirebbe l' injezione di penetrar più oltre, e di giugnere là, dove si vuole, che giunga.

295. Sempre nella cavità delle budella vi passava del minio, ancorchè l' injezione fosse spinta con una forza uguale solamente a quella del sangue, o equivalente all' altezza di 4 piedi e mezzo: e sempre lo stesso avveniva, o che l' injezione si facesse nell' arteria magna, o che si facesse nella vena porta: poichè così nell' uno, come nell' altro caso poteansi con un microscopio vedere i filuzzi del minio nella tunica vellosa degl' intestini.

296. Poichè ne'canali linfatici, nelle cellette adipose, e negl' interstizj de' vasi sanguigni non passava niente di minio, quantunque vi passasse l'acqua, che

pure

pure non era ſpinta con maggior forza, che il minio; egli è queſto un argomento, che l'acqua nel travaſarſi non avea ſquarciato verun de' vaſi; ma faceva paſſaggio anche per li più anguſti canali deſtinati a ſequeſtrare gli umori, e per li pori de' vaſi, per dove il ſangue, ch'è più glutinoſo, non può inſinuarſi.

297. Votai una volta il ſangue da' vaſi ſanguigni di un cane con dieci pinte d' acqua, ſcioltevi dentro cinque once di nitro, per vedere, ſe queſto licore foſſe più atto a lavare i vaſi; ma l'effetto mi ſucceſſe tutto diverſo; perchè le parti del corpo benchè foſſero ſtate lavate, ciò non oſtante rimanevano roſſe; onde biſogna credere, che il nitro, che attraeva vigoroſamente le più ſolforate particelle del ſangue, le fiſſava in tutt' i vaſi. E' coſa degna da notarſi, che queſt' acqua nitrata non cagionava ne' muſcoli del cane veruna convulſione, laddove l'acqua pura, paſſando nelle arterie, ve l'eccitava coſtantemente. Si può notare ancora, che il ſangue dalla jugulare di queſto cane uſcì ſempre aſſai roſſo, e brillante.

298. Feci nelle arterie di un altro cane un' injezione di quattro pinte di acqua, in cui avea fatto prima ſciogliere due once di ſale ammoniaco; ed anche le parti del ſuo corpo tutto divennero roſſe; ma i muſcoli, non badai di oſſervare s' erano convulſi.

VENTIDUESIMA ESPERIENZA.

Intorno alla forza de' Solidi.

299. VEdute molte pruove della gran forza, che il ſangue eſercita contro le arterie, e le vene, quando l'animale fa sforzi, ſtimai, non eſſere inutil' opra l'eſaminare la forza delle pareti ſteſſe di queſte arterie, e queſte vene.

300. Perciò preſi un ſifone di vetro, ripiegato in due rami, e cominciai ad empierlo di argento vivo, finchè nel ramo più corto, ch'era ermeticamente ſigillato, arrivò l'argento ſino a quattro pollici ſotto l'eſtremità; ed al ramo più lungo, ch'era aperto, congiunſi, per mezzo di un cannello di rame, una carotide di un bracco giovine; ed applicata all' altro capo di queſt' arteria una bocca di ſchizzatojo atto a comprimer l'aria, l' immerſi nell' acqua, per vedere, ſe da' ſuoi pori uſciva niente dell' aria, che io v' introduceva collo ſchizzatojo, col quale ve ne cacciai, e ſtivai una tal quantità, che ſpinto da eſſa il mercurio, ſtrinſe, e coſtipò talmente quei quattro pollici di aria, laſciati tra il ſuo livello, e l'eſtremità ſigillata del ſifone, che io ſtimai, che la forza di queſt'aria compreſſa equivaleſſe al peſo di una colonna d'acqua di 190 piedi di altezza, che vale 5 volte e 0.42 il peſo dell' atmosfera: queſta forza fece ad un tratto crepare l'arteria; ma prima di creparſi, non vidi mai, che l' aria trapelaſſe fuori per le ſue pareti.

301. Eſſendo il diametro di queſt' arteria 0.1 di poll., la ſua circonferenza ſarà 0.314; e 0.314 di poll. quadr. ſarà la ſuperficie di una ſua parte, che

abbia un pollice di lunghezza. Or perchè il peſo di una colonna d' acqua di un pollice quadrato di baſe, ed alta 190 piedi, è di libbre 81. 9; ſe queſta colonna ſotto la ſteſs' altezza aurà una baſe di 0.314 di poll. quadr., peſerà libbre 25. 71, che ſono uguali alla forza, che ſoſteneva queſta tal parte di arteria, quando crepò: ed eſſendo una decima parte di pollice il ſuo diametro, la decima parte di queſte libbre 81. 9*, ovvero libbre 8. 19 ſono la forza richieſta per fare ſeparatamente ſcoppiare le fibre di un pollice di lunghezza nella maggior ſezione longitudinale di queſt' arteria. E poichè l'altezza maggiore, a cui in un cannello ſi ſolleva il ſangue arterioſo del cane, è 80 pollici (*Tav. IV. pag.* 42), ſarà la ſua forza uguale ſolamente a $\frac{1}{27.3}$ parte della forza maggiore delle arterie, computando la differenza delle gravità ſpecifiche del ſangue, e dell' acqua.

* *Stima l' Autore, che non tutta queſta forza s'impieghi a ſeparare le fibre, ma quella parte ſola, che premerebbe un piano, che ſi concepiſſe tirato tra' diametri di due ſezioni traverſali parallele, che ſieno diſtanti tra loro un poll. in queſt'arteria; e perciò multiplica l'aja di queſto piano, o.1 di poll. per 81. 9, e ritrova la preſſione, 8. 9.*

302. Quando la velocità del polſo, per qualche moto violento del corpo, va a creſcere, ſicchè in vece di 75 battute nell' Uomo ſe ne facciano 100, ed in vece di 97 ſe ne dieno 142 per minuto nel cane; non creſcono già colla ſteſſa proporzione le quantità di ſangue ſpinte fuor del ventricolo ſiniſtro del cuore; poichè il ventricolo ſiniſtro non può ricevere, nè cacciar fuori molto più ſangue in una pulſazione velociſſima, che in una qualunque tarda pulſazione, che ſi faccia nello ſtato naturale: oltrechè accreſcendoſi la forza del ſangue nelle arterie, e la ſua velocità nello ſcorrere per li vaſi capillari, verranno queſti vaſi maggiormente a dilatarſi, sì per la forza accreſciuta del ſangue, come pel ſuo maggior calore. Vi è ragione dunque di conchiudere, che ne' più violenti moti, che ſi fanno col corpo, e nella maggior pienezza, e maggior frequenza, che abbia il polſo, le forze del

La ſteſſa operazione replica ne' §. 305, 308, *e* 347.

del ſangue non creſcano altrimenti da 80 a 170 pollici*; ma ſi può più verisimilmente ſupporre, che non oltrepaſſino i cento pollici, ch'è la $\frac{1}{21.9}$ parte di quella forza, che fece pocanzi crepare l'arteria.

303. L'arteria carotide della cavalla dell'Eſp. III era sì forte, che il mio ſtrumento da condenſar l'aria non fu da tanto a farla crepare.

304. Una forza uguale al peſo di una colonna d'acqua di 76 piedi di altezza fe crepare la vena jugulare, ma la fe crepare in un luogo, dove il diametro era creſciuto del doppio, per cagione de' molti ſalaſſi, che vi ſi erano fatti: l'altra parte di queſta vena, ch'era di un mezzo pollice di diametro, ſoſtenne prima di crepare una forza equivalente al peſo di una colonna d'acqua di 144 piedi di altezza. La jugulare di un altro cavallo ſoffrì, ſenza crepare, una preſſione uguale a quella di 148 piedi di acqua; ma l'aria, che uſciva qualche poco da queſta vena, fu cagione, ch'ella ſcoppiaſſe più preſto, che non avrebbe fatto altramente.

305. Avendo queſta vena un diametro di 0.5 di poll., una ſua parte di un pollice di lunghezza avrà la ſuperficie di poll. quadr. 1. 57; e perchè una colonna d'acqua, la cui baſe ſia un pollice quadrato, e l'altezza 148 piedi, peſerà libbre 62.9, ſe queſte ſi multiplicano per 1. 57, danno libbre 98. 75, che ſono il peſo, che un pollice di queſta vena ſoſtenne ſenza crepare; e poichè l'aja della ſua maſſima ſezione longitudinale era di 0.5 di poll. quadr., le fibre di queſta ſezione ſoſtentarono, prima di romperſi, il peſo di libbre 31. 45.

306. Or ſuppoſto, che il ſangue nella jugulare di un cavallo abbia ordinariamente una forza, ch'equivalga all'altezza di 12 pollici, a cui s'innalzò il ſangue venoſo della cavalla dell'Eſp. III, pag. 19, ſarà

* *Quì pare, che Hales voglia paragonare l'altezza del ſangue nello ſtato naturale con quella, a cui nel violento ſalirebbe, ſe la ſua forza creſceſſe, come il numero delle battute del cuore: e ſecondo ciò, il numero 170 è sbagliato, e dee cambiarſi in 117, ch'è il quarto proporzionale dopo 97, 142, e 80. Che poi la forza del ſangue non creſca nella ſteſſa proporzione, che la ſua velocità, ciò ſembra poterſi ricavare dal parag. 21.*

ſarà queſta forza ſolamente $\frac{1}{142.3}$ di quella, che la detta vena ſoſtenne ſenza crepare; e quando mediante quei maſſimi ſforzi, che potè fare queſto animale, il ſuo ſangue montò 52, e farebbe anche montato circa 60 pollici, ſe tanto foſſe ſtato lungo il cannello applicato alla jugulare, non ebbe allora non pertanto altra forza, che $\frac{1}{28.4}$ parte della ſuddetta, che potè da queſta vena ſoſtenerſi.

307. Cacciai dell'aria in una porzione della jugulare di un cane con una tal forza, equivalente appreſſo a poco il peſo di cinque volte l'atmoſfera, o di una colonna d'acqua di cinque volte 35 piedi, ovvero di 175 piedi di altezza; e queſta forza non fu valevole a far crepare la vena, ma ſolamente ne allentò una legatura.

308. Il diametro di queſta vena era 0.25 di poll.; dunque la ſua ſuperficie, in un pollice di lunghezza, dovea eſſere 0.785 parti quadrate di poll., le quali multiplicate per libbre 76. 1, che ſono il peſo di una colonna d'acqua di 175 piedi di altezza ſopra un pollice di baſe, ci danno la preſſione libbre 59.7., che faceva l'aria intorno intorno contro la ſuperficie di un pollice di queſta vena; il cui diametro eſſendoſi detto di 0.25, l'aja della ſua maggior ſezione longitudinale ſarà 0.25 di poll. quadr., per cui ſe multiplicheremo 59.7, avremo il peſo di libbre 14.9, ſoſtenuto dalle fibre di queſta ſezione.

309. E poichè la forza ordinaria, che ha il ſangue del cane nelle ſue jugulari, ſuol eſſer equivalente all'altezza di cinque pollici (Tav. IV. pag. 42); comparata queſta forza con quella, che una di queſte vene ha ſofferto ſenza ſquarciarſi, non ne ſarà più, che $\frac{1}{33.6}$ parte: e ſe

met-

mettiamo, che queſto ſangue negli ſforzi dell' animale acquiſti vigore di ſalire (come fece in quel cane più vecchio, notato nel num. 10 della ſteſſa tav.) a 24 pollici di altezza in un cannello, la ſua forza ſarà allora $\frac{1}{84}$ parte di quella, che fu dalla vena ſoſtenuta, computando però ſempre in queſte relazioni la differenza delle gravità ſpecifiche * del ſangue, e dell' acqua: e perchè non è dubbio, che vi ſia differenza tra le forze delle fibre degli animali giovini, e de' vecchi, io ho avuto in mente di ragguagliarle nelle arterie, vene, e budella; e ſe ſi ricercaſſe, qual differente forza abbiano il perioſtio, ed il legamento in queſte due diverſe età, operando nella ſteſſa maniera, che ſi è tenuta nell' appreſſo paragrafo 327, credo bene, che queſta diverſità ſi ritroverebbe molto conſiderabile.

* *La gravità ſpecifica dell' acqua è a quella del ſangue, come 24 a 25.*

310. Vediamo dunque per queſte ſperienze, quanto grande è la forza, che anno le pareti de' vaſi ſanguigni del noſtro corpo: ed abbiamo quindi un gran motivo di dire al noſtro Creatore, con un cuore penetrato da ſentimenti di riconoſcenza, come il Santo Giobbe, quando contemplava la ſoda meravigliosa fabbrica, e la forza del ſuo corpo: Voi mi avete, o mio Dio, non ſolamente così ben munito di oſſa, e di nervi, ma Voi mi avete eziandio poſto al ſicuro i licori, che mi vivificano, con far loro de' condotti sì ſtabili, e sì ben conſtruiti, che vagliano a reſiſtere a' più forti aſſalti tanto delle diverſe paſſioni del noſtro ſpirito, quanto de' rapidi, e violenti moti del noſtro corpo.

311. La forza del ſangue arterioſo de' cani ne' loro più validi ſforzi non ha alla naturale, ſecondochè abbiamo di ſopra oſſervato, maggior proporzione di quella di 100 a 80 (§. 302), cioè a dire non l'eccede più di $\frac{1}{5}$. Lo ſteſſo non è del ſangue

venoso, le cui forze, nello stato naturale, e nel violento, sono tra loro assai più considerabilmente diverse; poichè nella cavalla, quando fa sforzi, il sangue della jugulare acquista vigore di sollevarsi da 12 a 52, e forse a 60 pollici (pag. 19); vale a dire che la sua forza diviene cinque volte maggiore: e nel cane il detto sangue venoso da 5 pollici si avanza a 24 (Tav. IV pag. 42); il perchè acquista ancora una forza quasi cinque volte maggior della naturale.

312. Noi abbiamo nell' Esperienza VII, §. 80, osservato, che se al cane si premeva colla mano l'addomine, il sangue nel cannello applicato all' arteria saliva costantemente alquanti pollici di più; e che poi al cessar di tal pressione immediatamente scendeva: dunque al costrignimento dell'addomine più, che ad ogn' altra cagione, par, che si debba attribuire l'accresciuta forza del sangue venoso: poichè quando noi o per sollevare qualche peso, o in qualunque altra maniera facciamo sforzi, contragghiamo sempre l'addomine, collo scorciamento di quei muscoli, che lo circondano. La pressione del diaframma è ancora ajutata in questo caso dall' aria, la quale, perchè allora si ritiene il fiato, non potendo uscire nè per le narici, nè per la bocca, si trattiene racchiusa ne' polmoni, e nel petto: e siccome il fiato non può per lungo tempo ritenersi, così noi non possiamo i sommi sforzi lungamente sostenere, senza prendere da tempo in tempo qualche riposo. Mentre questi sforzi si fanno, le vene del collo, della fronte, e delle tempia costantemente veggonsi assai più del naturale distese, per esservi allora il sangue con maggior forza spinto, per la contrazione, che soffre l'addomine, le di cui vene grandi sono piene di questo fluido: poichè si osserva, che la quantità, e la capacità di tutte le vene del corpo è molto più considerabile di quella delle arterie.

313. Quando il sangue viene ad essere così for-

fortemente compreſſo nelle vene, dee il ſuo corſo proporzionalmente ritardarſi nelle arterie ; dove adunandoſi eſſo in gran copia, acquiſta una forza di ſalire 4 piedi di più; onde l' intera ſua altezza negli ſforzi della cavalla ſarà 13 piedi e mezzo (§. 30): gli ſforzi del cane producono al ſuo ſangue una ſalita di 24 pollici, e per conſeguenza una forza totale di 8 piedi, e 8 pollici (Tav. IV, pag. 42): e queſta ſi è la cagione, per cui il ſangue ſpinto più fortemente ne' muſcoli, gli fa contrarre con maggior vigore.

314. Ma il corſo libero, e naturale del ſangue arterioſo nelle vene non è ſolamente ritardato dalla compreſſione operata dall' addomine in quelle vene, che ſcorrono per la ſua ſuſtanza ; ma di più quando queſte vene (che poſſono riguardarſi, come tanti gran ſerbatoj di un neceſſario, e troppo abbondante licore) troppo con la loro ſoverchia pienezza a queſta compreſſione reſiſtono, quanto la loro reſiſtenza è maggiore, altrettanto più quel ſuddetto libero natural corſo del ſangue arterioſo ne viene impedito: ed eſſendo il cuore ſimile intanto ad un molino ad acqua, la cui ruota ſia ſpinta da fiotti, che da ogni parte alla ſua volta concorrono, dee neceſſariamente la ſua forza abbatterſi, e divenir languida ; ed in queſti caſi non vi è chi non ſappia, che la flebotomia è quella, che rimette eſſo cuore in forza, ed il priſtino ſuo vigore gli rende.

315. Se il corſo del ſangue è, per difetto organico, ritardato in qualche parte, maggior copia allora ne paſſerà per le altre parti del corpo: quindi è, che gli uomini ſmozzicati ſono ordinariamente ſoggetti a frequenti emorragie : queſta ſi è ancora la ragione, per cui lo ſcirro del fegato, o della milza ſuol produrre vomiti di ſangue: e con queſto ſimilmente ſi ſpiega, perchè il fegato creſce di volume, quando la milza è tagliata.

316. Conforme per una più forte preſſione dell'

addomine su' vaſi ſanguigni, la forza del ſangue nelle arterie, e nelle vene molto ſi accreſce; così molto ancora dee diminuirſi, quando i ſuddetti vaſi ſono più languidamente premuti. E perciò ſe nell' idropiſia ſi caccia fuori una gran quantità d' acqua in una ſola operazione, vi è pericolo, che l'infermo non poſſa ſoffrirla ſenza morire: onde per evitare queſto pericolo, quando nella cavità del baſſo ventre riſtagna molt'acqua, non ſi fa queſta uſcir fuori, ſe non ſe in più volte, acciocchè le parti dilatate dell' addomine abbiano il tempo di contrarſi, e di comprimere baſtevolmente i vaſi ſanguigni, i quali anno una larghezza, e capacità ſufficiente a poter contenere ogni più conſiderabil copia di fluido, di cui vengano, dopo ciaſcun paſto, ripieni.

317. Così noi vediamo, che una piccola evacuazione, prodotta da un cliſtere, fa talvolta venir meno un infermo: ſegno ſi è queſto, che la forza vitale del ſangue è allora diminuita.

318. Perciò la diarrea, e la purga debbono ſenſibilmente ſcemar vigore al ſangue, non ſolamente per la gran quantità di ſiero, che fanno ſcaricar negl' inteſtini, ma ancora per lo ſemplice votamento delle loro cavità. Ogniqualvolta la maſſa ſanguigna viene ad eſſere in tal guiſa ſcemata, la ſuperficie del corpo ben lungi allora di mandar fuori per via della traſpirazione quella ſolita copia di umore ſottile, ritrovaſi talvolta in una diſpoſizione piuttoſto di aſſorbire a ſe particelle di materia eſterna; il che ci rende più ſenſibili agli effetti del freddo.

319. Quando i vaſi ſanguigni ſono per ſalaſſo ad un certo ſegno votati, ritrovandoſi allora in eſſi minor copia di ſangue, minor copia ancora dovrà in egual tempo paſſarne per li ventricoli del cuore, il quale ritrova la reſiſtenza nelle arterie anche a proporzione diminuita; onde la forza del polſo ſimilmente ſi ſcema: ed il ſangue eſſen-

essendo, per lo stesso motivo, spinto con minor forza ne' vasi capillari, vi soffrirà più languido strofinamento, e vi farà per conseguenza maggior perdita di calore.

320. Quando si apre una vena, il moto del sangue non solamente in essa, ma nell' arteria corrispondente ancora si accelera; ond' è, che più felici riescono i salassi, quando si fanno vicino alla parte affetta; perchè i vasi capillari di questa parte, ne' quali sta ringorgato, e trattenuto il sangue, sono in questa maniera sbarazzati più presto, che non sarebbero, facendosi l' incisione in una vena lontana. Ma questo effetto si otterrà meglio nel cominciar della malattia, prima che l' ostruzione abbia preso gran piede; perchè se l' ostruzione si è molto avanzata, il salasso servirà per accrescere piuttosto, che per diminuire l' infiammazione. E siccome spesse volte avviene, che una cavata di sangue, o fatta a proposito, e nella giusta dovuta quantità, o giudiziosamente tralasciata, sia di una somma conseguenza per un infermo; così tutta la prudenza di un saggio, ed avveduto Medico si richiede per sapere, quando, e qual quantità di sangue debba cavarsi per diminuirne la forza. Ed in generale poichè il nostro corpo è una macchina così artificiosamente composta, che la sanità da un concorso d' infinite circostanze dipende, non è meraviglia, se quando le sue parti sono sconcertate, vi bisogna la mano di un bravo Medico per ristabilirle. Se gli Empirici baudaci fossero ben persuasi di questa verità, non ardirebbero di arrischiarsi con tanta franchezza: ma la loro ignoranza è quella, che li difende.

321. Quantunque la forza delle pareti delle arterie, e vene le più sottili sia più piccola a proporzione del loro minor diametro; ciò non ostante poichè la somma delle pressioni è proporzionale alla superficie interna di questi vasi, se l' altezza del fluido rimane la stessa, potrà anche la for-

za delle pareti de' vasi i più piccoli uguagliare bene, ed anche superare tutti quei sforzi, che da' licori contenutivi possono farsi maggiori: della stessa maniera resistono agli sforzi del sangue le pareti de' vasi più grandi; dunque le forze de' vasi seguono la proporzione delle loro circonferenze.

322. I vasi poi linfatici, che partono dall' estremità delle arterie capillari, e che sono come fuor del corso della circolazione, siccome non debbono sostenere tutto il pieno sforzo del sangue arterioso, ma servono a separare lentamente, ed a trasportare quella parte più sottile del sangue, destinata alla traspirazione, nutrizione, ec.; così la forza delle loro pareti è minore di quella delle pareti de' vasi sanguigni, conforme costa dall' Esp. XIV §.232; ove osservammo, che l'acqua, che con una forza non maggiore di quella del sangue arterioso veniva gittata nelle arterie, dopo essere uscita molta copia di sangue dalle vene, liberamente passava per li vasi separatorj, e dilatava sensibilmente tutte le parti del corpo: e noi vediamo, che siccome molto languida è la forza elastica tanto di questi vasi, quanto de' liquidi, che vi passano, così le ostruzioni in quelle glandule formansi più volentieri, in cui i suddetti vasi sono in maggior numero, ed attorcigliati, ed avviticchiati insieme più strettamente.

323. Quantunque in un animale vivo radamente accade (se pure accade), che le parti del corpo sieno tutte così generalmente piene a ribocco, e dilatate di fluido, come si sono vedute in queste sperienze fatte su i cani, §. 232; spesse volte però avviene, che impedita l' ordinaria evacuazione di alcuno degli umori escrementizj, più abbondante si faccia la separazione degli altri; come per esempio, quando per una eccessiva diarrea, troppa copia di siero cola nella cavità degl' intestini, si scema allora la traspirazione, e scarseggia lo sputo: al contrario nella schinanzia arrestandosi il

corso

corso del sangue, abbonda la saliva: così ancora nel vajuolo si sputa assai, perchè manca la traspirazione; e questo difetto di traspirazione sovente-mente produce ancora uno spurgo maggiore di moccio per le narici, e suol talvolta partorire dolori di reumatismo, cagionando un maggior corso di fluidi nelle fibre muscolose, conforme abbiamo veduto accadere ne' muscoli de' cani, che sono stati i soggetti delle nostre sperienze.

324. Bevuta una gran copia d'acqua, come tre, o quattro pinte in una volta, si sono osservate talora le parti del corpo tutte, infin le dita stesse gonfiarsi: in questo caso bisogna senza dubbio, che quella parte d'acqua, che non si è, per così dire, incorporata colla massa sanguigna, passi liberamente nelle arterie linfatiche, e ne' vasi separatorj; e perciò il bevere acqua copiosamente sembrerebbe giovevole in molte maniere di ostruzioni di questi vasi.

325. Poichè le pareti di questi vasi, destinati alla sequestrazione degli umori, sono assai più deboli delle pareti delle arterie, dond' essi partono, e poichè le arterie capillari sono bastantemente forti per sostenere, senza gonfiarsi, tutta l'impetuosità, c'ha il sangue, allorchè col corpo si fanno violenti esercizj; si può ragionevolmente conchiudere, che i tumori infiammativi, e di altro genere debbono sovente-mente attribuirsi al siero, o alla linfa; la quale, essendo, quando le arterie capillari stanno intasate, con maggior forza spinta ne' detti vasi separatorj, e dilatandogli agevolmente, produce le pulsazioni di questi tumori, i quali premendo poi anch' essi i vasi sanguigni, conforme si è osservato nell'Esp. XVI §. 257, fanno necessariamente passare il sangue con maggior difficoltà nelle vicine arterie capillari; onde nasce un più forte stropicciamento, ed un maggior calore: e questo calore infiammativo molto notabilmente si avanza, se i vasi sono spo-

glia-

gliati della loro parete mucilaginosa ; il che avviene allora , quando del loro invoglio *olioso* sono svestiti i globetti sanguigni : e perciò ne' catarri ritrovandosi i vasi separatorj , per lo difetto della traspirazione , soverchiamente ripieni , possono tanto col comprimere le arterie capillari , quanto col distruggere la perfezione della mistura del sangue , produrre il calor della febbre . Gli Anotomisti ann' osservato , che legando le vene jugulari di un cane vivo , ed accrescendosi per tal mezzo la forza del sangue verso la testa , la testa si gonfia ; ann' osservato ancora , che legando la vena cava , si riempie d' acqua l' addomine . Così accade , che veggonsi comparire le infiammazioni maligne , ogniqualvolta i globetti del sangue sono disciolti a segno , che possono facilmente introdursi ne' più angusti canali separatorj .

326. A queste sperienze , concernenti alla forza delle pareti de' vasi sanguigni , non sarà fuor di proposito l' aggiugnerne certe altre , da me fatte dieci anni sono , per dimostrare la forza del periostio , e de' legamenti delle articolazioni .

327. Dalla gamba sinistra di una vacca di circa nove settimane cavai quell' osso , che si estende dalla falce fino al pasturale , a cui è commesso per quella specie di articolazione , che chiamasi *ginglimo* ; e dopo aver tolto da quest' osso tutt' i tendini , i legamenti , ed il periostio , ne forai il capo inferiore con un succhio , e nel forame vi feci passare una piccola verghetta di ferro , sotto alla quale legai intorno all' osso una fune con nodo scorsojo , che veniva dalla verghetta appunto impedito di scappare : indi attaccai l' altro capo dell' osso con una grossa corda alla soglia di una porta ; ed introdotta dentro il suddetto cappio scorsojo l' estremità di una lunga barra di ferro , appoggiai la barra sopra un punto fisso per modo , ch' ella mi servisse di leva ; e così sospendendo all' altro braccio di questa leva diversi pesi , ritrovai , che la re-

sisten-

ſiſtenza, che fa il capo all'eſſere ſtaccato dal corpo di queſt' oſſo nel luogo della *ſinfiſi*, è uguale al peſo di 119 libbre, quando l'oſſo è ſpogliato del perioſtio.

328. Ed avendo fatto la medeſima eſperienza nell' oſſo della gamba deſtra, ſenza toglierne il perioſtio, ritrovai, che ſoſteneva 550 libbre di peſo.

329. Eſſendoſi dunque, per la prima di queſte due ſperienze, la tenacità della materia viſcoſa, che congiugne per *ſinfiſi* la teſta di queſt' oſſo al ſuo corpo, ritrovata uguale al peſo di 119 libbre; ſe queſte ſi ſottraggono da 550, che vagliono la forza del medeſim' oſſo guernito del perioſtio, 431 libbre rimarranno per la forza di queſta membrana; la quale tra gli altri uſi, vale moltiſſimo per fortificare, ed unire inſieme le oſſa, a cui ſta fortemente attaccata. La circonferenza di queſt' oſſo nella *ſinfiſi*, dove ſtaccoſſi, era di circa quattro pollici; onde la forza di un pollice quadrato di perioſtio, uguaglia il peſo di circa 100 libbre; ed è per conſeguenza molto maggiore di quella, che abbiamo ritrovato, avere le tuniche delle arterie, e delle vene, proporzionando ſempre il ſovrano Autor della Natura le forze di tutte le parti del corpo agli uſi diverſi, a cui debbono quelle parti ſervire.

330. Feci, che foſſe nella ſteſſa deſcritta maniera ſeparatamente tirata la giuntura di una delle gambe, dopo averne tolto i muſcoli, ed i nervi; e ritrovai, che la forza de' legamenti, che abbracciano queſt' articolazione, era di 830 libbre; dal che ſi vede, qual cura abbia avuta il noſtro Creatore di prevenire le luſſazioni, e quanto ci abbia *muniti di oſſa, e di nervi*. Giob. X. 11.

331. Siccome per ſeparare la *ſinfiſi* dell' oſſo da noi adoperato in queſta Eſperienza, vi è biſognata una forza di 550 libbre; così una ſimil potenza dee la Natura eſercitare, per far creſcere

in

in lunghezza queſt'oſſo a queſta giuntura ; non già che aveſſimo a ſupporre , che queſte fibre ſieno da qualche forza , come nella preſente ſperienza , tirate verſo le loro eſtremità ; ma dovendo la Natura allungare , per l'accreſcimento del corpo , le fibre oſſee, ſi ſerve del calore per produrre queſto effetto ; ed il calore eſercitando la ſua forza in ciaſcun punto della fibra, la fa graduatamente allungare ; ma intanto la ſomma intera di queſta potenza dee ſuperare la reſiſtenza di tutte le fibre , che uniſcono la giuntura.

332. Non credo , che ſarà coſa aliena dal noſtro ſoggetto il rapportare qui alcune ſperienze , che il dottiſſimo , ed ingegnoſo Pietro van Muſſchenbroek , Profeſſore di Filoſofia in Utrech , ha fatte intorno alla tenacità di diverſe ſuſtanze animali . Conforme dunque ha Egli eſperimentato nella ſua *Introduz. alla coerenza de' corpi ſolidi*, Eſp. XCIII, e ſegu., i fili di ſeta ſemplici , come ſi traggono da' bozzoli , in cui ſtanno racchiuſe le criſalidi , ſoſtengono , prima di ſpezzarſi , il peſo di 80 , 85 , e fino a 90 grani.

333. Cinquantaſette de' ſuddetti tenui fili di ſeta, che torti un poco inſieme, formavano la groſſezza di un pelo del capo , non poterono romperſi con un peſo minore di 4845 grani ; onde 85 gr. fu il peſo , che ciaſcuno di loro ſeparatamente ſoſtenne.

334. Un capello umano, ch'è per conſeguenza 57 volte più groſſo di un filo di ſeta, ſoſtenne fino al peſo di 2069 gr. , e poi ſpezzoſſi : era queſto capello molto ſottile , e poco avanti dal capo di un uomo giovine, e ſano era ſtato ſtrappato.

335. Sette di queſti capelli attorcigliati inſieme facevano la groſſezza di un crine di cavallo ; e ſenza attorcigliarli, ſoſtennero 9635 grani.

336. Provata con varie ſperienze la tenacità del crine di cavallo, ſi trovò di 7970, o 7920 gr.; il crine dunque 399 volte più groſſo del filo di ſeta , è 4 volte e mezzo men forte ; poichè ſe un

filo

filo di ſeta ſoſtiene 85 grani, 399 uniti inſieme avrebbero ſoſtenuto il peſo di 33915 grani.

337. Un filo di quei di aragno, ſedici de' quali vagliono la groſſezza di un capello umano, ſoſtenne 150; e 16 di queſti fili 2400. gr.

338. Ventitrè fibre, o fili di lino, che avvolti inſieme, uguagliavano la craſſizie di un crine di cavallo, ſoſtennero 11710 gr.; ciaſcuno di queſti fili guardato col microſcopio ſembrava compoſto di altri almeno 14 ſottili filuzzi.

339. Se dunque ſupponiamo, che tutt' i ſoprammentovati fili ſieno della groſſezza di un crine di cavallo, ſoſterranno ciaſcuno i ſeguenti peſi.

Il filo di ſeta	grani	33915
—— di aragno		15800
—— di lino		11710
Il capello umano		9635
Il crine di cavallo		7970

Onde ſi deduce, che i fili ſono, quanto più ſottili, altrettanto più forti.

340. Una corda di budello, o ſia corda da violone, groſſa quanto un crine di cavallo, ſoffrì tre volte più peſo.

341. Una ſtriſcia di cuojo vitellino larga 0.4, e groſſa 0.08 di poll., appena ſoſtenne 80 libbre.

342. Una ſtriſcia di cuojo di bue, la di cui larghezza era 0.4, e la craſſizie 0.18 di poll., reſſe 380 libbre; del che può farſi uſo per eſtimare la forza delle correggie, che tengono ſoſpeſe le ſedie di Poſta; poichè ſe una ſtriſcetta di 4 linee $= \frac{1}{3}$ di poll. regge 380 libbre, una ſtriſcia larga 3 pollici ne reggerà 3420; e venti della ſteſſa larghezza, unte bene con qualche untume, ed unite inſieme in maniera, che formino una ſola correggia, ſoſterranno 68400 libbre di Amſterdam, o 63612 libbre ingleſi; perchè la libbra di Amſterdam ſta a quella d' Inghilterra, come 93 a 100: il pollice del Reno, operato dal Sig. Muſſchenbroeck,

al

al pollice ingleſe ha la ſteſſa proporzione di 0. 752. a 1.

343. Con molte ſperienze ancora è ſtato dimoſtrato, che le corde contorte ſoſtengono un peſo molto minore di quel, che ſoſterrebbero tutt'i fili non torti, che le compongono; e che un filo di canape, della groſſezza di un capello di donna, è più forte di un egual filo ritorto all'ordinario, nella proporzione di 170 a 20; ſcoperte, che ſono di un uſo grande in molti caſi.

344. Egli è noto, che le corde ritorte ſe s'inumidiſcono, perdono lunghezza; perchè l'umido, che s'inſinua tra' fili ritorti, gli dilata, e dilatandogli, fa, che la fune ſi accorci: al contrario i fili ſemplici non ritorti, poſti all'umido ſi rilaſſano, come fanno le fibre degli animali, quantunque non tanto, quanto quelle del lino.

VENTITRESIMA ESPERIENZA.

Intorno alla forza dello Stomaco.

345. NOn ſolamente ſulle arterie, e vene, ma ſul condotto degli alimenti ancora ho fatto diverſe ſperienze idrauliche, ed idroſtatiche, adattando, mentre le budella erano ancora calde, a ciaſcun de' loro capi diverſi cannelli di diverſa altezza, ed operando nella maniera ſteſſa, che ſi è altrove narrata.

346. Applicato un cannello alla ſtrozza di un cane, vi verſai dentro tant' acqua calda, finchè ripieno lo ſtomaco, ſe gli avanzò l'acqua 36 pollici ſopra nel ſuddetto cannello. Non potè lo ſtomaco ſoffrire tal forza, ma crepò per lo lungo verſo il piloro al di ſopra; e laddove crepò, la ſua circonferenza non era maggiore di 7 pollici e mezzo: non fu tal forza valevole a far paſſare l'acqua nel piloro, quantunque in altri caſi ſia paſſata negl' inteſtini: lo ſtomaco di un altro cane crepò verſo la parte ſiniſtra la più gonfia per una colonna d' acqua di 30 pollici.

347. Miſurando lo ſtomaco diſteſo di un altro cane, ne ritrovai l'intera ſuperficie uguale a 80 pollici quadrati, i quali multiplicati per l' altezza dell'acqua nel cannello, 36 pollici, danno il prodotto di 2880 pollici cub., uguali a 104 libbre, che ſono la preſſione fatta dall'acqua ſulle interne pareti del ventricolo: e ſe la ſua maſſima ſezione traverſale ſi prende di 30 pollici quadrati, la preſſione, che quando crepò lo ſtomaco, ſoſtennero dall' acqua le fibre di queſta ſua maſſima ſezione, ſarà di 39 libbre: dal che ſi vede, quanto ſi ſieno ingannati il Borelli, ed il Pitcarn, ſtimando, che la forza delle fibre dello ſtomaco foſſe uguale a 12951 libbre; poichè noi poſſiamo con ragione con-

chiudere, che la forza, che anno queſte fibre, durante la vita, non debba eſſere maggiore di quella, che un iſtante dopo la morte le rompe, e che la forza, con cui il diaframma, ed i muſcoli dell' addomine premono lo ſtomaco, anche negli sforzi i più violenti, che far ſi poſſono, mai non arrivi, a ſuperare il peſo di una colonna di mercurio, la cui altezza ſia due pollici, e la baſe uguale alle loro aje, o ſezioni, conforme ſi è veduto nell' Eſp. CXVI della Statica de' Vegetabili. Così ancora, che la ſomma delle preſſioni, che fanno il diaframma, ed i muſcoli dell'addomine, e lo ſtomaco ſteſſo ſulle materie, che vi ſi contengono, non equivalga ad un pezzo il peſo di due pollici di mercurio, è coſa già dimoſtrata nell' Appendice della medeſima Statica, Eſp. VII; nella quale applicato alla bocca di un groſſo mantice da fabro un cannello con del mercurio dentro, oſſervammo, che i ſoffj più gagliardi del mantice a gran pena potevano ſollevar due pollici di mercurio nel cannello; e poichè queſto ſoffiar del mantice, manifeſtamente ſi vede, che vale più di qualunque più forte ſoffiamento, o eruttazione d'aria, che poſſa farſi dallo ſtomaco il più che ſi voglia diſteſo, ne viene in conſeguenza, che non giunga mai lo ſtomaco, nello ſtato di ſua maggior diſtenſione, con tanta forza a comprimere le materie, che ſono in eſſo racchiuſe.

348. Se noi dunque ſupponiamo, che la ſuperficie dello ſtomaco, quando è pieno, ſia uguale a 80 pollici quadrati, e che le materie in eſſo racchiuſe vengano sì dalla ſua contrazione, come da quella del diaframma, e de' muſcoli dell' addomine, premute con una forza uguale al peſo di una colonna di mercurio un pollice alta; la forza totale della preſſione, che ricevono queſte materie, ſarà di 39 libbre, che vagliono appreſſo a poco il peſo di 80 pollici cub. di mercurio: ma troppo grande ſembra tal forza, ſe ſi pon mente

alla

alla velocità, con cui l'aria esce da' mantici, allorchè solleva il mercurio ad un pollice di altezza nel soprammentovato cannello; onde io credo, che la metà di questa forza, cioè a dire 20 libbre in circa, sia la più prossima a quella, che lo stomaco adopera nel premere gli alimenti.

349. Una sì picciola pressione non può produrre, se non se un picciol effetto nella digestione degli alimenti; la quale perciò meritamente si vuole, che avvenga per molte altre cagioni; come per essere il cibo triturato da' denti, e mescolato prima in bocca colla saliva (ch' è un lievito pieno d'aria molto elastica); e poscia nello stomaco co' licori, che sono dalle sue glandule copiosamente spremuti: stando ivi questa massa così ben macinata, ed umettata, i suoi principj attivi, abili a dilatarsi, uniti col calore di esso stomaco, la dispongono a qualche grado di fermentazione: alla sua soluzione molto poi contribuisce non solamente il peristaltico moto muscolare del ventricolo, ajutato dalle pieghe increspate, e da' piccoli rialti della tunica vellosa, i quali si adoperano a più intimamente mischiarla, ed a vie maggiormente discioglierla; ma vi contribuisce altresì la continua vicendevole azione del diaframma, e de' muscoli dell' addomine, che alternativamente agiscono circa mille, e dugento volte per ora.

350. L' uso di queste due pressioni, che gli alimenti ricevono nello stomaco, si riconosce dall' essersi con reiterate sperienze osservato, che se lo stomaco si ritrova la notte ripieno di una soverchia quantità di cibo indigesto, che lo travaglia; e la persona, che ne patisce l' incomodo, ispira per qualche tempo profondamente (a segno quasi di sospirare), ricevendo allora esso stomaco una pressione, da questi più grandi abbassamenti del diaframma accresciuta del doppio. avviene, che assai più presto sia liberato da quel peso, che lo molesta.

351. Quando nelle arterie dello ſtomaco di un cane ſi è avuta a fare injezione colorata, e per meglio aſciugarlo, vi ſi è ſoffiata aria dentro; l' acqua allora, che, ſiccome abbiam detto nella XXI Eſp., faceaſi ſcorrere per le arterie, e vene, perchè ſi foſſero votate di ſangue, abbondevolmente ſcorreva per le vene, che non avevano ricevuto injezione: dal che ſi vede, che meno ſangue ſcorre per li vaſi dello ſtomaco, quando la ſua cavità è piena di cibo, che quando è vota; e ſi può sì da queſta, come da molte altre ſperienze concludere, che ove lo ſtomaco ſia per eccesſo di cibo ſoverchiamente diſteſo, e contienga per conſeguenza poco ſangue ne' ſuoi vaſi ſanguigni, non ſolamente debba eſſer egli più freddo, atteſo il ritardamento del moto del ſangue, il qual ritardamento, noi troviamo, che dopo ciaſcun ordinario paſto è conſiderabile di alquanti gradi; ma che più ſcarſa ancora ſarà la ſeparazione di fluido, che faraſſi nelle glandule di eſſo ſtomaco; laddove ve ne biſognerebbe una copioſa quantità, per penetrare una sì gran maſſa di cibo: ond' è, che ſeguir dee una travaglioſa indigeſtione.

352. Poichè maggior copia di ſangue contengono i vaſi ſanguigni dello ſtomaco, quando è voto, che quando è pieno, queſta maggior copia di ſangue, che ſcorre verſo lo ſtomaco voto di un uomo digiuno, è probabile, che gli accreſca l' appetito; e queſta è forſe la cagione, per cui ſi fa meglio la digeſtione nell' inverno, che nell'eſtate; poichè nell' inverno eſſendo aſſai minore la quantità di fluido, che ſi caccia fuori per via della traſpirazione, aſſai maggiore è quella, che reſta ne' vaſi; onde il ſangue viene con maggior forza ſpinto nella ſuſtanza dello ſtomaco, così come in tutte le altre parti del corpo; e conſeguentemente produce maggior calore, e laſcia nelle glandule di eſſo ſtomaco maggior copia di liquido, la quale facilita l' ordinaria

dige-

digeſtione de' cibi. L'accreſcimento dell' appetito, che ſi eſperimenta ne' primi inſulti delle pleuriſie, ſi ſuppone anche un effetto del ſangue, che più copioſamente ſcorre verſo lo ſtomaco, quando il ſuo corſo è ritardato nella pleura.

353. Per eſperienza fatta ſull' eſofago, ritrovai, che ogni piccola forza d' aria, o d' acqua era baſtevole a dilatarlo. Quando dunque dalla cavità dello ſtomaco ſi ſolleva qualche poco d' aria nell' eſofago, ſi dilata allora queſto canale, e dilatandoſi là, dove ſi fa ſtrada tra l'aorta diſcendente, ed il cuore, comprime queſt' arteria; onde il ſangue ne viene ſubito con maggior forza ſpinto verſo la teſta, e cagiona quelle brevi vertigini, a cui ſono ordinariamente ſoggetti coloro, che patiſcono di flati.

VENTIQUATTRES. ESPERIENZA

Intorno alle Budella.

354. AVendo tagliato ad un cane, appena che fu morto, il duodeno ſotto al piloro, vi verſai dentro acqua calda per mezzo di un cannello applicatovi: e quando l' acqua fu all' altezza di due piedi nel cannello, queſta forza la fece ſcorrere per tutta la lunghezza degl' inteſtini, finchè uſcì per l' apertura del podice. Poca reſiſtenza facevano gli eſcrementi nell' inteſtino retto, ſtantechè erano liquidi, e non modellati.

355. Ma applicato il cannello alla ſtrozza di un altro cane, e verſandovi acqua a ſegno, che ne crepò lo ſtomaco, ed uno degl' inteſtini, impedita dagli eſcrementi duri, che ſtavano nell' inteſtino retto, non potè queſt' acqua paſſare più oltre.

356. Da queſta eſperienza conoſciamo, quanto ſia importante, in alcune oſtruzioni doloroſe degl' inteſtini, ajutare con criſtei l' operazione de' ſolutivi; i quali altramente ſaranno per recare più danno, che utile; poichè ſenza potere uſcire, e trar fuori le materie nocive, accreſceranno la doloroſa tenſione degl' inteſtini.

357. Io vedo bene, che mancava in queſta ſperienza il moto periſtaltico degl' inteſtini, il quale in vita accelera molto lo ſcender giù delle materie, che ſono in eſſi contenute; ma quello, di cui dobbiamo temere, ſi è, che quando nel dolore *iliaco* ſi ritrova in qualche parte del budello qualche intoppo, o ſia oſtruzione formata o da materie feccioſe, o da fiati, che dilatano quelle cavità, ſe tal diſtenſione è ſuperiore alla forza del ſangue arterioſo, dovrà neceſſariamente arreſtare il corſo del ſangue in quella parte; onde ſiegue il ritardamento del moto periſtaltico, e l' infiammazione del budello; la quale ſe non è preſto riparata, ſuole pur troppo ſpeſſo terminare colla cancrena.

VEN-

VENTICINQUES. ESPERIENZA.

Intorno a' Lavativi.

358. TAgliai l' inteſtino retto di un cane, e per via di un cannello v' infuſi dentro acqua calda; la quale paſsò appoco appoco per la valvula dell' inteſtino cieco, e da budello in budello arrivò ſino al piloro. L' altezza di queſt' acqua nel cannello era di cinque piedi.

359. In un altro cane ritrovai la valvula dell' inteſtino cieco così ben ſerrata, che nè all' acqua, nè all' aria permiſe l' ingreſſo, nemmeno dopo che n' ebbi evacuate le fecce.

360. Adattai il cannello all' inteſtino retto di un terzo cane, e lo riempii d' acqua calda ſino all' altezza di 20 pollici; ma non paſsò l'acqua 6, o 8 pollici dopo l' inteſtino retto, che fu impedita dalle fecce, che pure non erano baſtantemente ſode per poter prendere la forma degl' inteſtini; e tolte che furono queſte fecce, paſsò l'acqua liberamente per la valvula *anulare* dell' inteſtino cieco: dal che ſi ſcorge, quanto in molti caſi ſia neceſſario il cacciar fuori per mezzo di un lavativo le materie, che ſtanno al di ſopra di queſta valvula: e cacciate queſte materie, può un ſecondo lavativo penetrare più oltre.

361. Or l' eſperienza nell' avanti paragr. 358 non ci addita forſe una ſtrada da tentarſi almeno ne' caſi diſperati, come ſarebbe nel dolore iliaco, per ſoccorrere l' infermo, con fargli un lavativo con quella forza, o da quell' altezza, che foſſe ſtimata a propoſito? Queſto rimedio, io credo, che potrebbe facilmente paſſare ſino alla parte affetta; e forſe non ſolamente aprirne il paſſaggio, ma colla ſua propria virtù calmarne ancora l' infiammazione, e prevenire la cancrena: ma quanto più

debole ſi troverebbe l' ammalato, tanto minore dovrebbe prenderſi l'altezza per fargli il lavativo; perchè altrimenti potrebbe la forza di queſto lavativo eſſer maggiore di quella del ſangue arterioſo; e cagionando oſtruzioni, o rallentando troppo il moto del ſangue nelle pareti degl' inteſtini, potrebbe mettere in periglio la vita.

362. Se con queſto metodo ſi faceſſero a cani viventi diverſi lavativi di diverſa qualità, e da diverſe altezze, vi ſi potrebbero fondar ſopra più certi giudizj, per operare qualche coſa con ſicurezza, e per vedere, ſe da tal pratica ſi può ragionevolmente ſperare qualche profitto.

ANNOTAZIONI.

Il Sig. Hales in molti luoghi di queſta opra ſtabiliſce, che la ſalute conſiſta nell' equilibrio, o ſia uguaglianza di forze tra' fluidi, e i ſolidi, ancorchè egli ben ſappia, che gli uni, e gli altri ſono pure macchine, le quali non anno da loro ſteſſe veruna forza, e che in rigore la parola di equilibrio non è competente in queſto ſoggetto, e che molto più propria ſarebbe la voce *contrappeſamento*, per iſpiegare quell' alternativa giuſta di azione, e di reazione. Molti Medici vi ſono, che abbagliati dallo ſplendore ſparſo dalle Meccaniche ſulla Medicina, vogliono tutto riferire non già alla Meccanica, ma a quei termini di *meccaniſmo*, di *equilibrio*, di *azione*, e *reazione*; e con queſto gergo pretendono di acquiſtarſi il nome di Meccanici. Ma queſto ſarebbe poco, ſe non voleſſero formar Meccaniche a lor talento, e roveſciare le regole più certe di queſta Scienza, maſſime con quel loro falſo aſſioma, che le velocità de' fluidi, ſpinti colla ſteſſa forza, creſcono negli orifizj de' vaſi, ſecondoch'eſſi vaſi ſi riſtringono, o ſecondochè i vaſi vicini, e conjugati vengono ad intaſarſi: poichè con queſto principio erroneo ſpiegano tutte le malattie, e ſe altro non foſſe, la febbre, che n' accompagna una infinità, e le convulſioni, che fanno una claſſe di morbi molto numeroſa. Nè ſi fermano

mano qui ; ma danno alla materia una forza motrice , talchè poſſa da se ſteſſa accreſcerſi il moto , ſecondo le reſiſtenze , che incontra . Anno in ſomma queſti Valentuomini adottato tutti gli errori , che i più zelanti Carteſiani del noſtro ſecolo confeſſano, che il gran Deſcartes non abbia sfuggiti , ma che oggigiorno è vergogna il riconoſcerli per tali (Veggaſi l' *Analiſi de' principj* del Signor Carteſio per il Sign. Parent. Vegganſi le *lezioni* del Sign. Molieres , *Vol.* 1., e 2.); e ſopra queſti bei principj vogliono ſtabilire un'arte così importante per la ſalute, e per la vita del genere umano. Non ſarebbe forſe di ragione il non volere ammettere per fondamenti della Medicina, ſe non ſe i principj i più certi, che ſappiamo, e per la verità de' quali potremmo ſcommettere tutto il noſtro, poichè ne va ſovente la vita degli uomini? e pure a queſto ſi penſa il meno; e ſpeſſe volte quelle perſone ſteſſe, che inſegnano queſta ſcienza, non anno maggior fede a' loro principj , che se inſegnaſſero una favola; tanto poca cura ſi prendono di ſcoprire la verità, e tanto diſprezzo fanno delle utili fatiche di quei Moderni, che veggonſi a lei più vicini appreſſarſi, come ſono Borelli , Pitcarn, Keil, Michelotti, Boerhaave , ed altri. Queſti preteſi Meccanici, per iſpiegar tutto più meccanicamente , mai non ricorrono a potenze motrici, e non anno difficoltà di ſupporre nel corpo animale il moto perpetuo bell' e trovato, e non dipendente da veruna potenza motrice; e quel ch'è peggio, lo fanno a lor talento creſcere, e diminuire, ſecondo le occorrenze. Comandano ad una molla teſa di agire, di andare, e ritornare, non oſtante che la forza , che la tiene teſa , ſuſſiſta con tutta la ſua energia; ſiccome comandano ancora a fluidi di paſſare più preſto per li canali più ſottili, e riſtretti; ſenza la qual coſa più non potrebbero veramente ſoſtenere i loro ſiſtemi. Vi è bene una maniera ſpedita, e chiara, per render ragione di quanto accade nel corpo umano, sì nello ſtato di ſanità, come in quello di malattia; e queſta maniera non conſiſte in altro, che in riconoſcere la noſtra macchina, animata da una potenza movente , e intelligente . Ma queſto ſarebbe per loro un andar da male in peggio, del che ſi guarderanno bene ; perchè dovrebbeſi

poi

poi dire, che ſi ſieno ingannati quei Maeſtri di Filoſofia, che anno loro da molto tempo inſegnato, ed inſegnato, come una ſcoperta affatto nuova, che niente l' anima abbia a fare colla macchina, in cui abita; onde anderebbero, lo ch' è peggio, a cadere in quella opinione, che tutt' i Filoſofi ſino a Deſcartes, e tutt' i non Filoſofi anno tenuto ſino a noi. Ecco quali ſono i pregiudizj, che ci accecano. Abbiamo altre volte, ed ho io più che altri, ammirato le ſcoperte del Carteſio: abbiamo mille volte riſo della baſſa, e popolare opinione, che avevano gli Antichi intorno all' impero dell'anima ſul corpo: ed ora dovremmo noi ſteſſi abbracciarla? Dunque ſinora ci ſaremmo riſi di noi medeſimi. Queſto è pretender troppo da noi; ed il noſtro decoro non lo comporta: il ſolo nome di Ariſtotele in fronte ad una opinione, baſterebbe per render ridicola la più bella ipoteſi. Queſti ſono i diſcorſi, che tacitamente ſi tornano a fare. Ma di grazia ſi è mai ſeriamente eſaminato a fondo il ſiſtema di Carteſio circa l' anima delle beſtie? Si è veduto mai, prima di adottarlo, s' è conforme a' principj della Meccanica? Io per me ſono perſuaſiſſimo, che queſto ſiſtema li ſovverte, e li diſtrugge tutti, e che quel grand' Uomo l' ha propoſto per divertirſi, ed ha voluto fare ammirare il ſuo ingegno a ſpeſe della verità, e dell' altrui buona fede. Che forſe prima di lui non ſi ſapeva penſare? O perchè egli è ſtato gran Geometra, ed Uomo di gran talento, dobbiamo per queſto adottarne anche gli sbagli, e ciecamente ne' ſuoi errori ſeguirlo? Non ſi può forſe prendere una ſtrada di mezzo tra quella, per cui quando vivea, ſi andava contro a tutte le ſue opinioni, e queſta, che dopo la ſua morte ſi tiene di ſeguirle tutte, e riceverle come tanti oracoli? E queſto non è traſgredire i precetti, da lui ſteſſo così fortemente inculcati, che di ogni coſa, prima che non ſiaſi maturamente eſaminata, debbaſi dubitare, e che non biſogna arrenderſi, che all' evidenza? Tutt' i Carteſiani già riconoſcono, che queſto grand' Uomo, per difetto di eſperienze, ſi è ingannato nelle leggi, ch' egli ha date del moto; e non ſi laſcerà non pertanto di ſeguire queſte leggi, per iſpiegare i

mo-

movimenti del corpo umano. Certo che il fabbricare la Medicina ſu principj così ſoſpetti è un voler prendere a gioco la vita degli uomini. Mi ſia intanto permeſſo, che non oſtante tutt' i pregiudizj contrarj io dica il mio ſentimento, che ho inteſo approvarſi da diverſi bravi Meccanici.

Il Sovrano Autore di tutte le coſe ha unito a queſta fragil macchina del corpo umano una potenza movente, libera, e intelligente, a cui egli ha dato un iſtinto invincibile per la conſervazione del ſuo domicilio: queſta unione è quella, che fa la vita, o ſia lo ſcambievol commercio tra l'anima, e il corpo; e queſto deſiderio della vita ſi paleſa ancora nelle azioni del più vile inſetto, e ci fa conoſcere, che da una potenza movente, ed intelligente regolati ſieno tutt' i ſuoi moti. Troppo limitati ſono i confini poſti da Dio alle noſtre cognizioni, per poter ſapere, qual ſia queſta potenza motrice: la noſtra immaginazione, che non può ricevere altre impreſſioni, che le materiali, mal ſi accoſtuma a ciò, che non è materia; ma non tocca all' immaginazione il dirigere l' intelletto. Poſſiamo noi forſe concepire, che coſa è forza motrice, che coſa ſia il moto, lo ſpazio, il tempo, ec.? I più eccellenti Meccanici non ſanno la cagione della gravità più, che quel contadino, che vide la prima volta cadere una pietra, dice il Signor s' Graveſande; ed il Signor Muſchenbroek, che ha faticato lunghiſſimo tempo intorno alla calamita, confeſſa, niente aver conoſciuto della ſua eſſenza: e finalmente il Signor Boerhaave in uno de' ſuoi diſcorſi pruova, che l' eſſenze delle coſe ci ſono totalmente ignote. Ma non ſi laſcia intanto di riconoſcere la gravità, la virtù magnetica, la forza di molla, come cagioni moventi, le di cui proprietà ci ſono note ſemplicemente per gli effetti: così noi conoſciamo le proprietà della calamita; così i Meccanici impiegano nelle loro macchine le potenze animate, ſenza intenderne, ſe non ſe gli effetti. Io vorrei bene, che queſti Carteſiani aſpettaſſero, per ſervirſi delle beſtie da vettura, per adoperare le molle, per navigare, aſpettaſſero, dico, di ſaper prima l'eſſenza dell'anima, della forza elaſtica, dell' attività, che ha il magnete;

con-

conforme tardano ad attribuire all' anima i diverſi moti ſpontanei del corpo, perchè non ſi sà, dicono eſſi, che coſa ella ſia. Sarebbe una bella coſa, che un Poſtiglione non voleſſe ſervirſi di un cavallo, non voleſſe parlargli, nè minacciarlo, ſino a che non aveſſe determinato, ſe ha un' anima materiale, o ſpirituale, ſe mortale, o immortale, e ſe, eſſendo ſpirituale, poſſa diſtruggerſi per diſcioglimento di parti, ch' ella non ha, o debba in altra maniera annientarſi; tutte quiſtioni, che non ſervono a niente. Ma ſe noi concediamo, dicono gli Avverſarj, un' anima alle beſtie, biſogna concederla ancora al più vile inſetto. E perchè no? Non conoſcono i talenti del più vil bruco, della una formica, ec., coloro, che ne parlano con tanto diſpregio. E le piante, ſoggiungono coſtoro, avranno anch' eſſe un' anima? L' opinione univerſale di tutte le nazioni, che la concede alle beſtie, la niega ragionevolmente alle piante: e non è lecito a Filoſofi di andar tanto lungi dall' opinione volgare, che ſi ſcoſtino ancora dal ſenſo comune. Finalmente l' uomo ha ſenza verun dubbio un' anima, ch' è una potenza movente, ed intelligente; ed in queſto la Filoſofia ſi accorda colla Religione, colla ragione, col ſentimento comune, e col vero meccaniſmo.

Avendo dunque i Signori Meccanici una potenza motrice, della cui eſiſtenza tanto può dubitarſi, quanto dubitar poſſiamo, che il corpo noſtro ſia pura macchina, e non già ſtatua; non è egli forſe aſſai ſtrano, che non ſi ſervano di queſta potenza per iſpiegare i moti ſpontanei del corpo umano? Un Oriolajo, che aveſſe ne' ſuoi oriuoli un contrappeſo naſcoſto, per eſempio, in un cannello, ma che ſapeſſe che vi ſia queſto contrappeſo, e che agiſca, non paſſerebb' egli per uomo ſtravagante, ſe voleſſe dire, che il moto del ſuo oriuolo dipende o dalla diſpoſizione delle ruote, o dalla ſimpatia, ch' è tra l' indice delle ore, e la circonferenza del quadrante, o da uno *ſtimolo*, che ſi faccia nella catena; o credeſſe, che l' azione foſſe cagione, ed effetto della reazione, cioè a dire, che il ſuo oriuolo foſſe un mobile perpetuo, di cui non biſognaſſe cercare la forza motrice; o ſe finalmente ſenza informarſi,

ſi, ſe un contrappeſo, o una molla faccia camminare le ruote, ſi contentaſſe di dire, che Iddio è l'Autore di queſto moto? Diſſi, che un tal uomo paſſerebbe per iſtravagante; ma ſi può dire piuttoſto per ignorante, ſuppoſto, che il ſuo ſtato, e la ſua profeſſione richiedeſſero in lui tanta ſcienza, quanta ne richiede la Medicina in coloro, che la profeſſano. Ma e' non è già per iſtravaganza, o ſemplice capriccio, che i Maeſtri della noſtr' arte fanno ſomiglianti diſcorſi intorno al principio motore del corpo umano; ma li fanno piuttoſto per una certa vanità, e per un certo abito, che così lor fa parlare; poichè ſi figurano, che molto più dotti ſaranno ſtimati dal volgo, penſando diverſamente da lui, ed andando contro a tutt' i ſuoi pregiudizj, che ſe inclinaſſero nel ſuo ſentimento, con attribuire all'anima i movimenti ſpontanei del noſtro corpo: non vi è coſa, dicono eſſi, più facile di queſta; nè ci vuole una gran dottrina per dire, che l'anima fa il tale, e tal moto; ogni più ſciocco villano direbbe lo ſteſſo; e per conſeguenza, conchiudono, un letterato dee dire il contrario; poichè l' arte di contrariare il buon ſenſo, ſolamente perchè è il ſenſo comune, non ſi è appreſa in Logica per non farne verun uſo: ed i ſillogiſmi, e i dilemmi non ſono inventati, che per far vedere alle genti, che ſe ne ſa più di loro, e che la ragione è fatta ſolamente per li Filoſofi. E' finito, eſclamano i Partigiani di Carteſio, è finito il Meccaniſmo, è finita l' Anotomia, ſe l' opinione de' *Naturiſti*, o ſieno *Animiſti* va a prender piede: con l'Anima ſi ſpiega tutto; la Medicina s'imparerà fra due giorni, e ſarà alla portata di chicchefia. Queſto è ciò, che da perſone per altro ſenſate giornalmente ſi dice; come ſe foſſe una giuſta cagione di ſpavento il veder troppo lume ſpargerſi ſopra un'arte così utile, ed importante: avrebbero ragione di parlare in tal guiſa gli Aſtrologi, e gli Alchimiſti, che ſe ne ſono altre volte impacciati; e quanto alla Meccanica, ed all' Anotomia, divengono queſte ſcienze più neceſſarie agli *Animiſti*, che a' *Machiniſti*. Se un Oriolajo credeſſe, che la ſimpatia delle ruote foſſe quella, che le faceſſe giocare, e che faceſſe camminare lo ſtile, molto

to meno bisogno certamente avrebbe costui di conoscere la posizione, e la relazione di questi pezzi, che non avrebbe bisogno di conoscerla quegli, che sa, che una molla, o un contrappeso imprime una tal forza, o un tal moto a quella tal ruota, la quale lo trasmette meccanicamente a quell' altra, e così in appresso. Del resto se a taluno sembrasse forse, che io a torto attribuisco a' *Machinisti* queste opinioni così assurde di *stimolo*, di *simpatia*, ed altre di questo genere, potrà costui leggere le opere de' più rinomati Meccanici del nostro secolo, o per dir meglio, del nostro Paese, intorno a' moti simpatici, intorno alle febbri, alle convulsioni, ec.; e resterà subito persuaso, ch' eglino sono Meccanici solamente di nome. Ma io ho sempre creduto, che fosse un altro il motivo, che nutrisse l' opinione de' *Machinisti*. Troppo corrotto è il cuore degli uomini per non influire nello spirito: il sentimento, che si tiene, che l'anima sia un ente di ragione, che non faccia nel corpo niente più, che il quadrante nell' oriuolo, e l'analogia delle funzioni de' bruti colle nostre ci portano a credere, o almeno a voler credere, che si possa far di meno dell'anima per ispiegare le nostre funzioni, conforme ne ha fatto di meno Cartesio, per ispiegare quelle de' bruti; al più, dicono alcuni, al più serve quest' Anima solamente a pensare; questa, dicono, è la sua essenza; poichè questi Letterati, che non sanno l'essenza di un capello, si vantano di conoscere l'essenza dell'Anima. Or se col Signor Lock si viene a pruovare, che il pensiero non è sempre in noi, o che noi viviamo talvolta senza pensare, non ne verrà egli in conseguenza, che l' anima sia una facoltà superflua, di cui non si abbiano argomenti sicuri? Io forse ne dirò troppo; ma l' incredulità, e l' irreligione, di cui vengono comunemente accusati i Fisici de' nostri tempi, cioè a dire i Cartesiani, non potrebb' ella dipendere da questi falsi principj, e render giusti i miei sospetti? poichè quando si arriva a tal grado di accecamento, che non si crede all' Anima, se non se per soddisfare alla Fede, si sta allora poco lungi dal porla affatto in obblio. Ma io credo, che sia di questi, che vogliono chiamarsi pure Macchine, come di

quei,

quei, che diconſi Atei, cioè a dire che non ſi ritrovi neſſuno di loro, che parli, come ſente internamente; ma che il furore, che anno di paſſare per ingegni ſublimi, unito con un ſegreto deſiderio, che la coſa foſſe veramente, come la dicono, gli faccia parlare così.

Se a' Carteſiani vien contraſtato il privilegio eſclusivo, che pretendono avere di conoſcere l' eſſenza delle coſe, e di difinirle, ſaranno coſtretti di confeſſare, che mettendo la Fede da parte, noi non conoſciamo dell'anima altro, che le ſue proprietà, o ſieno funzioni, come la facoltà di penſare, di muovere, di giudicare, di volere, di ricordarſi, di ſentir piacere, dolore, ec.; conforme conoſciamo la calamita per la ſua gravità ſpecifica, il ſuo colore, la proprietà, che ha di attrarre alcuni corpi, la ſua virtù polare, ed altre. Tanto è difficile il determinare, come l'anima muove il corpo, quanto lo ſpiegare, come la calamita muove il ferro, ed a noi baſta ſaper, che lo muove. Ma io veggo, che inſorgono dall'altra parte gli Avverſarj con grandi obbiezioni. *Ogn' idea ſi riflette in ſe ſteſſa*; dunque non può l'anima ſenza noſtra ſaputa muovere il cuore, e le altre parti del corpo. Ecco un' altra difficoltà dello ſteſſo vigore: *Non poſſono volerſi le coſe ignote*; or l'anima di un fanciullo non ſa, che il ſuo cuore abbia biſogno di muoverſi, nè quali organi ſi debbano impiegare al ſuo moto: dunque non è l' anima, che lo muove. Un' altra n'è queſta: *Se l' anima produceſſe il moto del cuore, avremmo noi l' autorità di muoverlo, e non muoverlo, di eccitare, e di arreſtare la febbre a noſtro talento*; ma noi non abbiamo queſta autorità; dunque l' anima niente vi agiſce. Per riſpondere a tutte queſte difficoltà, baſta ſolamente diſtinguere le diverſe facoltà motrici dell'anima, come la volontà, l'imaginazione, la natura, ec.; e ſi vedrà primieramente, che la natura contrae ſenza noſtra ſaputa la pupilla, quando volgiamo gli occhi verſo un troppo ſplendido lume; abbaſſa le palpebre in un giuſto grado proporzionato al biſogno; ſtrigne i muſcoli della faringe, perchè ſcenda giù la ſaliva, anche quando ſi dorme; fa camminare un uomo tutt' occupato di altri penſieri,

ſenza che ſappia nè anche di avere in ſe muſcoli, leve, nervi, ec.; ma per ſecondo ſi vedrà ancora, che malgrado la volontà fiſſa, e determinata, la natura ci fa chiudere le palpebre, ſe un amico ci accoſta un dito a un occhio; ci fa fremere, ſe vediamo un' azione crudele; ci fa ſeguire le vie del piacere a diſpetto della ragione. Per terzo quanto all' impoſſibilità di arreſtare il moto del cuore, queſta non pruova altrimenti la ſua independenza dall' Anima, ma dimoſtra bensì l'iſtinto invincibile, che ha la natura per la conſervazione della vita: ed agli sforzi ſalutari, che da lei ſi fanno per queſto fine, anno i più eccellenti Pratici da Ippocrate ſino a Sinedham, anno, dico, attribuite le più acute malattie: il penſare, e dire altrimenti oggidì è lo ſteſſo, che innovare, che appartarſi dalla ſtrada battuta da queſti gran Maeſtri, che formarſi un linguaggio nuovo, e metterſi in iſtato di non intendere più quelli, e di più non conoſcere gl' iſtinti, e le leggi della Natura. Quindi naſce l'oſcurità, che gl' Innovatori ritrovano ne' libri degli Antichi: quindi l' ingiuſto diſpregio, che faſſi de' loro precetti, venerati da tutta l' Antichità; e quindi finalmente la cagione dipende, per cui poco è il progreſſo, che ha fatto la Pratica della Medicina, conforme atteſtano i Signori Sidenham, Baglivi, Stahl, Boerhaave, ec., i quali ſe ne ſono più volte lagnati.

FINE DEL PRIMO VOLUME.

INDICE

DELLE SPERIENZE

CONTENUTE NELL' EMASTATICA.

PRIMA Esperienza, sopra una cavalla. Pag.1
Forza del sangue nell' arteria crurale della Cavalla, §.1
Numero delle pulsazioni per minuto, 2
Tavola delle altezze del sangue dopo ciascuna evacuazione, 4
Le forze del sangue non sono reciprocamente proporzionali all' evacuazioni, 5
Crescono, se l' animale fa sforzi, 7
Se ispira profondamente, 8, e 9
Quando il sudor freddo sopraggiunga all' animale. 11
II. Esp. sopra un cavallo, pag.13
Forza del sangue nell' arteria crurale del cavallo, §.17
Tavola delle forze rimanenti al sangue dopo ciascuna perdita, 18
La forza del sangue non siegue sempre la ragione della sola velocità del polso, 21, e 22
III. Esp. sopra una cavalla, pag.19
Forza del sangue nelle jugulari, e carotidi di questo animale, §.26. e 29.
Tavola delle forze diminuite del sangue, 30
Capacità del ventricolo sinistro misurata con injezione di cera, 40
Forza del ventricolo sinistro, 43
Velocità del sangue nell' aorta, 47
Somma delle dilatazioni delle arterie ad ogni pulsazione, 50
Tempo, che impiega a passare pel cuore una quantità di sangue uguale al peso dell' animale, 51
Proporzione de' diametri dell' aorta, 52
IV. Esp. sopra il bue, pag.29
Capacità del ventricolo sinistro del cuore di un bue, §.53
V. Esp. sopra il montone, pag.31
Forze del sangue nelle arterie, e vene di questo animale, §.61, e 62

Capacità del cuore, e sua forza, 67, e 68
Velocità del sangue, 70, e 71
VI. Esp. sopra un daino, pag.33
Forza del suo sangue, §.73
Capacità del ventricolo sinistro del cuore, 74
Che gli animali timidi abbiano il cuore più grande, 75
VII. Esp. sopra i cani, pag.35
Diversità delle forze del sangue in diversi tempi, §.78
Premendosi il basso ventre, monta il sangue più alto, 80
Cannelli applicati lateralmente ne' vasi, 82
Il sangue dell' estremità inferiori agisce più validamente contro le pareti de' vasi, 84
VIII. Esp. intorno alla velocità del sangue nel cane, pag.39
Forza del cuore, e velocità del sangue nel cane, §.87, e 90
Stimazione delle stesse forze, e velocità nell' Uomo, 92 *sino a* 95
Tavola delle forze, velocità, e quantità di sangue, che passano pel cuore di diversi animali in un dato tempo. 95
Queste quantità di sangue non sono proporzionali a' volumi de' soggetti, 97
Proporzione delle sezioni delle arterie a' volumi delle parti da loro innaffiate di sangue. 102, 103, 104
Relazione delle velocità del sangue nell' aorta, e nelle più piccole arterie capillari, 107
IX. Esp. intorno alle arterie de' muscoli. pag.47
Acqua gittata nell' aorta quanto tempo impieghi ad uscire per diversi rami, §. 110, *sino a* 113
Ragguaglio delle sezioni traversali di questi vasi, 119, *sino a* 122
Resistenze, che incontra il sangue nelle arterie capillari, 126, 129
Forza del sangue ne' vasi capillari, 131
Insufficiente a produrre il moto de' muscoli, 133
Che le fibre degli animali posseggono la forza elettrica. 134
Simpatia tra i nervi, 135
Spiriti animali elastici, 136
Fibre muscolose del ranocchio vedute nella loro contrazione, 137
X. Esp. intorno alla velocità del sangue ne' polmoni, pag.67

Qual

Qual ſia la velocità del ſangue ne' polmoni, §.145
Ragguaglio tra le velocità del ſangue ne' polmoni, e ne' muſcoli del ranocchio, 148
Numero dell' eſtremità arterioſe nell' uomo, 153
XI. Eſp. intorno a' polmoni, pag.78
Forza, e velocità del ſangue nell' arteria polmonare, §.156
L' acqua paſſa liberamente ne' bronchi, 157
Senza lacerazione de' vaſi ſanguigni, 158
Da' bronchi paſſa nelle arterie de' polmoni, e l' aria non può fare lo ſteſſo, 160
Il ſiero paſſa dall' arteria polmonare nelle veſcichette, 161
XII. Eſp. appartenente al petto, pag.85
La forza del ſangue fa gonfiare i polmoni, quando il petto è ferito, §.162
Dilatazione delle veſcichette polmonarie agevola il paſſaggio del ſangue, 164
Stando il petto aperto, gli ſforzi dell' animale fanno dilatare i polmoni, 166
Che la paracenteſi poſſa farſi ſenza gran pericolo, 167
Cagione della diſpnea, 170
Stato de' polmoni nella pleuriſia, 171
Aria nella cavità del petto, 171
Donde derivi la tenſione delle arterie nelle pleuriſie, 172
Cattivi effetti, che l' intemperanza partoriſce ne' polmoni, 175
Utilità dell' eſercizio, 176
Intorno all' aſma, ed al catarro, 177, 178
XIII. Eſp. intorno al petto, ed all' elettricità del ſangue, pag. 96
Il ſangue riceve il ſuo calore dallo ſtrofinamento, che ſoffre ne' vaſi capillari, §. 179, 180.
Il mercurio ſcoſſo diviene elettrico, 184
Sangue recente non dà ſegno di elettricità, 188
Globetti ſanguigni di certi peſci ſembrano elettrici, 190
Cattivi effetti del calore dell' aria, 209
Uſo della reſpirazione, 214
Intorno alla febbre, e ſue acceſſioni, 220
Intorno all' umore della gotta, 223
XIV. Eſp. intorno alle injezioni calde, ed a' morbi da eſſe cagionati, pag.120
Si vota il ſangue dalle arterie, e vene di un cane,

§. 227
ne,
Cattivi effetti partoriti dalle injezioni d' acqua cal-
da, 230
Le vene ſono più atte ad aſſorbire il chilo degl' inte-
ſtini, 243
Maniera, come ſi fanno le ſeparazioni, 244
XV. Eſp. intorno agli effetti delle injezioni fredde,
e delle calde, pag. 128
L' acquavite riſtrigne i vaſi, e condenſa, e riſcalda il
ſangue, §. 251
Cattivi effetti de' licori ſpiritoſi, ivi
Il freddo riſtrigne i vaſi, ed il caldo gli dilata. 253
XVI. Eſp. intorno a' rimedj aſtrignenti, pag. 136
La decozione di china contrae i vaſi, §. 256
L' acqua travaſata comprime i vaſi capillari, 257
Effetto della decozione di ſcorza di quercia, 259
XVII. Eſp. intorno a' rimedj ſtomachici, pag. 139
Effetti della decozione di fiori di camamilla. 260
Della decozione di cannella, 262
XVIII. intorno a diverſi rimedj, pag. 140
Le acque minerali di Pyrmont contraggono i vaſi, §. 266
Tutto ciò, che riſtrigne i ſolidi, accreſce la forza de'
fluidi, 269
Perchè l' acquavite riſvegli calore, 270
Calore prodotto dalla china, 270
XIX. Eſp. intorno alla maniera di fare injezioni d'a-
ria, pag. 257
Inſtrumento per riconoſcere, con qual forza l' aria ſi ſpin-
ga ne' vaſi, §. 274
L' aria cacciata nell' aorta diſcendente, e nella vena
porta non paſſa negl' inteſtini, 275
Ma la birra ſpumoſa liberamente vi paſſa, 277
XX. Eſp. intorno alla comunicazione de' vaſi, pag. 163
Diverſi cannelli applicati nello ſteſſo tempo a diverſi
vaſi, §. 278
L' acqua non paſſa, come il ſangue, dalle arterie nel-
le vene, 282
XXI. maniera di fare injezioni di licori, pag. 170
Comunicazione immediata, o ſia anaſtomoſi de' va-
ſi, §. 291, 292
L' acqua nitrata non eccita convulſioni, come l' acqua pu-
ra, 297
XXII. Eſp. intorno alla forza de' ſolidi, pag. 177

For-

Forza delle pareti delle arterie, e delle vene, §.300, *e segu.*
Forza del sangue arterioso, e del venoso, 311
Effetti della pletora, dell' evacuazioni, ec., 314, *e segu.*
Onde l' infiammazione derivi, 325
Forza delle ossa, del periostio, e delle fibre 327, *e seg.*
XXIII. Esp. intorno alla forza dello stomaco, pag. 193
Azione dello stomaco sugli alimenti, §. 347, *e* 348
Meccanismo della digestione, 349
Cagione dell' appetito, 352
Cagione delle vertigini passaggiere, 353
XXIV. Esp. intorno alle budella, pag. 198
Da quale altezza debba cader l' acqua, acciocchè passi per le budella, §. 354
Uso de' clisteri rilassativi, 356
XXV. Esp. intorno a' lavativi, pag. 199
Utilità di queste sorte d' injezioni in certi casi, §. 360

INDICE
DELLE MATERIE.

A

ACcessioni §. 220 e seg.
Acqua calda versata nell' aorta discendente §. 109. in che tempo scorre pe' vasi minimi 110, e seg. scorre più velocemente, che il sangue 114. perchè 115, e seg. acqua nelle arterie del cane 227. suoi effetti 228, e seg. acqua nitrata mantiene liquido il sangue 158. non cagiona convulsione 297. acqua col sale ammoniaco 298. acqua scorre più velocemente, che l' acquavite 247., e segu. perchè? 251. acqua fredda 252. acqua di Pyrmont 266. 272. acqua di Spa 272. acqua, sue molecule 115.
Acquavite §. 249. suoi effetti 251.
Addomine §. 166. suo costrignimento 80. pressione 316.
Aje delle arterie in diversi animali §. 104.
Altezza del sangue delle carotidi §. 29. 62. 95. delle crurali 1. 16. 73. delle jugulari 26. 61.
Anastomosi §. 291. 123.
Anima ha parte ne' moti degli animali not. al §. 362.
Appetito §. 352.
Aria nel torace §. 171. aria fresca ne' polmoni cagione dell' elasticità del sangue 191. aria troppo calda nuoce alla respirazione 209, e seg. necessità dell' aria fresca 211. soffiata ne' vasi 275, e seg. inviluppata ne' fluidi 277.
Arterie de' muscoli §. 109. arteriuzze convergenti, o reticulate 116. loro uso 123.
Asma cagionata dall' impedita traspirazione 177. sua origine 178.
Atmosfera §. 300. 307.
Attrazione ne' piccoli vasi not. al §. 12. del solfo 217.

B

BOerhaave, sue sperienze §. 209, e seg.
Borelli, sua opinione intorno alla forza del cuore, not. al

al §. 95. errore intorno alla forza dello ſtomaco 347.
Bronchi §. 178. 160.
Budella §. 354.
Bue §. 53. *injezione nell' auricola, e ventricolo ſiniſtro. ivi. calcolo della forza del ſangue* 55. *e ſeg.*

C

Cadavere della cavalla aperto §. 12, *e* 32.
Calcolo della forza, che ſpigne il ſangue nella cavalla §. 41, *e ſeg. nel bue* 53. *nel montone* 59. *e ſeg.*
Calcolo della velocità del ſangue nel cane §. 86. *della velocità del ſangue nell' uomo* 92, *e ſeg. del grado di rinfreſcamento dell' aria ne' polmoni* 195, *e ſeg.*
Calore del ſangue ne' polmoni in qual proporzione §. 151. 179. *quanto lontano dalla coagulazione* 213.
Cane racchiuſo nella ſtufa §. 209.
Canne da moſchetto applicate alle arterie §. 288.
Carotide, ſua forza §. 300., *e ſeg.*
Cellette adipoſe §. 296.
Chinachina, ſuo decotto §. 255. *riſtrigne i vaſi* 270. *arreſta i ſudori* 271.
Circolazione intormentita §. 9.
Circolazione oſſervata ne' polmoni di un ranocchio §. 146.
Comunicazione de' vaſi §. 278, *e ſegu. tra le arterie, e le vene* 292.
Compreſſione de' vaſi §. 282.
Condotti ſalivali §. 234.
Conggetture del moto muſcolare §. 133, *e ſeg.*
Contrazione muſcolare not. al §. 12.
Convulſioni §. 230. 231.
Corde contorte §. 343.
Corpi ſulfurei attraggono più materia ignita not. al §. 179.
Corſo del ſangue ritardato §. 315.
Cuore, forza in iſpignere il ſangue della cavalla §. 33. *calcolata* 41, *e ſeg.*
Cuore aperto §. 36. *diverſo negli animali timidi, e coraggioſi, e perchè?* 75. *ſua forza nell' Uomo* 95. *nel ranocchio ha un ſol ventricolo* 151. *perchè ne' bambini batta più veloce?* §. 75.

D

Decozione di chinachina §. 255. *di ſcorza di quercia* 259. *di fiori di camamilla* 260. 264. *di cannella* 262.
Diaframma §. 175. *ſua preſſione* 312, *e ſeg. ſua azione nello ſtomaco* 349.
Diametro di un globetto di ſangue §. 181.
Diarrea §. 178. *ſuoi effetti* 318.
Diaſtole §. 23.
Difficoltà di reſpiro nel cane §. 162.
Digeſtione come ſi faccia §. 349.
Dilatazione de' polmoni cagionata dal nitro §. 158. *Ved. il* §. 163, *e ſeg.*
Dilatazione de' polmoni impedita dall' eccesſo del mangiare §. 175.
Dolore iliaco, ſuo rimedio §. 361.

E

Eccesſo nel mangiare, e bere §. 175.
Economia animale §. 154.
Elettricità cagione del moto de' muſcoli §. 134. *forſe di alcune averſioni morali not. al* §. 183. *ſe ne' licori ſi ecciti per mezzo dell' agitazione* 183. *eccitata nel mercurio* 184. *nell' acqua per mezzo dell' effervescenza* 185.
Eſercizio violento nuoce a' polmoni deboli §. 169, *e ſeg. eſercizio accreſce il calore del ſangue* 179. *moderato quanto giovi* 176.
Eſofago §. 353.
Eſtremità arteriose §. 283.

F

Facilità nel parlare §. 174.
Febbre etica §. 22.
Febbre perchè tende a coagulare il ſangue? §. 213.
Fermenti §. 217.
Fegato §. 237.
Fibre più rilaſſate negli animali timidi §. 75.
Forza de' fluidi vitale, e muſculare not. al §. 22. *del ſangue diverſa negli animali diverſi* 78, *e ſegu. nel cuo-*

cuore umano 95. *del ſangue ne' vaſi capillari* 131. *piccola ne' muſcoli* 133. *forza, con cui ſi ſpigne il ſangue nell' arteria polmonare* 156. *tentativi per trovarla* 157, *e ſeg. forza del ſangue arterioſo, e venoſo* 293. *delle vene, ed arterie* 299, *e ſeg.*

Forza del ſangue non creſce ſecondo la proporzione della ſua velocità §. 302.

Flati negl' inteſtini, e nello ſtomaco §. 277.

Fluido acquoſo impediſce l' elettricità del ſangue §. 189. *tenacità, e viſcoſità de' fluidi not. al* §. 109.

Freddo, vedi ribrezzo.

G

GAtto §. 171. *racchiuſo nella ſtufa* 209.

Ginglimo, ſua forza §. 327, *e ſeg.*

Giovanni Floyer, origine dell' aſma §. 178.

Globetti roſſi lor uſo §. 181. *lor numero in un pollice cub. di ſangue, ivi.*

Gotta perchè nelle parti eſtreme? §. 223.

Gravità dell' aria ne' polmoni §. 215. *ſpecifica del ſangue, e dell' aria* 193.

I

IDropiſia §. 225. 232. 316.

Impedimento nel parlare §. 173.

Injezione nella cavalla §. 33. *nel bue* 53. *nel montone* 63. *nel daino* 74. *nel cane* 86. *di aria* §. 275, *e ſeg. colorata* 284, *e ſeg. ſua ricetta* 289.

Inteſtini §. 109. 111. *lor oſtruzione* 356. *moto periſtaltico* 357.

Iſpirazioni profonde §. 8., *e ſeg.*

Iſpirazioni, ed eſpirazioni frequenti, perchè? §. 170.

K

KEil, ſiſtole, e diaſtole §. 48. *intorno alla forza del cuore not. al* §. 95. *velocità del ſangue nell' uſcire dal cuore diminuita* 107.

La-

L

L'Amorier ſul ſangue del cane not. al §. 109.
Lavativi §. 358. nuova maniera 361.
Legamento §. 326., e ſeg.
Libbra d' Inghilterra §. 45.
Licor colorato §. 291. ſpiritoſo 272.

M

Malattie acute §. 210.
Mantice applicato alla trachea §. 157.
Matematica ſuo uſo nella medicina not. al §. 95. ed al 109.
Mercurio elettrico coll' agitazione §. 184.
Meſenterio §. 238.
Metodo per miſurare più eſattamente la forza del ſangue §. 82.
Mezzo ſeſtiero §. 4. not. marg.
Microſcopio §. 137. 191. 295.
Minio §. 117. nelle budella 295. non paſſa ne' canali linfatici §. 296.
Miſtura §. 289. 180.
Miſure, e peſi diverſi not. al §. 45.
Moto muſcolare ſe diſpenda dal ſangue §. 133.
Muſco peſce, ſuoi globetti ſanguigni elettrici §. 190.
Muſcolo del ranocchio §. 137.

N

Nauſea prodotta dall' acqua calda perchè? §. 230.
Nauſeoſo infracidamento degli umori §. 210.
Nuovo metodo di fare injezioni §. 284.

O

Olio più caldo dell' acqua §. 182.
Oncia d' Inghilterra §. 45.

P

Palmo, di cui ſi è ſervito Hales §. 1. not. marg.
Pancreas §. 237.

Paracentesi §. 167.
Perioſtio ſua forza §. 326, *e ſegu.*
Petto §. 162. *ſua mala conformazione* 175. *ſua larghezza* §. 174.
Pletora not. all' Eſp. 20.
Pleura §. 171.
Pleuriſia da che cagionata §. 171.
Pinta detta da Sauvages per la quarta Ingleſe not. marg. al §. 4.
Polmoni viziati §. 170. *nella macchina del voto* 171. *velocità del ſangue in eſſi* 145. *Se le loro ſiſtoli, e diaſtoli ſieno eſtremamente grandi not. al* §. 147., *e al* §. 159.
Pori §. 253.
Polſo della cavalla §. 2. *del cavallo* 22. *della vacca* 54. *del montone* 60.
Pulſazioni del cuore umano §. 93.
Pulſazioni del cuore variano ſecondo l'età not. al §. 2.
Putrefazione del ſangue §. 210. 216.

Q

QUantità di ſangue perduto *dalla cavalla* §. 4.
Quantità di ſangue maggiore negli animali più grandi §. 19. *nelle femine, che ne' maſchi, ivi.*

R

RAmificazioni *convergenti, e divergenti* §. 180.
Ranocchio §. 151. *ſuoi polmoni* 146. *muſcoli* 137. 148.
Regole de' diſpendj de' fluidi not. al §. 124.
Reſiſtenza del ſangue ne' vaſi minimi §. 117.
Ribrezzo, che precede la febbre §. 220, *e ſeg. nell' ulcere* §. 224. *nelle perdite di ſangue* 226. *nell' idropiſia* 225.
Rimedj aſtrignenti §. 255, *e ſeg. ſtomachici* 260. *diverſi* 265, *e ſeg.*
Rinfreſcamento del ſangue ne' polmoni §. 192. 194. *calcolato* 195, *e ſeg.*
Ritardamento del ſangue, principj per iſpiegarlo not. al §. 109.
Roſſezza de' globetti ſanguigni che indichi? §. 181.

S

SAlassi, prudenza nell' adoperargli §. 320. lor effetti 319, e seg.
Saliva rossa §. 209.
Sangue ritrovato nelle vene, e non già nelle arterie 12. perchè? not. ivi. Sangue de' pesci più freddo 181. agitato non diviene elettrico 189. suo calore cagionato dall' agitazione, ivi. grado di calore, se si ritiene il fiato per due minuti 207. 208.
Separazione degli umori §. 244. 323, e seg.
Siero §. 161. tiepido 263.
Schinanzia perchè facci abondare la saliva? §. 323.
Sudore freddo §. 11.
Sustanza de' polmoni §. 163.
Scopina not. marg. al §. 4.
Sforzi nelle malattie acute not. al §. 9.
Stato perfetto della salute §. 219. 246. e 73.
Stomaco §. 346. sua forza 347.
Strignimento de' vasi 269. e seg.
Strumento per fare injezioni d' aria §. 274.

T

TEnacità di diverse sustanze §. 332., e seg.
Tensione delle arterie nella pleurisia §. 172.
Termometro tenuto in bocca §. 192.
Torace §. 162. 167. 171. 188.
Trachea §. 160.
Traspirazione arrestata §. 177.
Tumori infiammativi §. 325.

V

VAlvule mitrali, semilunari §. 37. se l' abbiano le vene polmonari §. 159. not. ivi.
Vasi linfatici, loro forza §. 322.
Vajuolo perchè facci abbondar la saliva? §. 323.
Velocità del sangue virtuale, ed attuale not. al §. 1. calcolata nel cane 86, e seg. del sangue, quando passa ne' vasi piccoli 126, e seg. ne' polmoni 139, e 145.
Vena cava §. 12. polmonare 34. azigos suo uso 171. porta 12. 241 e seg. jugulare sua forza 304. calcolo 305, e seg.

Ventricolo ſiniſtro, maniera per ritrovare la ſua capacità §. 37, e ſegu.
Vertigine, ſua cagione §. 353.
Veſcica ſe abbia condotti proprj §. 236.
Veſcichette polmonari §. 145. 167.
Veſcichetta del fiele §. 237.
Vomito §. 230.
Umori, loro ſeparazione §. 230.
Uſo dell' aria iſpirata §. 214.

IL FINE.

ERRORI		CORREZIONI
Pag.	lin.	
11.	5 di ſangue	del ſangue
13.	18 aſcendeva	aſcendeſſe
14.	11 Signor Stahl	Signore Stahl
16.	1 non ne perdè	non perdè
	23 forzi	forze
19.	20 ſopragiunto	ſopraggiunto
28.	16 aſcendente	dell' aſcendente
33.	26 ſichè	ſicchè
46.	13 142. 2	149.2
	18 0. 083	0. 114
53.	14 un cilindro	un cilindro di ferro
57.	n. marg. $\frac{1}{102}$	$\frac{1}{162}$
73.	21 avverebbe	avverrebbe
94.	26 ne fanno teſtimonianza	teſtimonianza ne fanno
103.	17 pernon	per non
116.	33 bilanciamento	contrappeſamento
118.	38 ſopragiugne	ſopraggiugne
124.	13 de	del
145.	22 aurò	avrò
158.	n. marg. mettere	metterſi
180.	35 $\frac{1}{33.6}$	$\frac{1}{403}$
190.	39 4 volte, e mezzo	4 volte , e mezza
196.	14 contienga	contenga
201.	42 da male in peggio	di male in peggio
204.	14 della una formica	della formica
208.	14 Sinedham	Sydenham

ESPERIENZE,

E D

OSSERVAZIONI

DI STEFANO HALES

Intorno a' calcoli, che si trovano nella vescica, e ne' reni;

Con due Mediche Dissertazioni aggiuntevi dal Sig. DE SAUVAGES *intorno alla Teorica dell' Infiammazione, e della Febbre;*

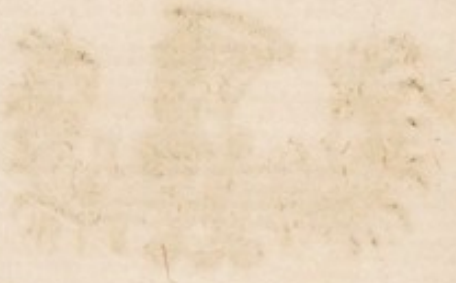
TRADOTTE NELL' ITALIANO IDIOMA.

VOLUME SECONDO.

IN NAPOLI, MDCCLII.

Presso GIUSEPPE RAIMONDI

CON LICENZA DE' SUPERIORI.



A CHI LEGGE

Coll'Emaſtatica del Signor Hales, già ſai, erudito Lettore, che va conneſſa un' altra picciola Operetta, contenente alcune Sperienze, ch' è fece intorno a' calcoli, che ſi ritrovano nella veſcica, e ne' reni, a fin di rinvenire la cagione, per cui queſte irregolari concrezioni ſi formano nel corpo umano, e la maniera, come ſi poteſſero ſciogliere, o almeno prevenirſi. Or queſta io aveva da principio promeſſo di darti in queſto ſecondo volumetto traſportata nell' Italiano Idioma colle due Mediche Diſſertazioni, che il Signor de Sauvages aggiunſe all' Emaſtatica, quando inſieme con queſta Operetta dall' Ingleſe la traduſſe nel Franceſe Linguaccio. Ma eſſendomi poi venute alle mani alcune Oſſervazioni, che dodici anni indietro pubblicò il Signor Hales intorno allo ſpecifico, che una Donzella Ingleſe, chiamata Giovanna Steſens, dava ne' mali di renella, e di pietra; e parendomi queſte Oſſervazioni aſſai utili e curioſe, nè ſapendo, che foſſero ſtate in altra lingua tradotte, ho ſtimato tradurle io dal lor originale Ingleſe, per inſerirle in queſto volume accanto a quelle prime Sperienze, acciocchè tu quì trovaſſi unite ambedue queſte operette dell' accennato celebre Autore concernenti l' iſteſſo ſoggetto. In fine di queſte Oſſervazioni intorno al rimedio della Steſens vi è ſcritto dal Dottor Hartley, famoſo Medico di Londra, un ſuccinto ragguaglio delle meravigliose cure, che queſta Donzella operò per diverſi anni, e per cui moſſo il Parlamento venne in deliberazione di dare a lei un premio di 5000 lire ſterline, acciocchè ſvelaſſe queſto ſuo medicamento, e per beneficio univerſale ſi faceſſe pubblico colle ſtampe. Vi ſono aggiunte ancora dal medeſimo Dottor Hartley alcune regole, che ſi debbono tenere nel prenderlo; il che ho voluto tutto far quì imprimere, sì perchè neceſſario mi pareva all' intelligenza delle Oſſervazioni

del Signor Hales, sì ancora perchè potessero fari uso coloro, che afflitti sono da questi fastidiosi m li di renella, e di pietra; contro i quali, io n saprei, perchè non debba in Italia riuscir profitt vole questo medicamento, quandochè profittevolissi è riuscito in Inghilterra, in Francia, ed in alt parti di Europa. Nelle Memorie dell' Accademia de Scienze all' anno 1740 io trovo registrata una lista di quaranta persone, che l' adoperarono, tra le quali se contano da 26 o perfettamente guariti, o considerab mente migliorati; e come alcuni di questi ultimi fecero uso solamente per pochi giorni, è da credere che seguitandolo, sarebbero anch' essi arrivati ad acq stare la sanità. Il Signor Morant, a cui l' Acc demia aveva commesso di sperimentare la virtù questo medicamento, ne stende una molto dott giudiziosa Memoria, nella quale dopo avere i pr cipali sintomi descritti, che da lui si osservarono quelle 40 persone, delle quali, è ben da notar che nissuno fu, che nel tempo della cura avesse p duto l' appetito, o sofferto incomodo nella digestion o in alcun' altra delle principali funzioni della n tura; entra per la strada dell' esperienza ad ind gare la cagion fisica, come questo medicamento op ri, e come passando per le vie del sangue possa p tare intera la sua attività nella vescica, e non fendere intanto quelle sì delicate membrane. Ond' e stima, che se a taluno non giovi, non possa nuocer certamente, fuorchè nel solo caso che ulcerati foss i passaggi orinarj.

Ne' Saggi Medici pubblicati dalla Società di Ed burg (*) si leggono ancora molte felici esperienze di que rimedio fatte ne' calcoli dentro e fuori del corpo d Dottor Whytt, celebre Professore di Medicina in qu la Città; il quale credo, che abbia poi continu le sue osservazioni su questa materia, avendomi m indietro scritto il Signor Hales, ch' era per pu blicare altre prove da lui posteriormente avute buoni

(*) Vol. V. Part. II. art. LXIX.

buoni effetti dell' acqua di calcina per lo ſcioglimento de' calcoli. Anche ne' ſopraccitati Saggi Medici *dice queſto Profeſſore, che nel caſo, che l' infermo aveſſe qualche ulcere ne' vaſi orinarj, o che ſuperar non poteſſe l' abborrimento al ſapone, ch' è uno de' due principali ingredienti del medicamento della Stefens, gli ſi poſſa con ugual profitto dare la ſol' acqua di calcina di conchiglie, o di guſci di uova, ch' è l' altro; di cui ſtima anche utile il fargliene injezione nella veſcica. Di queſt' acqua di calcina, per dimoſtrare, che foſſe ſtata nota l' efficacia molto tempo prima della Stefens, cita egli un paſſaggio di Olao Borrichio, che ſcrivendo a Tomaſo Bartolino dice così:* Conſtat auctoritate Baſilii Valentini, aliorumque, nihil in calculo profligando utilius ſpiritu calcis vivæ; mihique iterum, iterumque compertum, aquam calcis vivæ oſtreorum, mytilorumque ſolvere calculos ordinarie ab ægris exſectos in mucilaginem, ſi aliquot dierum leni fotu in calido ſimul detineantur (*). *Ma oltre alla virtù della calcina, io trovo in Roberto Boyle eſperimentata con ottimo ſucceſſo anche quella del ſapone contro il mal della pietra. Ne rapporterò quì colle ſue ſteſſe parole l' Iſtoria ſcritta al §. 4. della ſua* Paræneſis ad uſum ſimplicium medicamentorum.

Priuſquam artificum officinis egrediar, unum adhuc indicabo medicamentum, quod primum ibi ſepoſitum, indeque ad Pharmacopolarum officinas translatum videtur, quod cum dico, nihil aliud quam *ſaponem* caſtilianum, aut venetum indico, uterque enim indiſcriminatim adhibetur: qui cum corpus ſit abundans ſalibus alcalizatis, oleaginoſiſque partibus bene combinatis, impulit me, ut quædam cum eo experimenta facerem, tamquam ſubſtantia non ad mechanicos tantum, ſed ad medicos etiam uſus idonea . . . . ob quam autem maxime virtutem ſaponem hunc pluris faciam, ex ſequenti facilius hiſtoria diſces.

Mer-

[*] Barthol. epiſt. centur. IV. epiſt. 76.

Mercator quidam primæ notæ, Corcagienſis in Hibernia, cum quo res mihi fuerat, conqueſtus eſt ſanguinolentam ſeſe urinam emittere, adeo ut metueret admodum, ne mercaturam deſerere cogeretur, quod neque equitare ad negotia perficienda, neque ad paſſum unicum per plateas ambulare poſſet, niſi inclinato corpore urinam ſanguinolentam emitteret: quare ipſi dixi, noſſe me medicamentum, cujus ope, ſi ſaporem ejuſdem pati poſſet, Deo opitulante, levandus foret. Monui itaque, ut ſaponis veneti cultello tantum abraderet, immitteretque in cochleare, quantum ipſum nulla compreſſione facta contineret, hoc eſt prope drachmam, parteque vacua conveniente quovis vehiculo impleta ad faciliorem remedii adeo ingrati deglutitionem, ut liberalem, ad dilutionem, ejuſdem doſim ſumeret, repetita bis, terve quovis die, ſi opus foret, doſi. Cum intra duos, treſve, ſi rite memini, dies hoc ſe medicamento quantumvis in ſpeciem comtemnendo alleviatum ſentiret, diutius eo hinc animatus uti voluit: ac gratias demum mihi ob rem bene geſtam egit; quod ſcilicet ipſo jam quadriennio hoc liber morbo fuiſſet, ac pro re nata quoque verſum equitare poſſet. Addidit inſuper, cum nullo eum ſecreto obſtrinxiſſem, ea ſe fuiſſe in mente, ut medicamentum hoc publici juris foret, me non refragaturum, illudque iccirco ſe aliis quamplurimis impertiiſſe, qui eodem feliciter remedio curati fuere; quæ quidem narratio eo mihi gratior extitit, quia in eo, quo degebam, loco nullum aliud ejuſdem virtutis experimentum facere potui, &c.

Si vede dunque, ch' era ſtata già molti anni prima della Stefens conoſciuta queſta virtù nel ſapone, e nella calcina, che i principali ingredienti ſono del ſuo rimedio; e che nuova è forſe ſolamente la ſua maniera di combinargli inſieme, e di preparargli. Onde è ben da meravigliarſi, come gli uomi-

uomini per sì lungo tempo abbiano o trascurato, o non avvertito, o posto in dimenticanza un tal medicamento, che sebbene non sempre il desiderato effetto produce, è certo però, che lo produce moltissime volte, conforme l' esperienza ce lo testifica di tanti savj ed accreditati Uomini, a' quali follia sarebbe il non prestar fede; e non potendo all' incontro recare il minimo nocumento, io stimo, che prudente condotta sia il farne sempre la pruova, prima di venire alla crudele, e pericolosissima operazione del taglio; al di cui confronto è ben soffribile la nausea di questo medicamento, e qualche incomodo, che apporta ne' primi giorni, tanto più che può cominciarsi con picciola dose per andarla poi di grado in grado avanzando. Intorno a questo molte opportune regole dà il Dottor Hartley, e varie dosi prescrive secondo la varietà delle complessioni, e le altre circostanze dell' ammalato; onde io per maggior comodo di chi volesse servirsene, ho fatto la riduzione di tutti i pesi, e misure Inglesi a pesi, e misure Napoletane.

Ricercando il Signor Hales nella sua Raccolta di Esperienze intorno alla Pietra, quai le cagioni, ed i principj sieno, onde questa funesta concrezione s' ingenera nel corpo umano, ne attribuisce in gran parte la colpa alla qualità degli alimenti, e molto più a quella de' liquori, che non de' cibi. Perchè sono i liquori, com' egli dice, più adattati a deporre le loro particelle di tartaro, ed il calcolo altro per lui non è, che un tartaro dell' orina. In questo proposito entra a parlare della qualità di alcune acque, che sono ne' contorni di Londra, delle quali facendo egli svaporare quantità uguali a fuoco di sabbia, ha separatamente pesati i sedimenti, che lasciano, per vedere, quai di loro fossero le più purgate e più nette. Or in questo luogo, ch' è a pag. 39, ritroverai per l' istesso verso esaminate alcune delle principali acque di Napoli, e notata la loro specifica gravità, il peso del sedimento, che ne rimane, e la maniera, che ho tenuta nel farle svaporare col lume

d' una

d' una candela racchiusa dentro ad una specie di for
nello di una particolar figura ; di cui non avendo
per quanto io sappia, mai altri fatto uso, e riuscen
do all' incontro molto comodo per tai sorte di opera
zioni, ho voluto descriverlo, acciocchè alcuno, ch
abbia di me più agio, adoperar lo potesse per prose
guire queste sperienze, o per altri bisogni.

E questo è quanto, erudito Lettore, io doveva
avvertirti intorno a queste due Operette, che ti pre
sento del Signor Hales, le quali nel Frontespizio so
no per brevità compresse sotto l' istesso titolo di Esperienze, ed Osservazioni. *Circa poi le Dissertazion*
del Signor de Sauvages, puoi leggere l' Estratto, e
Giudizio, che ne dà la Biblioteca Ragionata, ch
inserito ritroverai nella fine di questo Volume. I
debbo avvisarti solamente, che mi è convenuto emen
darvi la maggior parte de' calcoli, in cui o per col
pa dello Stampatore, o per qualunque altra cagion
eran caduti de' grossi sbagli. Così ancora molti suo
pensieri ho proccurato di rischiarare, che degni m
parevano di esser in miglior lume. Del resto quest
Autore, per quanto sia dotto, troppo ordinato non m
sembra nelle sue idee, ed ha per costume di più vol
te ripetere le medesime cose, delle quali molte per
possono esser di non picciol utile in Medicina, confor
me leggendole potrai tu stesso formarne l' opportuno giu
dizio. Vivi felice.

INTRODUZIONE.

IO già prevedo, che a molti dovrà ſembrar preſunzione, e vanità queſta mia di tentar mezzi per rinvenire un ſicuro, e non pericoloſo diſſolvente de' calcoli, che ſi trovano nella veſcica, dacchè i più bravi Chimici vi ſi anno in vano lambiccato il cervello. La gran delicatezza delle noſtre viſcere da una banda, e dall' altra la durezza eccеſſiva della maggior parte de' calcoli ci fanno pur troppo conoſcere, che il male è incurabile. Poichè dopo aver provate tutte le preparazioni chimiche, che mai immaginar ſi poſſono, ſi è veduto, che nè gli alcali, nè gli acidi, nè i ſali neutri, nè finalmente i meſtrui ſalſi, ſolforati, ſaponacei verun effetto producono ſu queſte concrezioni; le quali dal ſolo ſpirito di nitro, ch' è troppo corroſivo, ſi ſon potute ſinora effettivamente diſciorre. Contuttociò perchè la ſcoperta di queſto rimedio intereſſerebbe una infinità di perſone, dee queſto ſolo motivo mantenere acceſe le noſtre premure, e farci muovere ogni pietra per ritrovarlo; tanto più che abbiamo i più eccellenti Chimici, che ci danno coraggio, e ci eſortano a non abbandonarne la ricerca; perchè diverſi diſſolventi vi ſono sì forti, che valgono a fondere i metalli, ed i ſaſſi, e sì dolci nel tempo ſteſſo, che veruna cattiva impreſſione producono nelle parti le più delicate del noſtro corpo.

Il motivo poi più particolare, per cui indotto mi ſono a tentar qualche coſa intorno a queſta materia, ſi è, che travagliando io all' Analiſi dell' aria, tralle altre ſperienze ritrovai, che il tartaro vegetabile, ch' è quello del vino, conteneva per diſtillazione più di 500 volte il ſuo

volume d' aria, ch' è molto più di quel, che io aveva in egual volume rinvenuto in qualunque altra parte ſolida, o fluida de' Vegetabili: queſto mi moſſe ad eſperimentare, ſe lo ſteſſo avveniſſe del tartaro animale, ch' è il calcolo umano.

Una ſufficiente quantità di diverſe ſpezie di calcoli ebbi dal Signor Ranby, Cerufico della Famiglia del Re, e Membro della Società Regale, il quale mi fece il favore di provvedermene.

RACCOLTA
DI
ESPERIENZE
Intorno alle pietre, che ſi trovano ne' reni, e nella veſcica.

PRIMA ESPERIENZA.

Intorno alla quantità d'aria, che ſi cava dal calcolo.

1. UN pezzo di calcolo peſante 230 grani, e di volume uguale a quaſi $\frac{3}{4}$ di pollice cubico, diſtillato nella ſtorta di ferro, deſcritta nell'Eſp. LXXVII della *Stat. de' Veg.*, generò 516 poll. cub. d'aria elaſtica, che ſono 688 volte il ſuo volume; onde fu per l'azion del fuoco la metà di queſto calcolo convertita in aria

elaſtica . La calcina , che ne rimaſe , peſava 49 gr. , che ſono $\frac{1}{4.69}$ parte del calcolo

Il Signore Slare avendo diſtillato , e calcinato due once di calcolo, ritrovò la ſteſſa relazione tra eſſo , e la calcina : ,, Una oncia e tre dramme ,, (dic'egli) di calcolo ſvaporarono nella calcina- ,, zione dopo la diſtillazione ; circoſtanza eſſen- ,, ziale , di cui i Chimici rare volte curano d'in- ,, dagar la cagione . *Tranſ. Filoſ. comp.* da Lowthorp, *Vol. III. pag.* 179. La maggior parte dunque di queſto calcolo da queſta ſperienza ſi ſcorge , ch'era una ver' aria elaſtica .

2. Il calcolo , ed il tartaro del vino , vediamo dunque , che tra tutte le altre ſuſtanze vegetabili , animali , e minerali ſono le più feconde d'aria : e queſt'aria da lor eſtratta , oſſerviamo ancora , che fra pochi giorni è di nuovo riaſſorbita , e che perde l'elaſtica ſua virtù più preſto di quella , che da qualunque altra ſuſtanza vegetabile , o animale ſi cava : le quali due coſe molto favoriſcono la noſtra opinione , che il calcolo ſia un tartaro animale . E ſiccome per via della diſtillazione molto men' olio ſi ricava da tartaro de' vini del Reno , che dalle ſemenze , e altre parti ſolide de' vegetabili ; così ancora il tartaro animale , o ſia il calcolo molto poco ne dà riſpetto al ſangue , ed alle parti ſolide degli animali . Alcuni calcoli però della borſetta del fiele diſtillandoſi han rendut'olio, ed aria in maggior quantità .

3. Una pietruzza della borſetta del fiele, groſſa quanto un piſello , poſta nel ranno del ſal di tartaro ſi ſciolſe in 7 giorni . Queſto medeſimo ranno ſcioglieva anche il tartaro , ma non mai il calcolo , quantunque io ve ne abbia fatto bollire dentro de' pezzi per più ore di tempo.

4. Su d'un calcolo uguale alla metà di quello da me diſtillato , cioè a dire a 115 gr. , ver-

ſai

ſai un poll. cub. di ſpirito di nitro ; ed in capo a due , o tre ore facendo molta ſpuma ſi ſciolſe. Furono da queſta ſoluzione prodotti 48 poll. cub. d'aria , 9 de'quali dopo alquanti giorni perderono l'elaſtico lor vigore . Una egual quantità di tartaro fu dallo ſpirito di nitro diſciolta anche nello ſteſſo tempo ; ma non produſſe aria elaſtica , ancorchè il tartaro ſia una ſuſtanza abbondante d' aria .

5. Poſi alcuni pezzetti di tartaro , e di calcolo nell' olio di vitriuolo , e vi ſi ſciolſero in 12 o 14 giorni . Altri pezzetti di calcolo anche , e di tartaro fra poche ore ſi ſciolſero in cert' olio di vitriuolo , a cui a poco a poco io avea aggiunta una egual quantità di ſpirito di corno di cervo fatto colla calcina . Queſta miſtura eccita una ſenſibiliſſima , e molto calda ebollizione.

6. Quantunque la calcina , che reſta dopo la diſtillazione del tartaro , ſi ſciolga per deliquio , e ſuſſeguentemente contenga del ſal di tartaro ; e che all' incontro non ſi ſciolga quella , che rimane dalla diſtillazione del calcolo , e che in ſe non abbia di queſto ſale ; non ſi può quindi inferire , che il calcolo non ſia una ſuſtanza tartarea : perchè il ſal di tartaro ſteſſo miſchiato con qualche calcina animale , e diſtillato non laſcia una calcina , che poſſa ſcioglierſi per deliquio. Onde atteſa la grande affinità , che per molte vie paſſa tra queſte due ſuſtanze , poſſiamo riguardare il calcolo , come un tartaro animale ; e dello ſteſſo genere ſono le concrezioni gottoſe.

7. Chiamo tartaro animale queſte concrezioni per diſtinguerle dal tartaro vegetabile : perchè ſiccome gran differenza paſſa tra' ſali , e ſolfi , che ſi cavano dalle piante , e quei , che ſi eſtraggono dagli animali , così molto diverſi ſono ancora i tartari di queſte due ſuſtanze ; i quali convengono tuttavia nelle ſeguenti proprietà , cioè a dire che tutti e due ſi formano non ſolamente ſcenden-

do, come un ſedimento, verſo il fondo del vaſo, che gli contiene; ma eſſendo sì l' uno, come l' altro ugualmente ſparſi, e ſcompartiti in tutte le parti de' loro fluidi, ſi attaccano uniformemente alle pareti del vaſo, e vi formano una dura croſta. Le particelle di tartaro, che più vicine ſi trovano ad eſſe pareti, vi ſi appiccan le prime; e perchè è proprietà meravigliosa bensì, ma nota di tutt' i fluidi, che le ſuſtanze dentro diſcioltevi in tutta la lor eſtenſione ſi ſpargono, quelle particelle di tartaro, che dopo formata la prima croſta reſtano nuotanti nel fluido, ſi diffondono in eſſo egualmente, e di nuovo un' altra parte di loro va ad unirſi alle pareti del vaſo; e così le une dopo le altre vi ſi attaccano tutte: altrimenti quelle particelle di tartaro, che trovanſi verſo il mezzo del vaſo, mai non potrebbero incroſtarne le pareti; perchè l'attrazione non opera, ſe non ſe a picciolisſime diſtanze. Di più ſi oſſerva, che le depoſizioni del tartaro ſono più copioſe, quando le pareti del vaſo ne anno già ricevuta la prima croſta. E' certo ancora, che i licori sì vegetanti, come animali mai non depongono sì copioſamente il lor tartaro, che allorchè ſono attenuati; e quanto maggiormente attenuati ſono, altrettanto più duro è il lor tartaro. Un' altra proprietà comune, che anno queſti due tartari, ſi è la gran quantità d' aria, che amendue rendono nel diſtillarſi. Meritamente dunque il calcolo vien da taluni chiamato un tartaro: e ſiccome i Tedeſchi dicono *pietra del vino* il tartaro fatto da queſto licore, così il calcolo appellar ſi potrebbe pietra dell'orina, e darſi il nome di pietra d'acqua alle incroſtature, che laſciano le acque minerali: le qual' incroſtature poichè tutte di una ſteſſa maniera ſi formano, e molte proprietà anno tra loro comuni, potrebbero tutte conſiderarſi come tartari di diverſi fluidi.

8. Que-

8. Queſta gran quantità d' aria, che ſi ritrova ne' tartari, fa vedere, che le parti d' aria non elaſtica, che per la loro forte attrazione concorrono a formare la materia nutritiva de' vegetanti, e degli animali, rieſcono per queſta medeſima lor virtù, abili talvolta a formare le concrezioni irregolari, come i calcoli, ed altre nel corpo degli animali, e particolarmente in quei luoghi, ove i fluidi ſono ſtagnanti, come nella veſcica dell' orina, e nella borſetta del fiele: e tenacemente ancora queſte particelle ſi appiccano alle pareti de' vaſi orinarj. In alcune ſpezie di frutta, e maſſimamente nelle pere ſogliono altresì ritrovarſi formate ſomiglianti concrezioni di tartaro; le quali però non mai più copioſamente ſi uniſcono, che quando i ſucchi de' vegetanti ſono in iſtato di quiete, com' è il vino nelle botti.

9. Il Signor Boyle ritrovò nel calcolo una gran quantità di ſal volatile inſieme con olio: e noi colle noſtre ſperienze abbiamo ſcoperto, ch' e' racchiude in ſe una gran copia di particelle d' aria prive di molla, le quali nel diſtillarſi il calcolo ſi cambiano in aria elaſtica nel tempo ſteſſo, che i ſali volatili in bianco fumo ne ſorgono; il che pruova, che queſti ſali nel calcolo ſono coll' aria intimamente miſchiati.

10. Queſta conſiderazione fu quella, che mi diede impulſo a cercare un diſſolvente, che poteſſe ſprigionare l' aria, e ſeparare le particelle componenti del calcolo. Nel §. 4 di queſta Sperienza abbiamo veduto, che 115 gr., ovvero $\frac{1}{3}$ di poll. cub. di calcolo ſciolto nello ſpirito di nitro, inſieme con molta ſpuma produſſe 48 poll. cub. d' aria, il volume de' quali ſi eguaglia a 144 volte quello del calcolo.

11. Per mezzo poi d' altre ſperienze ritrovai una miſtura, che per la ſua vigoros' azione non ſolamente fa ſviluppare una gran copia d' aria da mol-

molti calcoli umani, ma diversi ancora realmente ne scioglie di quei men duri, e spezialmente le renelle, che di tal durezza non sono, come le pietre, che han lungo tempo dimorato nella vescica: alcune renelle però si son mostrate superiori alla forza del mio dissolvente.

12. Sebbene quelle sperienze, che ho finora de' mestrui, non sieno tali, che vagliano a persuaderne l'uso, per disciogliere le pietre renose racchiuse nella vescica; meritano non pertanto di esser rapportate, potendo condurre altri più felici indagatori ad altre più importanti scoperte. Poichè nel numero infinito de' diversi dissolventi, che manipolar si possono, se ne incontrerà forse uno, che scioglierà di leggieri almeno le pietre renose, se non sarà abile a produrre lo stesso effetto ne' più grossi, e più duri calcoli: e quando altro non potesse ottenersi, sempre un gran vantaggio sarebbe pel genere umano, che si togliesse dalla vescica quel nocciolo, su di cui si attaccano, ed indurano altre più considerabili concrezioni: e questo sarebbe facile a riuscire, se colle injezioni di un conveniente, e non pericoloso mestruo si arrivasse se non altro a disciogliere piccola porzione di qualche grossa pietra renosa caduta da' reni nella vescica, cosicchè potesse uscirne fuori per l'uretra: il che molto più agevolmente avverrebbe, e con minor dolore dell'infermo, ove si fosse prima usata la cautela di ammorbidire, per dir così, la superficie di questa porzione di calcolo, e di renderla men atta a pungere: e questo è appunto l'effetto, che ne' calcoli men duri può produrre la preparazione, che noterò qui appresso; ma molte reiterate injezioni bisognano a voler, che abbia un felice successo, e non cagioni periglio all'infermo.

13. Per potere speditamente, e con maggior' esattezza variare, ed aggiustare, secondo le circostanze richieggono, in diverse proporzioni

la doſe delle miſture fermentanti, io diviſi in pollici cub. la capacità di varj vaſi di vetro, da' quali dovea prendere i liquori, ſegnando le diviſioni con un filo eſteriormente legato alla parete del vetro. Scompartii ancora in tanti quarti di poll. cub. un groſſo cannello di mezzo pollice di diametro, ſigillato da una delle ſue ſtremità; e sù d'un altro piccolo, il cui diametro era $\frac{1}{4}$ di poll., feci molte diviſioni, capaci ognuna di 10 gocce di olio di ſolfo; di maniera che immergendolo per una eſtremità in qualche liquore ſino ad uno di queſti ſegni, e turando l'altra col dito, prontamente eſtrar ſi poteano 10, 20, 30, 40, 50 gocce di fluido, o qualche altro numero di mezzo fra queſte decine.

14. Darò quì dunque una breve notizia delle principali eſperienze, che ho fatte; nelle quali non mi ſon limitato a miſture sì blande, che non poteſſero probabilmente recar nocumento alla veſcica; ma mi è piuttoſto piaciuto di cominciare dalle più gagliarde miſture fermentanti, ſperando, che ſe taluna di queſte valeſſe a diſciogliere il calcolo, ſi potrebbe poi affievolendola a poco a poco, ridurla a ſegno, che non foſſe capace di offendere la veſcica; ma che non pertanto ſerbaſſe in parte la ſua virtù di meſtruo. Per queſta via mi ſon luſingato, che ſe al ſoſpirato fine non foſſi per giugnere, mi ſarebbe probabilmente almeno riuſcito d' incontrare tra le più gagliarde miſture un diſſolvente, che maggior lume mi daſſe intorno alla natura del calcolo.

SECONDA ESPERIENZA.

Saggi per diſciogliere il calcolo.

15. UN pollice cub. d'olio di vitriuolo, e due d'acqua miſchiati inſieme ſvegliarono una fermentazione sì ardente, che malamente potevaſi tener la mano ſotto al fondo del vaſo; ma però non produſſero verun effetto ſu d'un pezzo aſſai duro di calcolo. Lo ſteſſo accadeva, quando e la fermentazione, ed il calore venivano nuovamente a riſvegliarſi per l'infuſione di qualche poco di limatura di ferro.

16. All'olio di vitriuolo, ed all'acqua nella medeſima proporzione miſchiati aggiunſi diverſe pietre vitrioliche, o pirite ridotte in polvere; e ne ſeguì una violenta fermentazione, che fu parimente inutile per diſciogliere un calcolo molto duro.

17. Lo ſteſſo ſimilmente mi avvenne infondendo nell'olio di vitriuolo, e negli altri acidi varj corpi alcalini, come il belennite, l'aſteria, il corallo, e le ſcaglie di oſtrica polverizzate.

18. Ma così inetto non fu queſt'olio, quando lo miſchiai collo ſpirito non rettificato di corno di cervo; perchè ſebbene non ebbe valore di ſciorre un duriſſimo pezzo di calcolo, rinnovato però 10, o 12 volte rompeva, e diſcioglieva aſſai bene varie ſcaglie, o croſte di un altro calcolo duro non quanto il precedente, ma tanto che non potei laſciarvi ſopra la minima impreſſione coll'ugne. Troppo forte era queſta miſtura per iſperare di affievolirla a ſegno, che poteſſe dalla veſcica ſoffrirſi ſenza riſchio.

19. Sapendo io, che lo ſpirito eſtratto dal pan di ſegala è tenuto da' Chimici per un diſſol-

ven-

vente baſtantemente forte per iſciogliere molte ſpezie di pietre, e di altre materie dure, ed inſiememente sì blando, che può con tutta la ſicurezza tenerſi nel cavo della mano; ne preparai una gran quantità, di cui parte n' era rettificato, e la verſai in moltiſſime miſture, mentre fermentavano violentemente, colla ſperanza, ch' eſponendo le particelle componenti queſte miſture ad una pronta agitazione, poteſſe operare qualch' effetto ſul calcolo; ma mi andò a voto il diſegno.

20. Feci una preparazione di tartaro di vitriuolo, miſchiando dell' olio di vitriuolo con altrettant' acqua calda, in cui erano infuſi alcuni pezzi di calcolo, ed altri di tartaro: dalla ſuperficie del calcolo s' innalzarono alcune bolle d' aria; ma neſſuna affatto ſu quella del tartaro. Verſai allora appoco appoco l' olio di tartaro; e vidi per alquanti minuti ſopra il calcolo, ed il tartaro ſollevarſi una gran quantità di bolle. Il tartaro la prima volta ritrovoſſi quaſi diſciolto, ed il calcolo, che non era di quei molto duri, ſi ritrovò anch' eſſo aſſai franto, e ſminuzzato, eſſendo il ſal di tartaro, ch' è un alcali fiſſo, men corroſivo dello ſpirito di corno di cervo, ch'è un alcali volatile.

TERZA ESPERIENZA.

Saggi per diſciogliere il calcolo.

21. Sciolſi un' oncia di ſal di tartaro in quattro d'acqua, ed eccitai violentiſſime fermentazioni, verſando ſu queſta miſtura alcalina i più forti ſpiriti acidi, come lo ſpirito di nitro, quello di ſale, e gli olj di vitriuolo, e di ſolfo; i quali ritrovai, ch' erano più convenevoli al mio diſegno; ed a quello di vitriuolo preferii l'olio

di

di ſolfo, come un acido più puro, e men nocevole al corpo degli animali.

22. Con queſti licori in varie proporzioni miſchiati compoſi un gran numero di miſture, tralle quali la ſeguente ſcoperſi, che meglio di ogni altra appagava il mio intento. Queſta ſi compone con un pollice cub. d'acqua, un terzo di poll. di ſoluzione di ſal di tartaro, e 25 o 30 gocce d'olio di ſolfo; oppure ſei poll. cub. d'acqua, tre quarti di poll. di ſoluzione di tartaro, e 50 gocce d'olio di ſolfo.

23. Ma in qualunque di queſte due proporzioni queſti liquori ſi miſchiano, ſempre violentemente fermentano, e fanno con prontezza da' calcoli ſvaporar l'aria in bolle per 8 o 10 minuti. Lo ſteſs'effetto operano ancora diverſe altre miſture; ma neſſuna però ne ho mai ritrovata di sì grand'efficacia, come le due ſuddette, le quali replicate più volte mi anno diſciolto varj calcoli ragionevolmente duri, e parecchie pietre renoſe, benchè non tutte, e benchè per alcuni duriſſimi calcoli la lor poſſanza riuſciſſe vana.

24. Se l'aria con violenza non iſvapora da' calcoli dopo avervi ſopra verſata una di queſte due miſture, vi ſi poſſono aggiugnere altre gocce d'olio di ſolfo: e ſe queſt'addizione la fa ſprigionare più facilmente, ſegno è, che prima non vi ſi era meſſo di queſt'olio a ſufficienza; ma ſe ciò non oſtante maggior copia d'aria non eſce dal calcolo, ſi arguiſce allora, che il compoſto troppo poco contiene di ſoluzione di tartaro.

25. Molto più violenta la fermentazione rieſce, ſe l'acqua, che ſi vuol introdurre nella miſtura, ſi divide in due parti uguali, ed una ſi verſa ſulla ſoluzione del ſal di tartaro, e ſull'altra a goccia a goccia ſi fa cadere lo ſpirito di ſolfo, e poi ſi confondono inſieme queſti due miſti. All'acqua fredda preferir ſi dee la tiepida,

quan-

quantunque la prima più lungo tempo fermenti.

26. Il raddoppiare in questo dissolvente la dose dell'olio di solfo non gli dà maggior valore; e la soluzione del sal di tartaro, s'è troppo forte, glie ne fa perdere.

27. Questo liquore cessato che ha di fermentare, cessa similmente di operare sul calcolo, conforme ne ho fatta l'esperienza, lasciandovi dentro diversi calcoli per un anno continuo. Onde l'effetto, che in essi durante la sua fermentazione produce, non sembra doversi attribuire a qualche facoltà, che le sue particelle componenti abbiano d'insinuarsi ne' pori del calcolo; ma piuttosto a certe armoniche proporzioni, che ritrovansi tra le vibrazioni del licore fermentante, ed il tempo, o grado di tensione delle parti del calcolo; nella stessa maniera appresso a poco che quando due corde sono ugualmente tese, le vibrazioni dell'una si comunicano facilmente all'altra; oppure in quel modo stesso che diversi cannelli di un organo fanno, conforme ho spesse volte osservato, vibrare diversi pezzi di legno secondo la conformità, ch'è tra la tensione delle fibre di ciascun pezzo, ed il suono de' differenti cannelli.

28. Nella stessa maniera possiamo ragionevolmente supporre, che quando le vibrazioni di un qualche licore fermentante anno una tal correlazione con quelle delle parti del calcolo, accrescendosi in questo caso reciprocamente le loro forze, vengono per tal mezzo alcune parti del calcolo cambiate in aria elastica. Quel, che conferma questa mia congettura, si è l'aver io osservato, che con 10, e con 20 gocce d'olio di solfo esce l'aria copiosamente dal calcolo, e con 50 gocce poco, o niente n'esala, quantunque la proporzione degli altri ingredienti in tutti e tre questi casi si serbi la stessa.

QUARTA ESPERIENZA.

Saggi per disciogliere il calcolo.

29. UN calcolo pesante 314 grani, dopo avervi sopra in 49 volte versato una certa quantità del mestruo, di cui abbiamo pocanzi parlato, rimase di non più, che 134 gr.; ma di tal ostinata durezza, che sembrava dal licore non fosse stato mai tocco.

30. Ho sciolto ancora con questo metodo molti altri calcoli de'più teneri, ed ho molte schegge o sieno croste sminuzzate di diversi altri; ma molti però ne ho incontrati sì duri, che il licore non ha potuto operare in essi il minim' effetto.

31. Segato in due parti un grosso calcolo, e tuffatolo nel solito liquor fermentante, ho osservato, che l'aria assai più copiosamente usciva dalla parte interiore del calcolo, ch'era la più tenera, che dalla superficie esteriore, ch'era più liscia, e più dura.

32. Quanto alle pietre renose, son obbligato a diverse persone, che anno avuta la bontà di somministrarmene; e vi ho istituito sopra le seguenti sperienze.

33. Sopra certa renella stritolabile di color parte rossiccia, e parte gialla versai per 7 volte un pollice cub. d'acqua, un terzo di poll. di soluzione di tartaro, e 25 gocce d' olio di solfo: e dopo la settima volta la ritrovai convertita in una sabbia grossolana. L'aria generata da questa renella le formava intorno alla superficie certe larghe vescichette, che la facevano alle volte galleggiare sul fluido.

34. In un somigliante mestruo immersi un pezzo di un assai grosso calcolo, che il dì precedente era stato cavato. Questo calcolo, alto un sedicesimo,

mo, e largo tre ottavi di poll., era di un color cenerognolo, e di una tal durezza, che difficilmente potevasi dagli orli raschiarne qualche poco coll' ugne. Ma dopo ch' ebbe ricevute 36 infusioni del suddetto liquore, divenne molle, come loto, senza però che dalla prima sua figura si fosse alterato.

35. Tre acini di renella evacuati da un' altra persona, duri tutti e tre, e rossicci, e non maggiori di un grosso pisello, con 11 infusioni dello stesso liquore s' intenerirono molto, e scemarono di volume; e con 26 altre nuove infusioni si ridussero finalmente quanto un capo di spillo.

36. Tenni infusi due altri un poco men grossi acini di renella, renduti dalla stessa persona, per 24 ore continue nell' orina, e fra questo tempo otto volte vi aggiunsi del risolvente; e lasciatigli la notte seguente anche nell' orina, seguitai il posdomani ad infondervi del medesimo licore 16 altre volte; dopo di che uno degli acini ritrovossi disciolto, e l' altro molto rammollito. L' orina dunque alla soluzione della renella verun impedimento non reca.

37. Nella stessa maniera disciolsi cert' altra renella di tre altre persone, la qual' era di un color cenericcio, ovver sembrava composta di una minuta sabbia inclinante un poco al rossastro.

38. Ma cert' altra renella più grossa di due altre persone, che trattenutasi probabilmente più lungo tempo ne' reni, o nella vescica, si era ivi indurita, e coperta di una certa specie di vernice dura, non ricevè, che piccola impressione dal liquor risolvente: pure dopo 9 infusioni da un acino di essa staccossi intorno un poco di polvere; e dopo 30 altre nuove infusioni tutte le punte di ciascun acino divennero stritolabili, e molli: replicata però la stessa prova con cert' altra re-

renella renduta da un' altra perſona , non potei ottenere lo ſteſſo effetto .

39. Collo ſteſſo liquore cinque volte innaffiato un pezzo di tartaro , ſi trovò ſciolto : ma un altro ſomigliante pezzo , ſenza nuove infuſioni , dovette ſtarci 30 ore dentro , prima che arrivaſſe a diſcioglierſi ,

40. Quelle gallozzole d' aria , che nella fermentazione ſollevanſi , è coſa manifeſta , che non eſcono ſolamente dal calcolo ; poichè molte ne vengono da quella parte del vaſo , dove non è il calcolo : onde ſi deduce , che la miſtura mentre fermenta , produce per ſe ſteſſa una certa quantità d' aria ; ed in fatti buona copia ne contiene il ſal di tartaro , conforme nell' Eſp. LXXIV. della *Stat. de' Veget.* abbiam oſſervato . Se però di queſto liquore ſi verſano quantità uguali in due vaſi , ed in uno s' infondano dei pezzi di calcolo , ſi oſſerverà bene , che molte più veſcichette d' aria in queſto vaſo ſollevanſi che nell' altro .

41. Quantunque queſto riſolvente ſia ancora lontano da quella perfezione , che dovrebbe avere per indurci a farne injezione nella veſcica degli Uomini ; giacchè vediamo , che fa d' uopo più volte replicarlo , perchè diſſolver poſſa i calcoli anche più teneri : ciò non oſtante ſtimai a propoſito di eſperimentare , ſe la veſcica foſſe capace di ſoffrire un così acido licore , il qual' è però nel tempo ſteſſo sì dolce , che può tenerſi qualche tempo in bocca ſenza cagionarvi alcun diſpiacevol effetto , ſe non che allega fortemente i denti .

QUINTA ESPERIENZA.

Injezione di liquore nella veſcica di certi animali viventi.

42. A Queſto fine preparata una mezza pinta del ſuddetto liquore, ne feci con un cannello tre injezioni nella veſcica di un cane; il quale non diede alcun ſegno d' eſſerne incomodato: ma avendogliene poi fatta injezione d' un' altra pinta e mezza con doppia forza, l' animale ſembrò patire, come ſe gli foſſe ſopraggiunta una ritenzione d'orina; ma fra mezzora gli ceſſarono tutt' i ſintomi. Alcuni giorni dopo lo ſparai per oſſervargli la veſcica, e non ritrovai, che il liquore ci aveſſe laſciata la minim' impreſſione.

43. Ne' cani ſi poſſono agevolmente fare queſte injezioni, introducendo loro pel perineo una tenta cava nella veſcica, conforme inſegna il Signor Giovanni Douglas Cerufico, e Membro della Società Regale delle Scienze nelle *Tranſaz. Filoſ.* n. 399.

44. Di queſto liquore feci ancora per 12 giorni injezione nella veſcica di una cagna, la quale dopo ſofferta l'operazione ſembrava talvolta inquieta, e talvolta nò. Si moſtrò poi per lungo tempo molto allegra, e vivace; ma paſſati alquanti meſi nella ſtagione calda, eſſendoſi ella accoppiata col maſchio, ſi ſcorſe, che aveva un rilaſſamento di vagina, che la privò di vita: onde ſi può conchiudere, che le fibre di queſta parte erano ſtate contratte, ed indurite dallo ſpirito acido del ſolfo; il quale, è probabile, che un ſimil effetto cagioni in quelle della veſcica. Non conviene dunque ſperimentare la virtù di queſto diſſolvente negli Uomini; nè io ho mai avuto in penſiero di conſigliarlo: il mio diſegno è ſtato ſolamente

di far vedere, che si potrebbe forse per questa strada giugnere a scoprire un dissolvente sicuro per certe specie di renelle, e di calcoli di non molta durezza; poichè per quei veramente duri, siccome non vi è altro, che l'acqua forte, che possa dissolverli, così non possiamo lusingarci di aver mai a ritrovare un convenevole dissolvente; ma quei, che sono più benigni, si disciolgono facilmente col tenergli per alquanti giorni infusi in qualche somigliante mistura, che abbia sì dell'acido, ma che nel tempo stesso sia dolce abbastanza, secondochè abbiamo di sopra diviſato.

45. Ho procurato di rendere questo dissolvente più blando ancora per mezzo di alcune misture mucilaginose, come la soluzione di gomma arabica, il decotto di radice di consolida; ma non ho ritrovato, che altra variazione producono, eccetto che aumentare la spuma nel tempo dell'efferveſcenza; il che avviene altresì, quando in vece dell'acqua si adopera l'orina; mentre varj pezzi di calcolo ho disciolti nell'orina mischiata con la soluzione del sal di tartaro, e con l'olio di solfo. Ritrovandosi dunque qualche poco d'orina nella vescica, non impedirebbe l'effetto del dissolvente.

SESTA ESPERIENZA.

Descrizione, ed uso di un catetere doppio.

46. CRedendo, che in queste sperienze util cosa sarebbe, che il dissolvente potesse entrare nella vescica, ed uscirne liberamente, e senza interruzione, feci da un ingegnoso Artefice lavorare un catetere, internamente per lo lungo diviso da un continuato tramezzo in due cannelli, i quali nelle loro estremità andavano a disco-

diſcoſtarſi l'un dall'altro. Per ſervirmi poi di queſto iſtrumento, adattava ad un di queſti cannelli una trachea di oca, o un uretere di bue, il quale per mezzo d'un altro cannello di vetro riceveva il liquore da un gran vaſo collocato tre piedi ſopra il catetere: e così per un de' cannelli entrava il fluido nella veſcica, e dopo avere per eſſa girato, ſe ne uſciva liberamente fuori per l'altro.

47. Con queſto ſtrumento feci per la veſcica della cagna, che ho mentovata al §. 44, circolare prima 23 poll. cub. del ſolito diſſolvente, e dopo per quattr' ore e mezza continue tre *galloni*, o ſieno 900 poll. cub. d'acqua calda, come l'orina, la qual' acqua non cagionò alla cagna nocumento alcuno ſenſibile. Quando la veſcica era troppo piena, l'acqua ſcappava tra il catetere, e lo sfintere, ſino a ch' eſſa veſcica nel ſuo primiero ſtato ſi rimetteva.

48. Il Dottor Keil nella ſua *Medicina Statica* pag. 14 oſſerva, che la quantità d'orina, che in 24 ore ſi ſcarica, è di circa 39 once, delle quali 21 ſe ne rendono nelle 12 ore del giorno, che ſono quaſi 2 once per ora. Ma 900 poll. cub. d'acqua in quattr' ore e mezza danno per ora 200 poll., che equivalgono a circa 113 once; dunque l'acqua, che nell'anzidetta eſperienza s'intrometteva nella veſcica, era all'orina, che vi colava dagli ureteri, come 56 a 1; la qual ragione potrebbe ancora accreſcerſi, avanzando l'altezza perpendicolare dell'acqua, e per conſeguenza la forza ſua, o ſcemando l'ordinaria quantità del bere. Serve queſto per far vedere, che è sì poca l'orina, che può ritrovarſi nella veſcica in comparazione dell'acqua, che ci abbiamo introdotta, che non ſarebbe capace d'impedire l'effetto d'un qualche liquore, che con queſto metodo vi ſi voleſſe intromettere, o per iſciogliere il calcolo con qualche meſtruo, ſe ſi arrivaſſe a ſcoprire, o per qualche altro ma-

le della veſcica, per cui conveniſſe adoperare un ſomigliante rimedio; onde in tai caſi potrebbe farſi uſo di queſto doppio catetere.

49. Che ſe mai ſi ritrovaſſe, che i canali di queſto doppio catetere foſſero troppo ſtretti per dar paſſaggio all' injezione, e laſciar l' uſcita libera alle materie viſcoſe, che coll'orina ſi accompagnano, converrà allora adoperare un piccolo catetere ordinario.

SETTIMA ESPERIENZA.

Saggio delle piante litontrifiche per iſciogliere il calcolo.

50. PReſi le polpe d' alcune radici di piante alcaline calde, cioè a dire di cipolla, di cochearia, e di ravano, ed ammaccate le poſi ſeparatamente in tre vaſi, e vi ficcai dentro certi duriſſimi calcoli, reſi tutti da una perſona medeſima; indi compreſſi, e calcai bene in ciaſcun vaſo le dette radici, e le tenni in un luogo grandemente caldo per lo ſpazio di 13 giorni.

51. Ne' calcoli della cochearia, e del ravano non ſi fece veruna impreſſione, che foſſe ſtata ſenſibile; ma quello, che ſtette ſeppellito nella cipolla, ſi ritrovò sì ben rammollito nella ſuperficie, che ſi poteva raſchiare intorno coll'ugne. Lo ſteſſo mi è accaduto, mettendo un ſimil calcolo nel ſugo di cipolla miſchiato con acqua, e laſciandolo così nel cantone di un focolare per 50 giorni. Nel medeſimo liquore, e nel tempo medeſimo ſi è ancora diſciolta certa minuta renella roſſaſtra da due altre perſone renduta.

52. Il ſugo dunque di cipolla può averſi per un valido diſſolvente del calcolo; e quando altro non faceſſe, che impedirne l' accreſcimento, ſen-

za

za affatto distruggerlo, quei, che sono a questo male soggetti, dovrebbero frequentemente mangiarne.

OTTAVA ESPERIENZA.

Saggio di diverse acque per isciogliere il calcolo.

53. NElla *Storia della Accademia Regale delle Scienze di Parigi an.* 1720 è scritto, che diversi calcoli tenuti infusi per diversi giorni nell'acqua si sciolsero chi più presto, e chi più tardi secondo la loro diversa durezza.

54. Scelti certi acini di renella di color rossastro, e cenerognolo, ne immersi ad un tempo stesso alcuni nell'acqua fredda, ed altri nella calda: i secondi più presto de' primi si viddero coperti di una specie di bava biancastra, e più presto ancora si sciolsero.

55. Lasciai per 14 giorni, e per una buona parte di altrettante notti in una piccola corrente di acqua calda diversi acini di renella, de' quali molti si vestirono di mucilagine bianca; ma non furono così veloci a disolversi, come quei, che stettero nell'acqua calda in quiete; forse perchè questa corrente era più della metà men calda della stagnante, oltrecchè per una buona parte della notte cessava anche di correre.

56. Posi in una boccia di Firenze diversi acini di renella di sette diverse persone, e versativi sopra 39 poll. cub. d'acqua, ed uno di orina recente, collocai la boccia ad un fumo, il di cui calore pareggiava quello del sangue; ed ivi lasciati per lo spazio di sei giorni non cacciarono, che poca moccicaja: onde una sì piccola quantità d'orina mischiata coll'acqua, pareva, che impedisse lo scioglimento della renella.

57. Il fine principale, ch' ebbi in fare queſte ultime ſperienze, fu di ſcoprire, ſe coll' uſo continuo de' diuretici ſi poteſſe arrivare almeno in parte a diſtruggere la renella; ma non ho ritrovato, che ad altro ſerviſſero, ſe non che a nettarla. Ben mi ſembra egli probabile, che mentre i diuretici attualmente ſi adoperano, le renelle, e le pietre non debbano ricevere quaſi niuno aumento; perchè innacquandoſi con eſſi l'orina, diviene men rancioſa, men ſalſuginoſa, ed in conſeguenza men carica di particelle tartaree. Ed è coſtante oſſervazione, che coloro, che godono un temperamento caldo, ed una coſtituzione di corpo robuſta, fanno le orine più rancide, e ſono più degli altri ſoggetti a patire di calcoli, sì perchè la loro più copioſa traſpirazione porta fuor del corpo quell'umidità, che dee innacquare, e temperare il tartaro dell'orina, sì ancora perchè eſſa orina è più concotta, più alcalizzata, più attenuata, e le ſue particelle tartaree ſono più aſſottigliate, e meno mucilaginoſe, che non ſono quelle dell'orina di coloro, che anno un temperamento più debole; e queſta è forſe la principal cagione, per cui le Donne ſono men degli Uomini ſoggette alla renella, ed alle pietre.

58. Conforme la fermentazione ſcioglie, e diſtrugge la mucilaginoſa ſtruttura de' liquori vegetanti, come il moſto, così la teſſitura de' liquori animali ſi cambia ancora ſecondo il grado di digeſtione, che ſoffrono: perchè ſe ogni grado di fermentazione muta i liquori vegetanti in un fluido acido, e men viſcoſo; ogni grado di digeſtione nel corpo degli animali sì nelle prime vie, come nelle ſeconde tende ſempre alla putrefazione. Ben è vero, che nello ſtato di ſalute queſta tendenza è ſino ad un certo ſegno arreſtata dalla dolc' emulſione, che ſomminiſtrano i cibi rinfreſcativi, ſenza di cui tutt' i fluidi

di

di rapidamente tenderebbero ad una funeſta putrefazione, che diſcioglie ogni viſcoſità. Quindi avviene, che l'orina mai tanto tartaro non depoſita nelle pareti de' vaſi, quanto allora che avendo lungo tempo indugiato ad imputridirſi, men viſcoſa, e men tenace diventa: e per la ſteſſa ragione il moſto, ed il vino ancora mentr' è torbido, denſo, e mucilaginoſo non depone mai tartaro nelle pareti delle botti; ma quando poi per un grado maggiore di fermentazione ſchiariſce, allora ſviluppandoſi le particelle del tartaro, liberamente ſi portano verſo le pareti della botte, e vi formano una ben ſalda gruma: e ſiccome ſi oſſerva, che quanto più chiaro, e più attenuato è il vino, più duro altrettanto è il ſuo tartaro; così ancora maggior durezza avrà ſenza dubbio il calcolo della veſcica, ſecondochè più cotta, e più attenuata ſarà l'orina; anzi dimorandovi lungo tempo dentro, non laſcerà di maggiormente indurirſi. Così quella malta, che impiegano i muratori a far le fondamenta degli edifizj, benchè ſtia continuamente nell'umidità della terra, non laſcia d'eſsere d'altrettanta, anzi maggior durezza, che quella, che ſi ritrova all'aſciutto; e così ancora le oſsa degli animali, e la ſuſtanza legnoſa degli alberi col continuo umido s'induriſcono. Anzi i Naturaliſti ann' oſservato, che le oſsa degli animali ne' luoghi caldi ſono d'una ſuſtanza più ſerrata, e più ferma, che ne' freddi; e vi è motivo di credere, che i calcoli ancora più duri ſieno in quelle perſone, che anno un temperamento più caldo. Queſto confronta coll' oſservazione fatta da Federigo Hoffman, che le incroſtature pietroſe de' bagni carolini in Boemia più dure e più vermiglie, ma meno copioſe ſi trovano vicino alla ſorgente, e ne' luoghi, ove l'acqua ha un maggior grado di calore; e che al contrario ne' luoghi più lontani dalla ſorgente, e dove l'acqua

è tiepida, le pietre ivi formate ſono di minor conſiſtenza, e di un colore più dilavato. *Fred. Hoffman de ther. Carol. Cap.* 2. §. 11.

59. La Natura ſembra averci voluto indicare, che le mucilagini dolci ſieno proprie a prevenire l' accreſcimento del calcolo, colla cura, ch' ella ha uſata di veſtire internamente la veſcica, e gli ureteri di una ſimile mucilagine, che da certe glandule ſi ſepara; la quale ſerve non ſolamente a garentire la veſcica contro l' acrimonia dell' orina, ma ad impedire eziandio l' adeſione di certe particelle tartaree, che ſtanno ſparſe nell' orina, e che ſi attaccano alla veſcica in quei luoghi, ove queſta mucilaginoſa tunica dallo ſtrofinar de' calcoli ſia ſtata conſunta: e talvolta avviene, che la renella forma intorno a tutta la veſcica una croſta, che la rende come ſcirroſa. Dalla cotidiana eſperienza è noto, che il tartaro dell' orina fa ſimili croſte ne' vaſi, ove ella ſi ritiene; e quelle ſteſſe nella veſcica ſenz' altro ſi formerebbero, ſe da un umore viſcoſo non ne foſſe preſervata. I fiſici moderni dicono, che quanto l' orina è meno mucilaginoſa, tanto è più propria a generar la pietra. Onde non è meraviglia, che i liquori balſamici, untuoſi, e mucilaginoſi, come il latte, la birra dolce fatta ſenza luppoli, l' acqua d' orzo, e di riſo, ed i liquori melati ſon ottimi preſervativi contro i calcoli, e le renelle.

60. E come oſſerviamo, che alle perſone, che patiſcono di pietra, più i cibi leſſi convengono, che gli arroſtiti, o i fritti, mi pare, che di queſto altra ragione non poſſa addurſi, ſe non che i cibi bolliti ſono più mucilaginoſi degli altri: perchè eſſendo la ſuperficie de' cibi arroſtiti in certa maniera brugiata, ſi è la mucilaginoſa loro ſtruttura diſtrutta, e la coerenza delle particelle tartaree dell' aria (molte delle quali, ſecondo il grado del fuoco, divengono ela-

elaſtiche) è ſciolta a tal ſegno , che quelle , che diſtaccate dall' azione del fuoco ſono rimaſte prive di elatere , anno molta maggior libertà per formare le concrezioni di tartaro .

61. Quindi ſi vede , quanto dal vero ſi ſieno allontanati gli Antichi , che anno la formazione , e l'avanzamento del calcolo generalmente attribuito alle materie mucoſe , e viſcoſe , che in gran copia talvolta dalle glandule gonfiate della veſcica ſeparanſi : ma queſte non mai s' induriſcono a ſegno , che formar poſſano un calcolo .

62. Queſta era l'opinione , che generalmente da tutt' i letterati ſi ſeguiva a tempo di Beverovicio , che da un ſecolo in circa pubblicò ciò , che ſcriſſero intorno a queſto ſoggetto . Credevano eglino , che la materia del calcolo foſſe una pituita viſcoſa , cagionata dallo ſconcertamento de' reni , e dal calore del letto indurita . Ma Van-Helmont nel ſuo Trattato *de Lithiaſi* meritamente confuta queſto ſentimento , e nega , che il calcolo , a cui dà egli il nome di *duelech* , provenga da materia glutinoſa ; del che adduce in comprovamento le ſeguenti ragioni .

63. Dice dunque Van-Helmont , che quelle materie mucoſe , che appariſcono alle volte nell'orina de' calcoloſi , ſi diſtaccano dalle pareti della veſcica per lo ſtrofinar , che vi fanno le pietre ; tanto vero , ch' eſtratto che ſe n' è il calcolo , eſce l' orina ſubito ſgombra da queſta mucoſità ; la quale ſe la materia foſſe del calcolo , eſtrattone uno ſi ſentirebbe ben preſto formato l' altro . Soggiugne ancora , che queſta mucoſità condenſata non diviene altro , che una ſpecie di pietra di calce , o una concrezione ſimile a quella del moccio , quando ſi diſſecca : che mai formar non potrebbe nella veſcica croſte tali , che valeſſero a produrre il calcolo : ond' ei conchiude ,

che

che de' calcoli non ſia altrimenti la cagione queſta mucoſità, o mucilagine, ma bensì il tartaro, che ſi attacca alle pareti de' vaſi orinarj.

64. E dall' oſſervazione, che l'orina ſebben feltrata per un panno, non laſcia tuttavia di deporre il ſuo tartaro, il ſopralodato Autore deduce, che il tartaro non venghi formato ſubito, che ſi rende l' orina: nè ſi può dire, che paſſi pel panno in forma di una minuta ſabbia; perchè caderebbe queſta preteſa ſabbia al fondo del vaſo, e non ſi attaccherebbe in egual diſtanza alle ſue pareti; perchè le mancherebbe, dic' egli, quella mucoſità propria a fare queſte incroſtature.

65. E poichè queſta ſabbia non è, com' egli oſſerva, mai glutinoſa, ſe non quando ſi attacca alle pareti de' vaſi, è manifeſto, dic' egli, che vi ſi attacca ſubito, che ſi forma: ma non ſi forma, nè ſi attacca alle dette pareti, ſe non ſe lungo tempo dopo, che ſi è ſcaricata l' orina, e propriamente allora, che comincia ad imputridirſi; ed a quella prima tunica, che faſſi nella parete del vaſo, vanno ad appiccarſi ſucceſſivamente le altre, e così, conchiud'egli, che ſi fabbrichi il calcolo. Oſſerva ancora, che il tartaro più preſto, ed in maggior quantità ſi appicca ne' vaſi già incroſtati, che in quei, che ſono netti; perchè le particelle del tartaro più fortemente tra loro ſi attraggono, che attratte non ſono dalle pareti de' vaſi: funeſta oſſervazione per quei, a cui già il calcolo è cominciato a formarſi.

66. Lo ſteſſo Autore ha ſperimentato, che l'orina anche diſtillata depoſita un certo tartaro: ed ei penſa, che ſtando lungo tempo nella veſcica, non così vi deponghi intorno il ſuo tartaro, come nelle pareti de' vaſi; appunto perchè nella veſcica non ſi diſpone sì preſto ad imputridirſi.

67. Il medeſimo Van-Helmont ritrovando negli Autori queſta materia con tanta ignoranza, e co-

sì inavvertentemente trattata, dice, che gli sarebbe venuta voglia di brugiare più di cento *luigi* di libri, ch' egli teneva sù questo soggetto, perchè non gli davano punto di lume: pruova mortificante bensì, ma valorosa e forte per farci intendere il poco progresso, che dobbiamo sperare nelle nostre ricerche intorno all' essenza de' corpi, ove non procuriamo prima di dissipare queste sì dense tenebre colla chiara luce di molte e molte sensate, e giudiziose sperienze.

68. Si osserva, che l'orina resa lungo tempo dopo di aver bevuto, è più rancida, conforme accade al latte delle nutrici; perchè più lungo tempo è stata in digestione nel sangue, e più è sprovveduta di parti acquose. Il potersi più facilmente ritener l' orina dopo pasto, che quando è carica di colore, dimostra, che allora è men rancida, e stimola meno.

69. Di quì pare probabile, che l'accrescimento del calcolo non si faccia con ugual progressione in coloro, che ne patiscono; ma che cresca più presto, e più tardi, secondochè le orine sono più acri, e mordaci, o più temperate, e più blande: onde siegue, che la pietra più l'estate debba crescere, che l'inverno; perchè nell'estate la traspirazione, che abbonda, toglie all'orina una gran quantità di particelle acquose; oltrecchè il calore contribuisce anch'esso ad indurire le calcolose concrezioni. Areteo al contrario, perchè nell'inverno, ed autunno la traspirazione è più scarsa, s' era immaginato, che maggior aumento allora ricevessero i calcoli.

70. Le varie croste, o sfoglie, che osservansi nella maggior parte de'calcoli, confermano ancora questa mia congettura intorno agl'intervalli del lor accrescimento. Perchè quando l'orina non depone molto tartaro intorno al calcolo, questo allora girando per la vescica, acquista una superficie liscia e pulita; ma come l' orina somministra poi

di

di nuovo una gran quantità di tartaro, ſi forma intorno al calcolo un' altra croſta ſcabroſa, diſtinta dalla ſuperficie liſcia, e da cui può facilmente ſepararſi.

NONA ESPERIENZA.

L' alternativa del freddo, e del caldo indurisce il calcolo.

71. IN un fiaſco di Firenze pieno d'acqua fredda poſi inſieme un calcolo rotondo di color roſſaſtro, che avea circa un ottavo di poll. di diametro, ed un groſſo pezzo di una ben dura pietra; ed avendo ſoſpeſo il fiaſco al fuoco, nel bollir dell' acqua oſſervai uſcire dal calcolo una gran quantità di aria, la quale rilevava intorno a ſe, ed agitava conſiderabilmente l'acqua, di maniera che il calcolo appariva, come una cometa, a cui le bolle di aria, che ſcappavano d'ogni intorno, ſervivano di capigliatura, o di coda.

72. Dopo che queſti calcoli ebbero bollito per un'ora e mezza, vi verſai ſopra un poco d' acqua men calda, che arreſtò il bollore per un minuto, durante il qual tempo non uſcì aria nè dal piccolo calcolo, nè dal groſſo.

73. Una ora e mezza dopo verſai nel fiaſco un altro poco d'acqua più fredda della precedente, ſperando, che ricominciato appena lo ſpento bollore, doveſſe intorno al calcolo apparir nuovamente la pioggia dell'aeree bollicine; ma queſto non accadde ſe non dopo aver lungamente bollito. Allora cavai dall'acqua il calcolo piccolo, e lo ritrovai diminuito di due terzi; ma il pezzo della pietra dura non volle punto ſcemare, ancorchè aveſſe anch'egli date fuori diverſe bolle.

74. Replicai la ſteſſa ſperienza con due altri groſſi, e duri calcoli, e con un pezzo di tartaro

di vino del Reno, il quale in termine di un quarto d'ora si sciolse; e quì di nuovo offervai, che se con acqua ben calda si finisce d'empire il fiasco, non prima è ravvivato il bollore, che torna il calcolo immantinente a far aria; dove a rifondervi sopra acqua fresca, si riveggono sì le bolle, ma dopo un lungo bollimento.

75. Quindi viene in conseguenza, che i diversi gradi di calore, e di freddo, che si succedono scambievolmente, arrestando l' uscita delle bolle dell'aria, fanno indurire certe specie di corpi. Così le parti degli animali, e de' vegetanti da grado in grado si unisconо: così il calcolo più e più s' indurisce nella vescica; e le frequenti coagulazioni del sangue a queste subitanee vicende di freddo, e di caldo sono anche dovute.

76. Se l'opinione comune, che il calore, che contraggono i reni, quando si sta coricato sul dosso, contribuisce all'accrescimento del calcolo, ha qualche fondamento, dal seguente discorso verrà dimostrato, come possa contribuirvi. Io suppongo, che la principal cagione, per cui cominciano ne' reni le renelle a prodursi, sia la nostra orizzontal giacitura nel letto. Perchè stando sopra un de' fianchi coricato, vien un de' reni sottoposto alla vescica, e tutti due inferiori le sono, se in sul dosso supinamente si giace: ond' è, che la pelvi, o sia la cavità de' reni atta diviene in tal sito a ricevere in deposito le materie tartaree dell'orina; la quale essendo per tal situazione alla volta de' reni rispinta con una forza non solamente uguale alla perpendicolare altezza della vescica su d'essi, ma sufficiente ancora a dilatare essa vescica, e tutte le parti adjacenti del basso ventre, dee, particolarmente quando la vescica è piena, fare una considerabile pressione contro gli orifizj de' canali escretori de' reni; il che ritarda all' orina il suo corso, e più tempo le acquista per deporre le sue particelle tartaree ne' piccoli condotti delle papille re-

renali, ove si crede, che ordinariamente si facci il primo abbozzo del calcolo; il qual sentimento dalle anatomiche sezioni vien rinfrancato.

77. Or perchè non potrebbesi in qualche maniera ovviare a questi inconvenienti, coricandosi, come fanno i Soldati ne'loro corpi di guardia, in una positura inclinata, colla cautela di tener sempre la testa, e le parti superiori più elevate de'piedi, e delle altre parti inferiori?

78. In questa situazione l'orina più agevolmente scorrendo per gli ureteri, trarrebbe prontamente seco per questi condotti le materie tartaree, che in se contiene; e tolta la pressione contro gli orifizj de' canali escretori de'reni, maggior copia di orina in più breve tempo si separerebbe dal sangue; e perciò inclino a credere, che questa dritta positura del corpo sia probabilmente una delle cagioni, per cui più il giorno, che la notte si orina.

79. Quanto importante sia, che gli orifizj de' condotti escretori della pelvi non ricevano compressione, si può giudicare dalla cura, che la natura par che abbia avuta per mantenergli liberi, situando le valvule alle stremità inferiori degli ureteri, che comunicano colla vescica. Ruischio osservò le reni di una pecora per una suppressione d'orina nella vescica dilatate a segno, che contenevano una pinta di licore; e non vi è dubbio alcuno, che per ogni benchè minima pressione fatta in quei canaletti la separazione dell' orina non si disturbi.

80. Questa si è la ragione, per cui stimo, che utile sia l'avvertenza di coricarsi alternativamente or sopra un lato, or sopra l'altro: perchè quando stiamo nel lato sinistro, essendo i canali escretori, e la cavità del sinistro rene posti sotto la vescica, l'orina, che per essi crivellasi, vi fa dentro lunga dimora; laddove l' orina, che separano i canali escretori, e la pelvi del rene dritto, che viene a soprastare alla vescica, da quello a questa

ha libero il corso: lo stesso accader dee per riguardo al rene sinistro, quando si sta coricato sul lato destro. Perciò è molto opportuno il mettersi or sopra un fianco, or sopra l' altro, affinchè i sedimenti tartarei, che in un de' reni nel soggiacere alla vescica sono stati forse depositi, possono col cambiamento del sito esserne cacciati, prima che abbiano il tempo di unirsi in picciole masse sabbiose, che in appresso facilmente diverrebbero calcoli di maggior considerazione.

81. A questo medesimo fine nel sentirci un de' reni incomodato, dobbiamo senza indugio usar la cautela di farlo star sempre più elevato dell'altro; e sì tentare, se quelle prime sabbiose concrezioni, che allor cominciano ad abbozzarsi, potessero con questo mezzo essere dall'orina felicemente trasportate fuori del corpo.

82. Ne' bambini la prima formazione del calcolo può attribuirsi alla giacitura supina, in cui dormono; tanto più che ne' loro troppo lunghi dormiri ritengono l'orina per lungo tempo nella vescica.

83. Veggo bene, che a molti queste mie precauzioni parranno frivole; ma io dopo le ragioni di sopra allegate non posso averle per tali. Non vorrei già, che taluno s' immaginasse, che io per esse pretenda di preservare sicuramente tutto il genere umano dal mal de' calcoli; dacchè quello, che intendo dire, solo è, che potendo così facili pruove recare a taluno qualche profitto, non debbano in niun conto trascurarsi per un affare, qual'è questo, così importante alla nostra salute.

84. Riferisce Van-Helmont, che riflettendo egli, che si coricava sempre sopra lo stesso lato, cominciò a temere, che l'orina, sì per le sopraddotte ragioni, sì per gli ostacoli, che avrebbero potuto nascere dalla compressione degl' intestini, dal rene soggiacente alla vescica liberamente non iscolasse; ma che gli passò subito questo timore,

come

come ſeppe, che due perſone avevano ſempre dormito una ſul manco lato, e l'altra ſul dritto, senza mai aver patito di calcolo nel rene ſoggetto alla veſcica; anzi una di loro era afflitta da queſto male nel rene appunto, che alla veſcica era ſtato ſempre ſuperiore. Ma non oſtante queſti e ſempj, ed altri, che potranno addurſene, le ragioni, che ho ſopra rapportate, valgono a farmi fermamente credere, che il rene inferiore ſia ſempre il più ſoggetto ad eſſere incomodato da calcolo.

85. Molti oſſervando avvenire talvolta, che un de' reni ſia ſovente aſſalito dal calcolo, e l'altro non mai, attribuiſcono queſta varietà alla coſtituzione diverſa de' reni. Quindi alcuni aſſeriſcono, eſſer troppo ſtretti i canali eſcretori del rene infermo; ed altri al contrario ſoſtengono che troppo ſieno dilatati; il che ſpeſſe volte ſuol in effetti accadere; ma io penſo probabilmente che avvenga per l'arreſtata ſeparazion dell'orina, e per li dolori continui prodotti dal calcolo, il quale di queſto rilaſſamento è pertanto piuttoſto cagione, ch' effetto.

DECIMA ESPERIENZA

Al calcolo contribuiſce più la bevanda, che il cibo.

86. SE ſi riflette alla gran quantità d'aria che i noſtri alimenti, o che dagli animali ſi traggano, o da' vegetanti, neceſſariamente ſempre contengono; e ſe nel tempo ſteſſo ſi pon mente alla diſpoſizione, che la maggior parte de' liquori, che noi beviamo, anno a deporre il lor tartaro; non dee ſembrar meraviglia, che l'orina di certuni ſia tanto propria alla formazione de' calcoli. Queſta mala qualità dell'orina

ſem-

ſembra però piuttoſto dipendere dalla qualità del bere, che da quella de' cibi; perchè queſti ultimi, ſpecialmente quando ſi cuocono, ſono più mucilaginoſi de'liquori, che da noi ordinariamente ſi bevono, e per conſeguenza men proprj a depoſitare particelle di tartaro. Queſta congettura ſi conferma paragonandoſi la quantità di aria, che per via della fermentazione, dell' efferveſcenza, o della diſtillazione cavaſi dalle ſuſtanze animali, o vegetabili, con quella, che ſi ha dal tartaro di queſte medeſime ſuſtanze; il quale altro per la maggior parte non è, che una concrezione formata da' loro fluidi: poichè in queſto paragone ritrovaſi, che il tartaro rende molta più aria, che ogni altra parte ſolida delle piante, o degli animali; il che dimoſtra, quanto i fluidi adattati ſieno alle concrezioni tartaree. Queſto non ſolamente ſi verifica nell' orina, e ne' fluidi fermentanti, come il vino, ed altri, ma altresì nella maggior parte delle acque. Io ho ritrovato per eſperienza, che le incroſtature delle fontane pietrificanti ſono tartaree, ſiccome di tartaro ancora ſono quelle croſte, che ſi fanno nel fondo, e ne' lati de' vaſi ſpeſſe volte adoperati a bollir acqua.

87. Diſtillai in una ſtorta di ferro 318 grani, o un mezzo pollice in circa d' incroſtatura pietroſa tratta da' bagni freddi, che ſono ne' boſchi di *Madingly* vicino a Cambridigia; e ne cavai 326 poll. cub. di aria; 54 de' quali perderono l'elaſtica loro forza in capo a ſei giorni.

88. Cento e ſei grani di una conſimile incroſtatura miſchiati collo ſpirito di ſale produſſero nel fermentare 72 poll. cub. d' aria, che nello ſpazio di 7 giorni perderono tutt' il lor elatere.

89. Lo ſteſſo per l'appunto mi avvenne con alcune incroſtature formate in una pentola, in cui ſi era ſpeſſo fatto bollir dell' acqua di un pozzo cavato in una terra argilloſa di color turchiniccio: poichè da tre quarti di poll. di tal croſta traſſi per

via della diſtillazione 324 pollici cub. d' aria, de' quali 180 in termine di quattro giorni furono privi del lor elatere.

90. Una egual quantità di gruma aſſai più dura, formata dall'acqua di *New-river*, generò in diſtillandoſi 234 poll. d'aria, de'quali 108 in 4 giorni furono dell'elaſtica lor energia ſpogliati.

91. Queſte ſorte d'incroſtature in dar eſito all'aria ſono più lente e del tartaro di vino, e del calcolo umano; onde per diſtillarle biſogna far loro durare per molto tempo un alto grado di calore.

92. Trecento 28 grani, o circa un pollice cub. d'incroſtatura polverizzata, miſchiati con due pollici cub. di ſpirito di ſale, ne produſſero 80 d'aria, che nello ſpazio di 7 giorni furono tutti ribevuti.

93. Altri 328 grani della medeſima incroſtatura con due poll. d'olio di zolfo fecero 210 poll. cub. d'aria; che in capo a 7 giorni ſimilmente perderono la lor elaſtic' attività.

94. Da una egual quantità della medeſima incroſtatura, miſchiata con altrettanto d' olio di vitriuolo, uſcirono 194 poll. cub. d'aria, e 124 ne furono fra 7 giorni riſucciati.

95. Cento 46 grani d' incroſtatura formata in un vaſo da un'acqua, che ſcorre per la creta a *Baſingſtoke* in *Hamſphire*, meſcolati collo ſpirito di ſale produſſero 126 poll. cub. d'aria; 72 de' quali in 7 giorni ceſſarono d' eſſer elaſtici. Queſt' acqua faceva così copioſe le incroſtature, che in capo a due anni erano giunte all'altezza di mezzo pollice.

96. Da queſte ſperienze ſi raccoglie, che queſte incroſtature ſono tartaree, e che come il tartaro, ſi attaccano non ſolamente al fondo, ma ancora alle pareti de' vaſi; e per queſta ragione ſi può veriſimilmente conchiudere, che molte acque generanti ſimili ſorte di grume contengono in loro alcuni principj atti a concorrere alla formazione del calcolo ne' reni, e nella veſcica. E di queſta qualità

ab-

abbondano certe acque più, e certe meno. Quelle di Parigi incroſtano talmente i condotti colle loro tartaree depoſizioni, che finalmente ſi chiudono da per ſe ſteſſe il paſſaggio. Ed in fatti ſi oſſerva, che in quella gran Capitale più che altrove ſi patiſce di pietra nella veſcica; il ch' è ſimilmente una pruova, che più i liquori, che i cibi, cooperano alla formazione del calcolo; e queſta verità vien confermata ancora dagli effetti de' vini piccioli, che ſon ricchi di tartaro, e che rendono pur troppo ſpeſſo le perſone, che ne bevono, ſoggette al mal di pietra, e di gotta.

UNDECIMA ESPERIENZA.

Intorno alle acque minerali.

97. LE ſeguenti ſperienze dimoſtrano, che le acque ſono più, o meno cariche di particelle tartaree, ſecondo la varia natura de' minerali, delle pietre, e di altre ſuſtanze, di cui nel ſotterraneo lor paſſaggio più, o meno partecipano.

98. Da un pollice cub. di argilla turchina ne cavai per mezzo della diſtillazione 108 d' aria, de' quali 36 furono dell' elaſtica lor poſſanza privati Queſt' argilla miſchiata collo ſpirito di ſale non fermentava.

99. Diſtillai 318 grani di marmo bianco d' Italia, i quali poc' aria fecero prima d' eſſerſi eſtremamente riſcaldati; ma giunti che furono a queſto maſſimo grado di calore, ſollevoſſi da loro un volume d' aria di 234 poll. cub.; e 56 in 5 giorni ne furono riaſſorbiti.

100. Altrettanta quantità di una certa ſpecie di talco *trapeſoide*, che ſi cava nelle montagne degli Svizzeri, generò nella diſtillazione 288 poll. cub. d' aria, e 90 in capo a 5 giorni non furono più elaſtici. E' da notarſi in queſta eſperienza, che le

bolle d'aria dopo aver conſervata qualche tempo la lor figura, crepavano, e diſpergendoſi quel lor velo viſchioſo, fumicavano nella ſteſſa maniera, che il corno di cervo diſtillato nella *Sper. LXXVII. della Stat. de' Veg.*

101. E da una anche ugual quantità di pietra ſelenite non uſcì nella diſtillazione altro, che 39 poll. cub. d'aria, 9 de' quali perderono la lor elaſticità nello ſpazio di cinque giorni.

102. Da 146 grani di creta, che importano quaſi un terzo di poll., nella ſua efferveſcenza con due poll. di ſpirito di ſale, uſcirono 81 poll. cub. d'aria, de' quali 36 in capo a 9 giorni furono privi di forza elaſtica.

103. Altrettanti grani di cornalina, e di ſpirito di ſale miſchiati inſieme, produſſero 288 poll. cub. d'aria, e 162 di queſti perderono l'elaſticità nello ſpazio di 7 giorni.

104. Quella pietra, che ſuol cavarſi nelle montagne di Purbeck, poſta nello ſpirito di ſale reſe 118 poll. cub. d'aria, la maggior parte de' quali perderono la lor forza elaſtica in 7 giorni.

105. La pietra focaja collo ſpirito di ſale produſſe 108 poll. cub. d'aria, ed in 7 giorni 36 di loro furono privi di forza elaſtica.

106. Nella ſteſſa maniera ho ſperimentato, che l'efferveſcenza fa uſcire una gran quantità d'aria da molti altri minerali, come dalla pietra di *Portland*, dal marmo nero, turchiniccio, roſſaſtro, dal diamante di Briſtol, e da una ſpecie di marmo, in cui creſce queſto diamante; come ancora da varie ſpecie di talco, e d'alcuni pezzetti di legno, e di oſſo pietrificati: ma da quella dura pietra roſſaſtra, che s'impiega a laſtricare, e che ſerve ancora di contrappeſo a' Vaſcelli del Nord, dalla pietra di Darby, dalle macine da mulino, che vengono di Francia, e dalle marcaſſite di ferro non ho potuto mai eſtrarre dell'aria.

107. Se dunque in un numero così grande di

foſſili ſi ritrovano principj tartarei, non è meraviglia, che le acque, che ſcorrono per le loro miniere, ſieno più o meno cariche di principj, che inclinano all' alcalì: onde queſte acque minerali, che malamente chiamanſi acque acidette, ſi è per diligente diſamina ritrovato, che ſono alcaline, e dovrebbero piuttoſto con queſto ultimo nome appellarſi: quantunque probabil coſa ſia, che i corpi più duri, come il marmo di Briſtol, i criſtalli, ed altri, poco comunicano delle loro proprietà in paragone di quei, che anno una ſuſtanza meno ferrata, come la creta, la terra cretacea turchiniccia, ed altri di ſimil ſorte.

108. Vi ſono però certe acque, che non fanno incroſtature tartaree ne' vaſi, in cui bollono. Tal'è quella, che ſi conduce per uſo pubblico degli abitanti di *Hodſdon*, Provincia di *Herford*: queſt' acqua ſorge croſciando in certa ſabbia bianca aſſai fina, e non laſcia alcuna gromma ne' vaſi, quantunque ſieno uſati per 15 anni. Tal'è ancora l'acqua, che ſi fa andare nella caſa del Signor *Baynes*, che gode un amena ſituazione nel monte *Havering* in *Eſſex*. Sulla ſommità della montagna, onde ſcorre queſt' acqua, vi era anticamente un Palagio Regale; ed il terreno' ivi è ſabbioſo. Si oſſerva ancora, che le acque più pure ſono quelle feltrate per la ſabbia, purchè ne' luoghi, onde vengono, non vi ſieno de' minerali, della di cui qualità abbiano potuto partecipare. Di tal natura è parimente l' acqua, che ſerve al Palagio Regale di *Hampton-Court*, la quale in una caffettiera uſata per 14 anni non ha laſciato la minima incroſtatura. Lo ſteſſo pregio anno eziandio la fontana calda del Sig. Harvey a *Comb*, quella di *Norb-Hemes*, e quella dell' antico Parco, della quale ſi ſervono il Decano, i Canonici, e gli altri abitanti di Cantorberì. Queſte acque anno la lor ſorgente in montagne ſabbioſe, e ſono per canali di piombo condotte l' una dalla montagna di *Comb* in *Surrey*, e l' altra da una ſimil montagna lontana

un quarto di miglio da Cantorberì: onde l'acqua, che paſſa per l'arena, ſembra non aver contratto veruna qualità di tartaro: e deeſi notare, che nelle mie ſperienze, per mezzo della fermentazione, o del fuoco iſtituite, non ho trovato mai nelle arene, e nelle ſelci qualità alcuna di tartaro.

109. Ippocrate condanna l'uſo delle acque, che ſon condotte per canali di piombo; e pur per canali di piombo lungo cammino fanno tre di queſte acque sì nette, che abbiam veduto, che non laſciano la minima incroſtatura ne' vaſi: quella di *Hampton-court* tralle altre, so, che vi corre lo ſpazio di circa due miglia.

110. L'acqua di *Comb* ſi eſperimenta più dolce, e più atta ad imbiancare i panni con minor copia di ſapone, che quella del Tamigi, o della riviera di *Hampton court*; ond'è credibile, che l'acredine di certe acque, e la proprietà, che anno di ridurre in grumi il ſapone, derivi in gran parte da' principj tartarei, di cui ſon pregne.

111. Queſt'acqua di *Comb* ſorge non molto ſotto all'arena, per cui ſi feltra; e così ancora quelle di *Havering*, e *Cantorberì*.

112. Eſſendo la Montagna di *Comb* arenoſa per fino alla ſuperficie, e ſorgendo le acque nel vertice in mezzo all'arena, biſogna, che molto ritengano della qualità dell'acqua piovana; perchè le rugiade, e le piogge, che cadono nella cima del monte, alterazione alcuna, non credo, che ricevono nel feltrarſi per l'arena; ma ſi ſpogliano ſol de' ſolfi, e di qualche altra lor impurità, per uſcirne più purgate, e più pure.

113. Ragguagliati i ſedimenti, che rimangono ſvaporando quantità uguali d'acqua piovana, e di *Comb*, cioè a dire 34 poll. di ciaſcuna, gli ritrovai perfettamente uguali, peſando sì l'uno, come l'altro 2 gr., che a' 34 poll. d'acqua erano, come 1: 4445; proporzione appreſſo a poco ſeguita anche dal ſedimento, che laſcia l'acqua di *Havering-Bower*.

Per

Per iſcoprire con eſattezza queſte proporzioni, ſpezzai il collo ad un fiaſco di Firenze, onde venni ad allargarne l'orifizio; ed avendone eſaminato accuratamente il peſo, feci in eſſo ſvaporare a fuoco graduato di ſabbia quantità uguali, ed eſattamente peſate di diverſe acque, badando di mantenere al fuoco ſempre un egual grado di caldo. Il ſedimento, che in queſto modo cavai dall'acqua piovana, era più bruno di quello dell'acqua di *Comb*, il quale in pochi giorni ſi liquefece a ſegno, che poteva rammaſſarſi in gocciole: dal che ſi ha motivo di congetturare, che tramiſchiato vi foſſe del ſale, ſebbene in pochiſſima copia, e probabilmente della ſpecie di quello, che ſi chiama nitroſo. Rimaſero da 34 poll. d'acqua di *Scarborough-Spaw* 48 gr. di ſedimento, vale a dire in proporzione di 1 a 185. Queſto ſedimento, che imitava nella bianchezza il zucchero in pani, dopo alquanti giorni ſciogliendoſi, pigliò un certo amaro nauſeoſo ſimile a quello del ſedimento di *Ebſham*, e di alcune altre acque purgative. Come 2222 a 1 fu il peſo di altrettanti poll. dell' acqua del pozzo caldo di *Briſtol* alla poſatura rimaſtane, che peſava 4 gr., ed era ſolcata e bianca, come la precedente dell'acqua di *Scarborough Spaw*, e pur com'eſſa in pochi giorni ſi ſciolſe, ſenza però acquiſtare verun cattivo ſapore. Feci anche ſvaporare mezza libbra dell' acqua del pozzo di *Havering*, ch'è purgativa, ed il ſedimento fu di 24 gr. e mezzo, cioè a dire come 1: 143. Da mezza libbra d'acqua di *Acton* ebbi del ſedimento in ragione di 1: 159. 2, che furono 22 gr. d'un bianco, e forte ſale. E d'altrettanto d'acqua di *Ebſham* cavai 17 gr. di ſedimento, che ſono a mezza libbra come 1: 206. 1.

POichè queſte ſperienze fatte dal Signor Hales intorno alle acque, che ſi bevono in Londra, di niſſun uſo eſſer poſſono a noi, che da quella Città ſiamo per sì lungo tratto diviſi, ho ſtimato opportuno ad imitazione di lui eſaminare alcune acque principa-

li di Napoli, e veder, quali fra esse debbono ragionevolmente aversi per le più nobili, e più purgate; aderendo io volentieri a questo insigne Autore, che dalle acque impure pensa, che molti mali avvenir possono a chi continuamente le beve; sentimento, che non credo, che sia per essere disapprovato da' Signori Medici, i quali agl'infermi, a' cagionevoli, ed a quei in particolare, a cui lo stomaco difetta nella virtù digestiva, ordinar sogliono le acque le più leggiere, che vale a dire le più monde; giacchè la diversa gravità specifica di questo elemento d'altro non istimerei, che venir possa, se non se dalla diversa quantità, e qualità dell' eterogenee particelle, di cui nel sotterraneo suo passaggio s'impregna. Volendo dunque sperimentare, qual residenza di fecce le nostre più rinomate acque lasciassero, provai a farne svaporare alcune a fuoco di sabbia, tentando col termometro di mantenerlo sempre nel medesimo grado, acciò se qualche alterazione dovessero soffrirne i sedimenti, fosse almeno in tutti costantemente la stessa. Ma siccome oltre alla continua assistenza, che questa operazione chiedeva, vidi, che per mezzo de' carboni non mi riusciva non per tanto con tutta la desiderata esattezza; perciò pensai, che a tal effetto molto più proprio sarebbe il lume di una lucerna, nella quale se sempre si accende lo stesso lucignolo, temer non si può, che sempre appresso a poco almeno non produca lo stesso grado di caldo. Per racchiudere poi questo lume, e perchè i suoi raggi operassero con maggiore attività, feci fabbricare un vase di rame di forma ellittica, del quale, per essermi ben riuscito in pratica, stimai poscia prendere le misure, e qui registrarle ad uso di chi volesse servirsene. Egli è dunque questo vase una Ellittoide *tronca 7 linee e $\frac{4}{5}$ sopra uno, e 9 $\frac{2}{5}$ sopra l'altro de' fochi; i quali distano tra loro 6 pollici, e $\frac{3}{5}$ di lin.. Sei poll. e 9 lin. di lunghezza ha l'asse minore; ed un poll. 10 lin. e $\frac{3}{5}$ il semidiametro della minor sezione, superato d'*

una

una ſola linea dal ſemidiametro della ſezione maggiore. Per quivi l' Ellittoide entra d' un pollice in circa in un cilindro cavo formato di latta, e da tre buchi forato, dentro al quale ſi accomoda una lucerna ad olio in maniera, che il ſuo lume arrivi al proſſimo foco dell'Ellittoide; di dove battendo i ſuoi raggi nelle pareti della figura, e riflettendoſi, vanno, ſe non tutti (per le ſcabroſità inevitabili della ſuperficie) almeno la maggior parte nell' altro foco a raccoglierſi, ed a riſcaldare ivi il fondo d'una ſpecie di calderuola ancor di rame; la quale s'inſeriſce nell' Ellittoide, ſenza curare, che col giro della ſua ſezione perfettamente combaci; anzi è bene, che qualche piccola feſſura ci reſti per l'ingreſso dell'aria. Dentro a queſta diciamo già calderuola coll' arena ſi aſſoda un vaſetto di ſottil vetro, fatto a foggia d'una coppetta, ma di bocca più larga, e riempitolo con 9 o 10 poll. di acqua, perchè non vi entri polvere, ſi copre con una pezzetta di biſso, e ſi laſcia lentamente ſvaporare, ſenz'aver altro incomodo, che di nettare ogni 5 o 6 ore il fumo, che curioſo è il vederlo quaſi tutto alle volte raccolto formare come un lungo fiocco pendente dal fondo della calderuola, e propriamente dal ſuo mezzo, dove ſi vuol deſignato il foco dell' Ellittoide.

Con queſto vaſo, o vogliam dire, fornello ellittico, adoperando nella lucerna un lucignolo di due linee in circa, ho ottenuto un calore di 135 gradi nel termometro di Fahrenheyt, per far ſoavemente sfumare le acque, eſaminandone prima nello ſteſſo volume il peſo, a cui ho ragguagliato quello del ſedimento, che incroſtato rimaneva alle pareti della coppetta; la quale perciò io ſcelſi di vetro aſſai ſottile, acciò in una eſattiſſima bilancetta ſi foſſe meglio potuto ſopra il ſuo piccol peſo diſtinguere quello più piccolo dell'incroſtatura.

Le acque dunque, che ho poſte a pruova, ſono primieramente le due principali, che chiamanſi della Bolla, e di Carmignano, o con altro nome l'acqua vecchia, e l'acqua nuova; le quali ſgorgando dalle falde una del monte di Somma, e l'altra d'un'altra mon-

ca-

tagna ſotto la Città di S. Agata de' Goti 30 miglia da noi lontana, vengono per ſotterranei canali condotte a riempiere tutti quei pozzi di Napoli, che formali volgarmente ſi appellano. Perciò non potendo eſaminar le acque di tutt'i formali, ne preſi da queſte due lor copioſe ſorgenti avanti, che cominciano a derivarſi ne' pozzi della Città; e fattone ſvaporare di ciaſcuna 18 pollici cubici di noſtra miſura, ritrovai la reſidenza di quella della Bolla 6 grani, che al peſo dell'acqua, ch'è gr. 4169. 87, anno la ragione di 1: 695. L'altra di Carmignano diede gr. 4 di ſedimento, che al ſuo peſo 4196. 28 ſono, come 1: 1049.

Oltre a queſte due acque ne ho ſperimentato alcune altre, che comunemente ſi tengono per le più pure; come quella del pozzo di S. Pietro Martire, della quale 18 poll. peſanti gr. 4187.47 ne laſciano 7 e mezzo di ſedimento, onde la proporzione del ſecondo al primo peſo ſi vede eſſer quella di 1: 558. L'acqua della fontana, che diceſi de' ſerpi, fa una poſatura, che a gr. 4160. 84 ſuo peſo in 18 poll., ha la medeſima proporzione di 1: 756, cioè a dire una poſatura di 5 gr. e mezzo. Più netta di queſte due acque ſi moſtra quella, che ſorge dentro alla Darſena, giacchè ſvaporatone il ſolito volume di 18 poll. (che in appreſſo ſenza nominarſi s'intenderà ſempre lo ſteſso), 4 ſoli grani rimaſero di ſedimento, al peſo dell'acqua 4160.81 in proporzione di 1: 1040. Di queſta della Darſena poi più del doppio ſedimentoſa ſperimentai l'acqua, che ſcaturiſce in S. Lucia a mare, avendone cavato 8 gr. e più di un mezzo di ſedimento, che al peſo della medeſima corriſponde, come 1: 497. Le acque del pozzo di S. Giacomo degl'Italiani, e del Moniſtero di Monte Oliveto, che ugualmente peſano grani 4193.34, ſvaporate laſciano ambedue una egual reſidenza di gr. 6, al peſo di eſſe corriſpondente nella ragione di 1: 699.

Volli ancora far pruova dell'acqua piovana, raccolta dopo molti giorni di pioggia, acciocchè foſſe più pura; ed in fatti il ſedimento, che ne cavai, non arrivò al peſo di 4 grani. Il peſo di queſt'acqqa era gr.

4184.

4184. 52; *e la loro proporzione quella del numero* 1:1162. *Della medeſima gravità ſpecifica trovai l'acqua d'un' antica ciſterna; ma facendola ſvaporare, ne rimaſero* 5 *grani di fecce, che al ſuo peſo ſi ragguagliano come* 1:837. *Degno quì da notarſi è, che dove gli altri ſedimenti furono tutti bianchi, e certi veramente candidi, e tramiſchiati di lucide particelle, queſti due ultimi ſoli raſſomigliavano nel colore ad una polvere di mattone peſto. Nel ſapore poi differivano tutti, eſſendo chi più, e chi meno ſalſo, acrimonioſo, mordace, ed alcuni diſguſtevoli un poco al palato. Inſipida affatto era ſolamente la reſidenza dell'acqua d'Umbria, che da alcuni molto ſi prezza per la ſua miniera di bolo, abile, come dicono, ad attutire, e modificare i ſughi acidi e melanconici del noſtro corpo. Io in* 18 *poll., che ne feci ſvaporare, circa* 2 *gr. e mezzo ritrovai di queſta terra biancaſtra, che ragguagliati al peſo dell'acqua, la medeſima proporzione coſtituivano del numero* 1:1386.

Del reſto ſebbene i peſi delle acque, ſottrattine quei de' riſpettivi lor ſedimenti, non tutti rimangono eſattamente uguali; non è però da crederſi, che queſta diverſità venghi, perchè le acque non abbiano tutte intrinſecamente la medeſima gravità; ma piuttoſto perchè tra le diverſe ſpecie delle eſtranee particelle, che dentro vi nuotano, ne ſaranno alcune volatili, o così minute e leggiere, che sfumandoſi l'acqua, ſieno dal vapore traſportate: che ſe tutte depoſitate rimaneſſero nel fondo del vaſo, non laſcerebbero forſe tra' peſi delle acque la minima differenza.

114. In molti pozzi, e fontane ſi oſſerva, che più dolci ſon le acque, quando ſgorgano in gran copia, come ſpeſſo avvenir ſuole dopo una pioggia abbondante: e che al contrario ſe per lunga ſiccità ſieno le ſorgenti impoverite, e proſſime quaſi a ſeccarſi, ſi ſente allora nell'acqua una certa aſprezza, che comunicata le viene dalla creta turchiniccia, o da altra materia, di cui ſono intonicati i canali, per cui cammina. Onde la ragione ſi vede, per cui le ac-

que

que delle ſorgenti baſſe non ſon ſi buone a far la birra, come quelle, le cui ſorgenti ſon alte, ed abbondevoli.

115. Il Dottor Mead nel ſuo Trattato de' veleni dimoſtra il grand'errore, che fanno in Londra a preparare ſpeſſo la birra, ed altre bevande con certe acque di pozzi ſtagnanti, le quali, è vero, che maggior forza diſſolvente poſſeggono, che le acque buone di riviera, per eſtrar la tintura dall'orzo, o dal grano; contuttociò non dovrebbero mai adoperarſi, fuorchè ne'caſi di neceſſità; perchè queſta lor forza diſſolvente è l'effetto appunto delle particelle minerali, ed aluminoſe, di cui ſon cariche.

116. Un Autore ultimamente morto, dice lo ſteſſo Signor Mead (a), eſaminando le prime ſtorie del morbo, che noi chiamiamo ſcorbuto, e che Plinio (b), e Strabone anno indiſtintamente appellato *Stomachace*, e *Scelotirbe*; e ſcorrendo le autentiche deſcrizioni fattene da'Medici Settentrionali, quali ſono Olao il grande, Balduino Ronſeo, G. Wier, Sal. Alberto, ed altri, ritrova, che l'origine di queſta malattia ſi è in ogni tempo, ed in ogni luogo attribuita all'uſo delle acque ſtagnanti, ed infette. Conſiderando poi l'iſteſſo Autore la gran copia di terra argilloſa, che ritrovaſi ne'contorni di Londra, Parigi, ed Amſterdam, penſa, che per le acque avvenghi, che lo ſcorbuto abbia tanto dominio in queſte Città; credendo egli indubitatamente, che alla mala qualità delle acque, ſe non in tutto, almeno in parte ſi debba l'origine, e malignità degli ſtrani, e complicati ſintomi, che queſto morbo accompagnano.

117. Ed in fatti Ippocrate, che ce l'ha aſſai eſattamente deſcritto ſotto il nome di σπλῆνες μεγαλοι, in un altro ſuo Trattato *De aere, aquis, & locis ſub finem*, anch'egli è di parere, che le acque ſtagnanti di pozzo cattivi effetti producono nel ventricolo, e nella milza.

118.

(a) Ved. Dr. J. H. *ſcelera aquarum, or a ſupplement to M. Grant. on the bills of a mortality.*
(b) Pl. lib. 25 cap. 3

118. Che ſe vogliamo la cagione indagare, per cui dalla mala qualità delle acque tanto danno ci avviene, biſogna conſiderare, che l'argilla è un minerale pieno di ſali metallici, e che l'acqua nel paſſarvi, s'imbeve facilmente di queſti ſali, i quali non potendo, conforme oſſerva Liſter (*a*, dalla forza della digeſtione eſſer domati, o cambiati, anderanno non ſolamente a produrre le concrezioni vizioſe ne' reni, nella veſcica, e nelle articolazioni; ma come riflette Ippocrate, cagioneranno ancora de' tumori nel fegato. Oltrechè mentre ſono nello ſtomaco, debbono di neceſſità pungere ed irritare le ſue delicate tuniche, e quindi impedire, o arreſtare la digeſtione de' cibi; nè fuor di propoſito è il dire, ch' entrati queſti ſali nel ſangue oſtruiſcano quei piccioliſſimi vaſellini, che all'inſenſibile traſpirazione ſon deſtinati; onde Santorio deduce, che *l'acqua peſante cambia la traſpirazione inſenſibile in una ſania, la quale ritenuta produce ordinariamente la cacheſſia. af. 6. S. 2.*

119. Rientrando queſto umor trattenuto nel ſangue, penſi chi vuole, quanti ſconcerti potrà cagionare, e come dalla ſua acrimonia, e cattiva qualità verranno non ſolamente e dolori, ed ulcere in diverſe parti del corpo, e macchie livide ſulla pelle, ec.; ma tutti ancora quei tormentoſi ſintomi, che ordinariamente ſi conoſcono ſotto il nome di affetti ſterici, ed ipocondrici.

120. Queſte conſiderazioni ſebben ſuperflue a' giovani gagliardi, che prima almeno del declinar degli anni ſoggetti non ſono a ſimili incomodi, meritano però d'eſſer tenute in conto: ed io da buone ſperienze ſon perſuaſo, che non poco rilevano per li temperamenti deboli, per chi fa vita ſedentaria, e diſtintamente per le perſone del ſeſſo delicato.

121. Io ho l'onore d'eſſere ſtretto parente d' una Signora di merito, la quale menava inquieti i ſuoi giorni per cagione d'una colica, di cui pativa frequentemente gl'inſulti. E ſo, che poi ſe ne liberò per un conſiglio felice, datole dall'illuſtre Van-Helmont, di

(*a*) De Font. Med. Angl. P. 2. p. 75.

di più non bevere birra manipolata con acqua di pozzo: al qual consiglio è tanto certo, ch' ella dee la sua salute, che se per una volta tralascia d'eseguirlo, ricade inevitabilmente ne'suoi antichi dolori.

122. Per queste ragioni Plinio (*a*) ci dice, che subito si vietava l'uso di quelle acque, che lasciavano „ sedimento nelle pareti de'vasi, dove bollivano. Se si osservassero le caffettiere delle nostre Dame, si vedrebbe tosto, che di questa qualità sono le acque de'nostri pozzi.

123. Van Helmont nel suo Trattato de'calcoli fa menzione di una fontana pietrificante vicino a Bruselles, delle cui acque bevendo certi Religiosi colà abitanti, per esperienza è certo, che ne riporterebbero de'forti dolori di ventre, se per antidoto non mangiassero ogni giorno semi di carote selvagge bolliti nella birra. Ben è vero, che molti bevono acque pietrificanti senza patir di calcoli, nè di altro male; ma non per questo abbiam ragione di dire, che tali acque sovente non producono de'pernicios issimi effetti.

124. Conchiudo finalmente, che avendo queste sperienze palesataci e la natura, e le cagioni produttrici de'calcoli della vescica e de'reni, potranno molto servirci, se non per iscoprire la maniera di scioglierli, per guardarci almeno da quelle cose, che son atte a generargli, e usare quei cibi, e quel le bevande, che impedirne possono l'accrescimento.

125. Perchè se tutte le orine sono tartaree, conforme dal sedimento, che lasciano, chiaramente si vede, e se ciò non ostante la maggior parte degli uomini non patisce di pietra, e quantunque molti rendono renelle, rari però son quei, che sogliono generare qualche calcolo ne' reni, e molto più rari quei, che lo generano nella vescica; si potrebbe ragionevolmente sperare, che scemando in questi la qualità tartarea dell' orina col non far loro nè mangiare, nè bere altro, che cibi, e liquori convenienti al loro stato, e coll'usare altre regole preservative, si potrebbe, dico, sperare, che anch'essi, come gli

(*a*) Lib. 31. Cap. 3.

gli altri, ſi liberaſſero da quei primi principj di calcolo, che ſono a tutti comuni ; e de' quali formata che ſi è una volta la renella, in troppo breve tempo ſe ne accreſce la maſſa: laonde importa molto, che ſubito venuta nella veſcica, tutti i mezzi ſi adoperino per diſcacciarla, prima che troppo groſſa ſi facci al paſſaggio dell' uretra. La principal cagione, per cui i calcoli non molto ancora ingroſſati uſcir non poſſono dalla veſcica, io credo, che ſia, perchè pungendon' eſſi il collo, ſvegliano frequenti ſtimoli d' orinare ; ond' eſſendo ſempre poca l'orina, che ſi caccia, non ha forza baſtevole a traſportargli fuori per l'uretra: laddove ſe ſi tratteneſſe l' orina, finchè veniſſe a riempierſi la veſcica, facilmente allora avverrebbe, che col ſuo empito ſeco ſi conduceſſe il calcolo, a cui anche lo ſfintere, ritrovandoſi più dilatato, preſterebbe più agevolmente il paſſaggio, particolarmente quando ſi foſſe avuta la cura di rendere con appropriate bevande più mucilaginoſe le orine. In caſo poi, che con tutti queſti mezzi non ſi otteneſſe l'eſito deſiderato del calcolo, e che veniſſe per diſgrazia a cagionare una total ſuppreſſione d'orina, ſanno i Ceruſici, che coll'ajuto della tenta poſſono allontanarlo dal collo della veſcica, e che allontanandolo ſe gli potrebbe forſe acquiſtare un ſito, che più propio gli foſſe per uſcirſene

126. Nel tempo, in cui intorno a queſte ſperienze io travagliava, mi venne in penſiero un iſtrumento, per cavare dall'uretra quelle pietre renoſe, che più giorni alle volte vi ſi trattengono, cagionando acerbiſſimi dolori all' infermo, a cui per liberarſene altra ſtrada talvolta non reſta, ſe non quella di ſottoporſi al taglio.

127. Queſto iſtrumento è un catetere dritto, di cui tagliandone l'ultima eſtremità, io feci un cannello da poterci introdurre un taſto, diviſo da me, come le mollette, in due rami, che colle punte torcevano un poco all'indentro, ed erano così cedenti, ed a tal grado di pieghevolezza ridotti, che allargandoſi non poteva-

no veruna offesa recare alle pareti dell'uretra.

128. Chiuse nel cannello, come in loro guaina, le mollette, s'introducono, quando il bisogno occorre nell'uretra fin dove si ritrova la pietra; e ritirando allora un pò giù il cannello, tanto che abbiano la libertà di dilatarsi, si spingono così dilatate un tantino più avanti, perchè sieno più a segno di prenderla; e tornando poi a cacciar di nuovo sù il cannello, si stringono le mollette, e con esse il calcolo, che avranno afferrato, si caverà agevolmente fuori.

129. Mandai questo istrumento al Sig. Ranby per vedere, cosa ne giudicasse; ed ho saputo da lui, che avendolo in pratica più e più volte sperimentato propiissimo lo trova a trar fuori con prestezza, e facilità queste pietre dall'uretra; che gli altri Cerusici l'avevano grandemente approvato; e che molti di loro anche se ne servivano.

130. Sarà questo dunque un istrumentino idoneo per cavar fuori quelle pietre, che si fermano nell'uretra dopo la curvatura, che questo canale fa vicino all'osso pube; ed io so, che sogliono ordinariamente fermarsi in luoghi, che sarebbero a portata del mio strumento. Pure se talvolta si arrestassero prima di passare la curvatura del pube, credo, che si potrebbero cavare piegando questo istrumento, come i cateteri ordinarj: e se il tasto fosse d' argento, più agevole riuscirebbe il piegarlo.

131. Il Sig. Ranby è di parere, che se ne possa far uso ancora, quando il condotto dell'uretra fosse in qualche parte ristretto; perchè spintevi dolcemente le mollette, se per qualche tempo vi si tenessero, lo sforzo continuo, che i loro rami farebbero per dilatarsi, allargar potrebbe la parte ristretta.

ESPERIENZE
ED OSSERVAZIONI
DEL DOTTOR HALES

Intorno allo Specifico di Giovanna Stefens contro il mal della renella, e de'calcoli

Aggiuntevi dal Dottor Hartley *altre Osservazioni intorno allo ſteſſo ſoggetto.*

ESPERIENZE
ED OSSERVAZIONI
Intorno allo Specifico di Giovanna Stefens ec.

SEZIONE I.

1.  Erchè i medicamenti della Signora Stefens ſi ſono per pruova riconoſciuti molto efficaci a diſciorre i calcoli nella veſcica di quei, che ne anno l'uſo continuato per uno ſpazio conveniente di tempo; di quì è, che recando queſti medicamenti gran nauſea a prenderſi per la gran quantità di ſapone, che vi entra, ho ſtimato utile l'inveſtigare, dove la lor virtù principalmente conſiſta: forſe che per queſta ſtrada poteſſe qualchè maniera ritrovarſi, come rendergli e men nauſeoſi, e di maggior efficacia. Troppo per noi importante è il ſoggetto; e pur troppo degnamente ſaranno le noſtre fatiche impiegate per aſſicurarci bene, ſe da tal novità utile, o danno avvenir poſſa al Genere Umano.

2. Per tanto proccurai due groſſi calcoli, de' quali

il maggiore, datomi dal Signor Cerusico Sharp, indicherò in appresso col nome A. Questo colla molla di un oriuolo tagliai in diversi pezzi.

3. L'altro, che chiamo B, mi fu dato dal Signor Cerusico Nurse: Questo sarà anche detto *pietra mora* a cagione della sua superficie ineguale e scabrosa come la mora: il suo colore era un bruno oscuro, e la sua durezza così eccessiva, che dove lo tagliai, sembrava, come un marmo, pulito e liscio.

4. Feci per una ora bollire un pezzo del calcolo A nel rimedio della Signora Stefens, che vuol dire in un decotto di sapone, e scorza d' uova calcinate; ma non vidi, che sensibilmente si fosse neppur cominciato a disciorre. Dal §. 49 abbiamo però argomento di credere, che si sarebbe disciolto, se per più lungo tempo vi avesse bollito.

5. Nè alcun segno di scioglimento mostrò questo medesimo calcolo bollendo nel sapone liquido, cioè a dire distemperato nello spirito di vino.

6. Posi allora un altro pezzo del calcolo A a bollire in una maestra di sapone perfetta, intendo dire a quella spessezza ridotta, che si richiede per formare il sapone: il calcolo in capo a mezzora ritrovossi interamente disciolto; e durante il bollore si osservò circondato da una folta pioggia d' aeree bollicelle, che da esso incessantemente scoppiavano; segno evidente, ch' era allora in istato di scioglierſi.

7. Insieme col calcolo A feci parimente per più ore continue bollire un pezzo della durissima pietra B, il quale fino a certa profondità divenne simile al fango, quando è un poco rassodato; e nella parte più interna ancora s' intenerì, e ridusse a segno di potersi stritolare.

8. Ma bollito un altro pezzo del calcolo A in un ranno fatto colle medesime ceneri *clavellate*, e della stessa forza, che la precedente maestra, rimase duro, qual' era imprima.

9. Or la sola differenza, che passa tra la sempli-

plice liſciva delle ceneri clavellate, e quella, che bollita con olio, o con graſſo, o con amendue inſieme queſte ſuſtanze, forma il ſapone, è, che nel fare queſta ſeconda liſciva, colle ceneri clavellate ſi uniſce la calcina viva, e dopo ſtate qualchè tempo inſieme, quando cominciano a ſcrepolarſi, vi ſi verſa dell'acqua. Onde miſchiati per tal mezzo intimamente inſieme i ſali liſſiviali delle ceneri clavellate, e le ignite particelle della calcina, fanno poi quel forte liquore, chiamato maeſtra, ch' è così eccesſivamente corroſivo e cauſtico, che non ſolo iſtantaneamente diſtrugge ogni ſuſtanza animale, che vi ſia dentro gettata, mentre che bolle, ma eziandio l'ottone, il rame, ed il ferro corrode. Queſta corroſiva virtù è grandemente attutita, e moderata dall' olio, con cui la ſuddetta liſciva nel fare il ſapone ſi miſchia, e confonde.

10. La virtù dunque, e l' efficacia del ſapone in queſto medicamento dipende da una certa energia, che dalle ignite particelle della calcina comunicata a' ſali liſſiviali delle ceneri clavellate, ne acquiſtano eſſi la facoltà di penetrare, ed intimamente miſchiarſi cogli olii, che ſono il glutine principale de' corpi ſolidi, ed in tal guiſa gli ſciolgono. Queſto, io credo probabilmente, che avvenga dal comunicarſi agli acuti corpicelli del ſale una certa *polarità*, o diciamo direzione, che rieſce atta a ferire: conforme ſi ſuppone del calore del fuoco nella formazione degli ſpiriti acidi i più corroſivi; o conforme la calamita accoſtata alla limatura di ferro, ſe la diſpone intorno in tante rozze piramidette, colle punte tutte ſottili e diritte, come ſetole di porco. Una ſimile *polarità*, vediamo, che il freddo eccesſivo conferiſce alle ſtille della rugiada, facendole configurare in tante acuminate e taglienti lancette, che formano la brina, e che quanto più intenſo è il gielo, più lunghe ſono e più groſſe, purchè nell' aria vi ſia umido baſtante a ſomminiſtrar loro materia da poterſi ingroſſare.

Che ſe la brina ſu l'erba mangiata dagli animali non foſſe dal calore immediatamente diſciolta, potrebbe per le ſue acute punte eſſer loro un veleno fatale, quanto l'arſenico ſteſſo.

11. Molto tempo è, che io dubito, che la forza, con cui l'acqua ſi dilata nel congelarſi, non ſia già, come generalmente ſi crede, cagionata per interponimento di particelle nitroſe, ma piuttoſto per l'energia del freddo, che obbliga le particelle dell'acqua a combinarſi diverſamente, ed a prendere un'altra diſpoſizione, che maggiore ſpazio richiede di quando ella era liquida: e ſiccome le ritonde ſtille della rugiada ſi cambiano in piccole acuminate lancette, così le acquoſe particelle attuate dal freddo formano una vaga ordıtura di lunghi fili criſtallini, che inſieme s'intrecciano, conforme ſi può oſſervare guardando nella ſuperficie dell'acqua, quando comincia a rappigliarſi in gielo. Che i ſali nitroſi neceſſarj non ſieno alla formazione del ghiaccio, chiaramente appariſce da queſto, che in una bomba, dove queſti ſali penetrar non poſſono, congelandoſi l'acqua alla groſſezza di non più che 3 quarti di poll., la fece crepare. Veggaſi l'Appendice alla Stat. de' Veget. §. 27. Probabile motivo di credere, che i ſali nitroſi non entrino negli agghiacciamenti, è ancora la gravità ſpecifica del gielo minore di quella dell'acqua; perchè eſſendo il nitro ſpecificamente più grave dell'acqua, ſe a lei miſchiato foſſe, quando è legata in gielo, non le permetterebbe lo ſtare a galla ſopra l'altra acqua, ma la farebbe toſto cadere al fondo. E s'egli è vero, che il nitro nel lavoro della congelazione veruna parte non abbia, gran forza ſarà certamente quella, che tal *polarità* comunica alle particelle dell'acqua, giacchè con tanto impeto ſi dilata nel congelarſi, ch'è capace di rompere i più ſodi e più forti vaſi, ove le avvenghi di ſtar riſtretta, come ſarebbe un cannone, o una bomba. Nè queſto ci reca ſtupore, ſe conſi-

de-

deriamo, che molti altri prodigiosi effetti produce in Natura la forza d' attrazione, che anima e muove le più minute particelle della materia. Così per esempio ne' duri macigni se nella dovuta maniera s' intagliano de' buchi, e bagnandogli vi si ficcano dentro tronchi già secchi di legno, imbevono questi così veementemente l'umido, che si rigonfiano con una forza bastante a fendergli, ed a farne schiantare delle grosse pietre da mulino. E conforme così forte è l'attrazione delle particelle dell'umido; così al contrario quando un certo grado di calore ricevono, molto grande è ancora la loro forza di espansione, e molto superiore a quella della polvere da schioppo, quando si accende.

12. E chi sa, che la forma irregolare di alcune pietre nella vescica non sia anch' essa ad una specie di *polarità* almeno in parte dovuta? La qual proprietà nella materia, è probabile, che alla formazione di molti corpi naturali influisca non poco.

II.

13. Esperimentai ancora l'effetto, che produce ne' calcoli la maestra tenuta al digestivo calore del letame; ed un pezzo di quello chiamato A, trovai, che nel breve spazio di quattr' ore così perfettamente si sciolse, che la maestra ne venne bianca e torbida, come un latte. L' istesso però non accadde ad un altro pezzo del calcolo B, non essendovisi dopo sette giorni disciolto, ma solamente renduto tenero, e facile a ridursi in pezzi.

14. In questa maniera troviamo, che la maestra supera di valore tutt' i dissolventi, che finora conosciamo de'calcoli, a riserba del solo spirito di nitro; e che quanto più calda si adopra, tanto più sollecito se n' esperimenta l' effetto, avendo io osservato più pezzi del medesimo calcolo A, separatamente impiegare a disciogliersi mezzora nella maestra bollente; in quella riscaldata dal letame, quattr'ore; col-

la medeſima ſpecie di calore, ma più lento, ot-t'ore; e nella maeſtra fredda gli ho veduto penare per inſino a tre giorni.

15. Si oſſerva ancora in queſta eſperienza, che lo ſteſſo meſtruo le pietre di diverſa ſtruttura in diverſe guiſe diſcioglie, riducendone alcune in minuzzoli, altre disfacendone col rammollirle; onde eſſendoſene vedute in amendue queſti modi votate dagl' infermi della Stefens, egli è queſto un argomento aſſai probabile in favore de' ſuoi medicamenti. E forſe avverrà, che in appreſſo ammaeſtrati dalla ſperienza impareremo ad indovinare la natura delle pietre racchiuſe nella veſcica, paragonando la materia, che per mezzo del medicamento ſi vota, colle varie ſoluzioni di diverſi calcoli dalla maeſtra operate fuori della veſcica.

16. Lo ſcioglimento de'calcoli e nel corpo, e fuori, credo probabilmente, che avvenga per eſſer eglino privati dell'olio animale, ch'è il glutine principale, per cui le loro parti ſi mantengono unite; nella ſteſſa maniera che i pannilini s'imbiancano, eſtraendoſi da loro l'olio vegetabile; e conforme imbiancandoſi i panni, vanno ſempre qualche poco a indebolirſi, così all'incontro ſciogliendoſi il calcolo, ordinariamente diviene bianco. E la ſola differenza, che vi ſi può notare, è, che l' olio vegetabile cede al ſale alcalino fiſſo delle ceneri clavellate, laddove per eſtrar l'animale ci vuole unita la forza della calcina.

III.

17. NOto è già, che gli Ammalati della Signora Stefens anno nella lor cura per molto ſpazio di tempo votato certa materia, che ſembrava di calcolo disfatto, e che per la gran quantità han molti fortemente ſoſpettato, che veniſſe dalla calcina, del medicamento. Or noi per chiarirci di queſto fatto penſammo col Dottor Hartley di mettere ſeparatamente in alcune *pippe* nuove da tabacco alcuni pezzi di vero calcolo, altre ſchegge, e frantumi votati da

uno

uno de'Calcolosi della Signora Stefens, e certa materia bianchiccia, che un altro di loro scaricava in gran copia, e che dal sedimento della sua orina raccolta, era stata fatta a perfetta consistenza seccare. Così si fece, ed arroventate le *pippe*, dopo mezz'ora la materia, su di cui cadeva il sospetto, da undici grani ch' era, si ridusse a sette, i quali possiamo con ragione supporre, che fossero la calcina del medicamento, giacchè sappiamo, che la calcina nel fuoco non è volatile. Ma del vero calcolo, e degli altri soprammentovati rottami pochissimo, e quasi niente dopo sì lungo brugiare ne fu nelle *pippe* trovato; il che si accorda colla proprietà già nota de'veri calcoli. In questa maniera dunque possiamo distinguere, se la roba, che fan votare questi medicamenti, venghi veramente dal calcolo, che si discioglie, o dalla calcina, che nella loro composizione si mischia.

18. Per sapere all'ingrosso, quanta calcina col sale lissiviale delle ceneri clavellate in fare la maestra s' incorpori, provai le seguenti sperienze; cioè a dire presi alla prima 2 once 9.dr. e 12.gr.di maestra forte, ed avendola lasciata svaporar tutta fino all' ultima stilla, pesai quel sale, che restò arido nel fondo del vaso, e ch'è appunto la pietra infernale, o il caustico ordinario de'Cerusici; e lo ritrovai di 399 grani, ovvero mezza oncia e 99 gr., uguali alla $\frac{1}{4\cdot3}$ parte della maestra. E da 2 altre once 9. dr. e 12.gr. da un altro Saponajo compratane ricavai solamente quasi 320 grani di sale, che vuol dire un quinto meno del precedente. Ma svaporata altre tanta maestra, che procurò il Dottor Hartley di quella mezzanamente forte, che ordinariamente si adopera per fare il sapone, lasciò di sale la sua $\frac{1}{5\cdot5}$ parte. La gravità specifica di questa maestra alla gravità dell'acqua comune aveva in circa la ragione di 7 a 6. Or sopra questo ultimo sale io versai dell'acqua calda, e fattone ranno, lo fel-

feltrai per una carta, ſulla quale mi rimaſero undici grani di ſecca ed inſipida calcina, che tenuta per qualche poco di tempo eſpoſta all'aria non concepiva umido; ſegno, che più non conteneva del ſale liſſiviale, ma che tutto era ſtato traſportato dalla due volte replicata acqua calda. Queſta calcina era la 29.parte del ſuddetto ſale dopo la ſvaporazione rimaſto.

19. La maeſtra così feltrata la poſi di nuovo al fuoco a ſvaporare; e quando fu perfettamente diſſeccata, ritrovai nel vaſo 307 grani di ſale, che dal primo ſedimento mancano di 11 grani, o ſia della ſua 28.ª parte. In queſto ſale verſai acqua calda; e colando poi l'acqua per carta, n'ebbi 7 grani di calcina inſipida, che ragguagliata al peſo del ſale, ne fa quaſi la 44.ª parte.

20. Replicai per la terza volta la ſteſſa operazione, ed il ſale, ch'ebbi dallo ſvaporamento, peſò 23[illegible] grani, che vale a dire 71 grani, o la $\frac{1}{42}$ parte meno della quantità precedentemente cavatane. Fatto di queſto ſale nuovamente il ranno, e colato, laſciò ſulla carta due ſoli grani di poſatura: che alla 118.ma parte del ſale ſi uguagliano. Onde poſſiamo aſſerire di averlo adeſſo perfettamente ſpogliato della ſua calcina; poichè ſe delle ſteſſe ceneri clavellate della maeſtra ſi fa ſemplice ranno, ſenza che ci entri calcina, laſcerà parimente, quando ſvapora, queſta tenue poſatura, che la maeſtra laſcia coſtantemente, per quante volte ſi rinnovi, e ſi feltri, e che ſarà poco più, o meno, ſecondo il grado di calore, che nella ſvaporazione verrà applicato.

21. La maeſtra così ſpogliata della ſua calcina perde ancora la virtù di ſciogliere il calcolo, conforme ho ſperimentato facendone fino all'ultima ſtilla ſvaporar certa della più potente, che di ſopra ſi è mentovata; e poi colando l'acqua calda, che di nuovo io rifondeva nel vaſo, badando di non rifondervene più di quella, che n'era ſvaporata, acciò il ranno veniſſe ſempre della medeſima forza, la quale per

mag-

maggior cautela io misurava ancora accuratamente per mezzo d' un idrometro . Quindi dopo la prima operazione sebbene perduto avesse qualche parte della sua calcina , valse non pertanto a disciorre certi pezzuoli di calcolo, che io dentro v'infusi ; e serbò questo valore anche dopo la seconda operazione, che maggior copia di calcina gli tolse ; ma alla terza poi, quando ne fu interamente privato , maggior forza dissolvente non gli restò di quella, che ha il ranno delle semplici ceneri clavellate ; perchè tuffatovi dentro un pezzo del calcolo A , non potei ottenerne lo scioglimento nè con tenerlo al calor digestivo , nè con farvelo bollire per lo spazio di mezzora continua ; ma dopo diversi giorni, che ve lo lasciai infuso, lo ritrovai appena un pò rammollito nella superficie.

22. Vediamo dunque , che questa maestra forte serba la sua virtù solutiva fino alla terza svaporazione ; laddove quell' altra più fiacca , è probabile, che alla seconda l' aveva già perduta ; perchè nella terza non deposse , che due soli grani di calcina , vale a dire non più di quella , che ritrovasi nel ranno delle semplici ceneri clavellate , che non ha potenza alcuna di sciogliere . In questa operazione è da notarsi ancora, che la maestra diviene men piccante , e più dolce ad assaggiarsi.

23. Volendo chiarirmi , se la perdita , che la maestra fa della sua forza di sciogliere , dipendesse da qualchè virtù , ch' esalarne potrebbe , mentre che bolle ; ne distillai una certa quantità , e nel recipiente ritrovai un' acqua pura , insipida , e di niun vigore in disciorre . Onde se la maestra dopo due o tre volte svaporata , e feltrata , inetta si rende a sciogliere i calcoli , questo certamente non avviene per esalazione di particelle , che a lei conferita avessero tal facoltà . Nè si può dir, che totalmente avvenghi per mancanza della calcina ; perchè avendo fatto tre volte svaporare a secchezza certa maestra, senza giammai feltrarla , vale a dire senza separarne la calcina , osservai , che ciò

non

non oſtante molto le mancava della ſua cauſtica e pungente qualità, e che più atta non era a diſcioglier calcoli. Onde io ſon di parere, che dipendendo queſta proprietà dal ſito, e dalla combinazione delle ignite particelle della calcina co'ſali liſſiviali, come queſti mutano di poſitura, e perdono la loro *polarità*, così ella ſvaniſce: e queſta mutazione è da credere, che accada non tanto per l'acqua, che ſvapora, quanto per la nuova, che vi s' infonde: giacchè quel ſale, che rimane ſecco al fondo del vaſo, ſi vede, ch'è uno de' cauſtici più potenti.

24. In un'oncia e 96 gr. di maeſtra tant'olio di vitriuolo a goccia a goccia verſai, ch'eſſendone ſazia, ſi ſedò quell'efferveſcenza, che ſi era in prima ſvegliata; e le particelle della calcina furono per queſta cagione precipitate al fondo del vaſo, ch'eſſendo ſtato prima più volte lavato bene, ed aſciugato, vi ſi trovarono 20 grani di ſale criſtallizzato, raſſomigliante aſſai al ſal mirabile di Glaubero. Nella maeſtra così ſpogliata della ſua calcina, e divenuta un ſal neutro poſi un pezzo del calcolo A, che non potè eſſervi ſciolto nè al calor digeſtivo, nè con quello dell'acqua bollente.

25. Sfumata la maeſtra a ſecchezza in un fiaſco di Firenze a fuoco di arena, vedendo, che il ſale rimaſto al fondo tirava molto al verde, ſoſpettai, che queſto veniſſe dal verderame de' vaſi, in cui foſſe ſtata preparata: ma domandatone un Saponajo, ſeppi, che ſi prepara in tinelli bene impeciati, e non già in vaſi di rame. Il ſale però di quelle ſteſſe ceneri clavellate, di cui ſi fa la maeſtra, non viene verde, quantunque per eſtrarlo vi ſi adopera un egual grado di caldo. Il D. Boerhaave dice, che in Moſcovia, onde molte a noi vengono delle ceneri clavellate, le fanno bollire in vaſi di rame, e ſe qualche verderame ne contraggono, la calcina, che vi ſi aggiugne per far la maeſtra, poſſa render loro il colore meglio, che i ſali non l'accreſcono nella tinta. Si oſſerva da' Chimici,

mici, che queſta ſpecie di ſale alcalino fiſſo brugiandoſi cambia ſucceſſivamente il color cenericcio in bianco, turchino, verde, bruno, e roſſagno.

26. Da queſte ſperienze ſi raccoglie, che la maeſtra è impregnata di calcina, quantunque a vederla appariſca chiara, come l'acqua: ſi ricava ancora, che queſta calcina unita con quella delle ſcorza di uova, che nel medicamento ſi prende, baſti gran parte a ſomminiſtrare di quella materia liquida, che inſieme con ſabbia, renella, e ſchegge e pezzuoli di pietra diſciolta, ſi è detto ſopra, che da' calculoſi ſi vota.

27. Il Signor Geoffroy, eccellente Chimico, in una ſua memoria inviata al Dottor Hartley oſſerva, che le ceneri clavellate fatte di piante od alberi lontani dal mare molto più corroſive rieſcono di quelle, che ſi cavano dalle alighe, in cui ſempre qualche meſcolanza ritrovaſi di ſal marino. E di queſte ultime, dic'egli, che ſi fabbrica il ſapon d' Alicante, cioè a dire miſchiando ſale di ceneri di *Kalì*, o di Levante, olio d'olive, ed acqua in tal proporzione, che 230 lib. 4. onc., e 8 dra. di ſapone contengano 64 lib. di ſal di *Kalì*, 147. lib. 2. onc. e 4 dra. di olio, ed il reſtante ſia d'umido rimaſtovi dall'acqua. Gettando un acido vitriolico in 1 onc. 9. dr., e 12 gr. di decotto fatto con queſto ſapone, narra queſto Chimico, d'avere ottenuto un' oncia, 3 dramme, e 44 grani d' olio d'olive; il che ſi accorda coll'eſperienza fatta dal Dottor Hartley per lo ſteſſo propoſito.

28. Tra alcune di queſte ſperienze, e gli effetti de' medicamenti, che adopra la Stefens, può queſta analogia notarſi, che ſiccome la maeſtra dopo ſpogliata in buona parte di ſua calcina, e mutata anche alquanto nell'interna teſſitura (§. 18, 19, 20) delle ſue minime parti, ſerba tuttavia una virtù di ſciogliere, che non ha il ranno delle ſemplici ceneri clavellate; così queſti medicamenti dalle cure felicemente riuſcite, vediamo, che ritengono la loro efficacia, non oſtante che nel far paſſaggio pel corpo

l'in-

l'intima unione della calcina, e del ſale alcalino ſi vadi in parte a ſcomporre.

29. Se dunque e per la maeſtra, e per le polveri tanta quantità di calcina queſti medicamenti contengono; perchè i Calculoſi (potrebbe alcuno domandare) per tutto il tempo della lor cura ſempre non votano di quella materia, che dalla calcina, ſi diſſe, che in buona parte veniva? Intorno a queſto ſi può credere probabilmente, che allora queſta materia ſenſibilmente appariſca, quando qualchè porzione ſi ſcioglie di calcolo, la quale accoppiandoſi colla calcina della maeſtra, e delle ſcorza d'uova, carica troppo l'orina, e le fa perdere la ſua traſparenza: e che al contrario quando coll'orina niente ſi accompagni di pietra disfatta, nè di renella, nè di mucilagine ſtaccata da' condotti orinarj, non baſti la ſola calcina del medicamento, nè della ſteſſa maeſtra a renderla viſibilmente torbida; ma che ſoltanto deponghi un piccolo ſedimento. Ed in fatti ſpeſſe volte l'orina, che recentemente ſcaricata appariſce chiara e limpida, e tal ſi mantiene, mentre dura ad eſſer calda, raffreddandoſi poi, ſi vede, ch'è carica di materia feccioſa; poichè diviene torbida, e conſiderabil quantità depone di ſedimento: il che è noto, che accade eziandio a molti altri liquori. Ma non ſapendo noi ancora con preciſione, in quai caſi durante l'uſo di queſti medicamenti chiara, o torbida appariſca l'orina, biſogna attendere a conoſcerne dalle future ſperienze la vera cagione.

IV.

30. DIce il Signor Geoffroy nella ſopralodata Memoria, che avendo egli fatto analiſi di 1 onc. 9 dr. e 12. gr. di ſapon d'Alicante, ch'è il principal ingrediente di queſto rimedio, ci ritrovò tre dramme, e 12 grani di ſale liſſiviale; la quale ſperienza corriſponde ad un di preſſo con quella fatta dal Si-

gnor

gnor Hartley al medesim' oggetto. Sicchè prendendosi tra un giorno tre mezze pinte di decotto, che un'oncia, 6 dramme, e 25 gr. di sapone contengono, si vengono a prendere circa 2 dramme, e 44 gr. ovvero 164 grani di sale lissiviale.

31. Ora essendosi nel §. 18 in 2 once, 9. dr. e 12. gr. o sieno 1752 grani della più forte maestra ritrovati 399 grani di sale lissiviale, per sapere, con quanta maestra se ne abbiano 2 dramme, e 44. gr., facciamo, come 399: 1752, così 164 a 720 grani, ch'equivalgono a un' oncia, e due dramme. Volendo poi determinare, di quante gocce una data quantità di maestra compongasi, scelsi tre bocce capaci ognuna di due once di questo liquido, ma con gli orli di diversa grossezza; avendo una il suo, quanto uno scellino (*), l' altra due volte più grosso, e la terza di una misura mezzana tra queste due. Versate in questa ultima 150 gocce di maestra, pesavano 60 grani, e 60 gr. pesarono ancora 194 gocce della boccia più sottile; ma 116 gocce di quella, ch' era più materiale nell'orlo, avanzarono questo peso di molto; essendo sempre le gocce di un liquore più grosse, o più piccole, secondo la grossezza, o sottigliezza del corpo, onde spiccansi; circostanza, a cui si dovrebbe por mente, quando poche sole gocce son prescritte per dose di qualche violento rimedio.

(*) *moneta inglese grossa quanto un nostro pezzo di 24 grana.*

32. Se dunque 150 di queste gocce mezzane, di cui farò uso nelle seguenti esperienze, pesano 60 gr., e si fa, come 60: 150, così 720 al quarto; il quarto, ch'è 1800, m' indicherà il numero delle gocce, che in 720 grani di maestra contengonsi. Onde chi de' medicamenti della Signora Stefens piglia ogni giorno un' oncia, 5 dr., e 31 gr. di sapone, viene ad ingojare il sale alcalino di 1800 gocce di maestra. Il Sig. Sharp Cerusico sciolse ad un carbonaro, chiamato Appleton, una gran pietra nella vescica con dargli ogni giorno un'oncia, 8 dr. e 15 gr. di sapone; il perchè essendo questa dose la nona parte mag-

gio-

giore di quell'altra mentovata di ſopra, queſto uo mo veniva a prendere il ſale alcalino di 2000 goc ce di maeſtra per giorno.

33. Che ſe il computo voglia farſi della maeſtr più debole mentovata al §. 18, la quale in 2 once, 9 dr e 12 gr. contiene ſolamente 320 gr. di ſale, per avern allora 2 dramme e 44 gr., ſi troverà, che vi voglion 897 gr. di maeſtra, ovvero un oncia, 4 dr., e 57 gr. e poichè 150 gocce di quella, ſi è ſperimentato che peſano 60 grani, ſarà come 60 : 150, così 89 grani a 2242 numero delle gocce, che a queſt peſo corriſpondono.

V

34. POichè nella maeſtra, mi avvidi, che gran parte conſiſteva dell'efficacia del medicamen to, penſai di dover con idonee ſperienze inda gare, quanta coll'orina biſognaſſe miſchiarne a far che in vece della ſua cattiva qualità di generar l pietre, poſſedeſſe quella di ſciorle. Ed a queſt'oggett dalla pietra, mentovata di ſopra col nome A, taglia 27 pezzi, peſanti ſeparatamente da 3 ſino a 14 gra ni; e gli poſi in tante bocce capaci ognuna di du once di liquore, appiccandovi al di fuori de'pezzet ti di pergamena, per diſtinguerle co' numeri 1, 2 3, ec. ſino a 27. Indi in ciaſcuna di loro verſa un'oncia d'orina fredda, e tante gocce di maeſtra quant'era il numero ſegnato nella boccia, ſino a 26 laſciando quello del 27 colla ſola orina: e queſta opera zione replicai per più giorni, cambiando ogni matti na l'orina, ch'era nelle bocce, con quella recente mente ſcaricata la notte antecedente.

35. Per mantenere a queſte bocce un calor di geſtivo coſtante, che pareggiaſſe appreſſo a poco que dell'orina nella veſcica, le collocai in una pentol di ferro mezza piena di ſabbia; la quale col ſuo co perchio ſopra io teneva tutto il giorno ſoſpeſa a un ordigno di ferro in cucina così accoſto al fuo co,

co, che riceverne poteſſe il dovuto grado di caldo, andandola da tempo in tempo a girare, acciocchè da per tutto ugualmente riſcaldata ſi foſſe. La notte poi io la laſciava nel cammino accomodata con una lucerna ſotto, e con un tino, che ſtando col fondo rivoltato al di ſopra, ma ſollevato un poco dal piano, la ricopriva, concedendo nel medeſimo tempo l'ingreſſo all'aria, per la quale vi era ancora un largo buco fatto nella parte ſuperiore del tino. Onde con queſto metodo, che per tai ſorte di ſperienze molto appropiato mi pare, con pochiſſimo incomodo, e più poca ſpeſa veniva a conſervarſi all'orina un grado di calore ragionevolmente coſtante.

36. Dopo eſſere ſtati queſti calcoli per ſedici giorni continui in queſta calda miſtura, andandogli a riconoſcere ritrovai, che tutti quelli delle bocce, che miſchiate coll'orina contenevano più di quindici gocce di maeſtra, ſi erano ad un buon tratto ſotto la ſuperficie e rammolliti, e reſi bianchi. Di queſti dopo 13 altri giorni alcuni perfettamente ſi ſciolſero; ed altri non laſciarono di ſe, che una piccola parte la più interna, e queſta anche dalla forza del liquore renduta tenera.

37. Terminato il 29.mo giorno poſi ſopra una tavoletta ad aſciugare gli altri ſedici pezzetti di calcolo, che non ſi erano ſciolti; e dopo quattro giorni eſaminandogli uno per uno nella bilancia oſſervai quei, che avevano ſopra di ſe ricevuto una, o due gocce di maeſtra, non eſſere nè ſcemati, nè creſciuti nel peſo; ma quello tenuto colla ſola orina ſenza maeſtra nella 27.ª boccia, da 10 gr. ſi ritrovò arrivato a 12, e (ciocchè degno di oſſervazione mi parve) tutto coperto di certi piccoli e lucenti ſali criſtallizzati ſimili al vetro di Moſcovia, di cui era piena in particolare la ſua conveſſa più ſcabroſa ſuperficie, ch'era parte di quella della groſſa pietra. A. Di queſti corpicciuoli di ſale ſe ne vedevano ancora alcuni luccicare ne' calcoli della 1.ª e 2.ª boccia, benchè in minor quantità, e di figure più piccole. Ne ave-

vano altresì quelli delle altre bocce, ma assai più pochi, e sì minuti, che appena si potevano scorgere coll' ajuto del microscopio, col quale si vedeva, che stavano la maggior parte sul punto di scioglierſi; e guardando sulla grossa pietra A, da cui furono tutti questi pezzi tagliati, ce ne osservai ancora, ma in piccolissima copia.

38. Pesato il calcolo della 3.ª boccia, si ritrovò scemato della sua sesta parte, vale a dire di un grano. Abbiamo dunque la soddisfazione di osservare, come una sì piccola quantità di maestra, uguale quasi alla 400.ma parte d' un' oncia d' orina, abbatta, e distrugga la qualità, che questa possiede di generar le pietre, e le somministri ancora qualche poco d' energia a disciorle. Totalmente disfatto si ritrovò il calcolo della 4.ª boccia, il quale da principio era più degli altri tenero; stantecchè la pietra A non aveva da per tutto la stessa durezza, essendo durissima vicino alla superficie, e nella parte interiore più dolce a tagliarsi. Quello della 5.ª boccia, ch' era di 7 gr., ne perdè 3. Quello della 6.ª da 6 gr. si ridusse a 4. Nella 7.ª, 4 gr. e mezzo scemarono di un grano e $\frac{3}{4}$. Nella 8.ª 12 scemarono di 3 e mezzo. Nella 9.ª da 6 gràni se ne perderono 4. Nella 10.ª da 13, $2\frac{1}{2}$. Nella 11.ª 2 da 5. Nella 12.ª 3 da 12. Nella 13.ª in 6 gr. e mezzo ne mancarono 2. Nella 14.ma $2\frac{1}{2}$ in 8. Nella 15.ma $4\frac{1}{2}$ in 11. E nella 16.ma boccia in 14 gr. se ne trovarono 4 consumati.

39. Questi calcoli asciuttati divennero molto duri, indurendosi ancora molto quella crosta bianca, che in queste infusioni s' era loro formata intorno. Degno è da osservarsi, ch' essendo tagliati tutti in forma di parallelepipedi, quei, che un considerabil danno riceverono dalla forza del mestruo, consu-

ma

mandoſi i tagli e le punte, che più agevolmente erano dal liquore penetrati, perderono tutti la lor figura. Gli poſi allora di nuovo a digerire; e benchè nello ſteſſo liquore col calore medeſimo reſtaſſero lo ſpazio di altri 13 giorni, pochiſſimo fu tuttavia il detrimento, che lor ne avvenne: del che io credo, eſſerne ſtata cagione la calcina della maeſtra, la quale tramiſchiata nelle prime digeſtioni colla parte ſuperficiale del calcolo, mentr'era tenera, e ſul punto di ſcioglierſi, ſeccandoſi poi gli veniſſe a formare intorno una bianca, e duriſſima croſta, che malamente poteva dal liquore ſuperarſi. Credo ancora, che con quel cambiare ogni mattina l'orina ſi andaſſe qualche poco a rintuzzare la ſoluzione de' calcoli; perchè queſti ſubitanei paſſaggi dal caldo al freſco tendono ad indurirli, conforme nel mio Trattato intorno al calcolo all' Eſper. IX. dimoſtrato ſi trova.

40. Conforme non pochi di queſti calcoli dopo 10 giorni d' infuſione s' erano fatti già alquanto teneri; così iſtituite le ſteſſe ſperienze con alcuni frantumi, e pezzi di calcolo evacuati da calcoloſi della Signora Stefens, e con certe groſſe pietre tagliate ad altri, che avevano i ſuoi medicamenti preſi per qualche ſpazio di tempo conſiderabile, mi riuſcì lo ſteſſo effetto; poichè ſi rammollirono tutti aſſai bene, e tra gli altri una gran pietra bislunga, ch'evacuata ultimamente dal Signor Hartley, peſava umida 17 grani, ed aſciutta 12 e mezzo. E ſiccome i ſuddetti primi calcoli non oſtante la tanta acquiſtata mollezza molto tempo ſtettero prima, ch' effettivamente ſciogliendoſi s' impiccioliſſero a ſegno di poter eſſere dall'orina traſportati, ſe nella veſcica ritrovati ſi foſſero; così queſti ultimi, ch'erano 15 di numero, ricevuto ch'ebbero certo grado di tenerezza, ſeguitando a ſtar per lungo tempo infuſi nel liquore, non ſeguitarono più e più a rammollirſi colla ſteſſa proporzione; benchè la loro ſuperficie foſſe coperta tutta di una bianca teneriſſima paſta, ch'era

la ſteſſa lor ſuſtanza disfatta , e che andava continuamente disfacendoſi ; il che accade ancora adoperandoſi altri meſtrui : onde pare , che queſta paſta ſia d' impedimento al liquore per poter penetrare liberamente nel calcolo . Quando però queſto ſuccede nella veſcica , e che le contrazioni della medeſima ne la faranno ſtaccare , potrà forſe allora l' orina medicata operar meglio il ſuo effetto ſul nocciolo , o vogliam dire ſulla parte non iſciolta del calcolo .

41. Cambiando la mattina l' orina nelle bocce , oſservava io ſempre maggior ſedimento in quelle , che maggior quantità contenevano di maeſtra . Così molto poco n'aveva la boccia, dove colla ſolita quantità d' orina erano verſate di maeſtra tre ſole gocce ; ma in quella , che ne riceveva ſei gocce , appariva aſſai notabile il ſedimento . Veduto queſto , io poſi in un' altra boccia 10 gocce di maeſtra con 7 dr. , e 18 gr. d' orina ſenza immergervi verun calcolo , e vi oſservai la ſteſſa qualità di materia bianca , che come una nube l' intorbidava . Onde ſi può adeſſo con evidenza conchiudere , che la materia calcinata , che votano i calcoloſi nel tempo della lor cura , non tutta dal calcolo , che ſi ſcioglie , e dalla polvere delle ſcorze d' uova , ma dal ſapone ancora in gran parte deriva .

VI.

42. MA non oſtante che la maeſtra , e la polvere di ſcorze di uova sì gran quantità contengano di materia calcinata ; con tutto ciò ſi oſſerva , che i calcoloſi della Signora Stefens non cominciano ſenſibilmente a votarne , ſe non qualche numero di giorni dopo aver cominciato a medicarſi . Queſto , io credo probabilmente , che avvenga , perchè eſſendo la ſomma del ſangue , e degli altri umori , che girano per li canali del noſtro corpo , molto maggiore di 62 once, e 4 dr. , ch'è mezzanamente la quantità di materia , che ci entra , e n' eſce in 24 ore , biſogna ,

gna, che del ſale liſſiviale, che per via di queſto medicamento ci viene introdotto, una proporzionevol copia ſi conſumi ad impregnare ugualmente gli umori, prima che dall'orina, e da altri eſcrementi poſſa quaſi tanto trasportarſene fuori, quanto ſe ne prende per giorno; il che non può, ſe non dopo alquanti giorni accadere, conformemente all'eſperienza, che l'orina de' Calcoloſi avanti la terza o quarta giornata della lor cura mai di queſta materia bene ingombrata non vedeſi; e che verſo il tempo medeſimo comincia loro a far provare i dolori, e le pungiture nella veſcica. Io queſto ſteſſo, penſo, che ſia il motivo, per cui molti altri medicamenti ſi debbono più volte replicare a voler, che operino efficacemente il lor effetto. La cagione poi, per cui le coſe ſtimolanti molto ſenſibilmente agiſcono nel collo della veſcica, ſarà, perchè l'orina, che per gl' innumerabili intrigati vaſellini de' reni ſi vaglia, e che ſi divide poi per li due canali chiamati ureteri, va tutta unitamente per iſtretti meati a trasfonderſi nel collo della veſcica, dov'eſſendo più copioſo il ſuo corſo, ed accreſcendoſi la ſua energia per la forza e rapidità, con cui è ſpinta, fa un così forte ſtrofinare in quelle pareti, che le ſpoglia della mucilaginoſa lor tunica; onde più eſpoſte rimangono agl' inſulti delle aguzze punte ſaline.

43. Per computare su queſte ſperienze, qual quantità di maeſtra debbaſi nella veſcica introdurre, acciò accompagnandoſi coll'orina, atta la renda a diſciogliere il calcolo; ſupponghiamo, che l'orina, che un uomo ſcarica in 24 ore, ſia di circa 31 once, e 2 dr.(*) giuſta l'oſſervazione del Dottor Keil rapportata nella ſua *Stat. Medica*; e ſupponendo, che altrettanta in circa ſia la quantità del fluido, di cui per via di perſpirazione, e reſpirazione nello ſteſſo tempo il noſtro corpo ſi ſgrava, conforme in queſti paeſi ſettentrionali abbiamo io, ed altri oſſervatori ritrovato coll'eſperienza, reſterà ben provato, che tutto ciò, che alla maſſa de' noſtri fluidi mangiando, o be-

(*) *tanto importano in noſtra miſura le 30 once ritrovate da Keil a p.* 174

bevendo ſi aggiugne, e che dalla medeſima ſi ſepara uſcendo fuori del corpo nello ſpazio di 24 ore, uguagli intorno a 62 once, e 4 dr., a far molto. E perchè abbiamo nel §. 32 ritrovato, che un'oncia, 5 dr. e 31 gr. di ſapone contengono il ſale alcalino di 1800 gocce di maeſtra, dividendo 1800 per 62, il quoziente 28 ſarà il numero delle gocce di maeſtra, del cui ſale un' oncia d' orina s' imbeve nella veſcica di colui, che prende di ſapone un'on., 5 dr., e 31 gr. per giorno; ſuppoſto, che il detto ſale per tutte le 62 on., e 4 dr., che in forma fluida, o ſolida dal ſuo corpo eſcono in 24 ore, ugualmente ſi ſparga. Ma tutti generalmente convengono, che di gran lunga maggiore ſia la quantità del ſale, che ſeco ne traſporta l'orina, particolarmente, quando la perſona non fa col ſuo corpo tanto eſercizio, che gli promuova il ſudore, il quale negar non ſi può, che ſeco molto ſale non porti, avendone aſſai manifeſto il ſapore. Ed in fatti i medicamenti della Signora Stefens molto più efficaci rieſcono, ſe nel tempo del lor uſo ſi fa poco moto col corpo; dal che ſi ricava anche il vantaggio di potere con meno incomodo ritener più lungamente l'orina nella veſcica, acciocchè più tempo abbia di operare nel calcolo. E vi è molta probabilità nel credere, che la ragione, per cui ne' reni non ſogliono i calcoli sì preſto ſcioglierſi come nella veſcica, ſia, perchè dentro a queſta giacciono quaſi continuamente nel bagno dell'orina, a riſerba di pochiſſimo tempo dopo di aver l'uomo orinato; laddove ne' reni il corſo dell'orina ſebben continuo, è tuttavia molto ineguale, cioè a dire copioſo qualche tempo dopo d'aver bevuto, e che va poi ſempre più e più ſcarſeggiando, finchè non ſi torni a bere; di maniera che non è credibile, che in eſſi il calcolo ſtia per tanto tempo coperto d'orina, come nella veſcica. Per queſte ragioni dunque, e perchè ancora a' Calcoloſi, che ſi curano col metodo della Signora Stefens, vien ordinato di mantenerſi parchi nel bere, onde la loro ori-

orina ſi carica vieppiù di ſali liſſiviali, poſſiamo meritamente conchiudere, che aſſai più ricca di ſale ſia un' oncia d' orina di chi prende un' oncia, 5 dr., e 31 gr. di ſapone ogni giorno, che non ne ſono 28 gocce di maeſtra: di cui più poche nelle antecedenti ſperienze ne baſtarono a render l' orina diſſolvente del calcolo, ſenza l' ajuto delle polveri, che unite al ſapone ſi danno dalla Signora Stefens, le quali in queſte circoſtanze anno ancora una gran forza di ſciogliere. E maggiormente in queſto ſentimento ci conferma il riflettere, che nel §. 38 una sì piccola quantità di maeſtra, qual ſon tre gocce infuſe in 7 dr. e 18 gr. di orina, fu valevole non ſolamente a ſpogliarla della ſua qualità vantaggioſa alla formazione de' calcoli, ma a ſomminiſtrarle ancora qualche grado di energia a diſcioglierli.

44. Il ſale alcalino o che ſi voglia ſupporre, che nella veſcica miſchiandoſi coll' orina ſi ſpogli all' intutto, o ſolamente in parte di quell' olio, che nella compoſizione del ſapone l' inviſchia, ſempre ſarà nell' uno, e nell' altro caſo capace di convertirla in un diſſolvente del calcolo; perchè varj pezzi di quello chiamato A ſono ſtati dal decotto di ſapone ſemplice, e miſchiato colle ſcorze d' uova calcinate, e dalla ſemplice calcina di queſte ſcorze così perfettamente diſciolti, come nella maeſtra. Veggaſi i §. 49, 50, e 54 di queſto Trattato.

45. Che l' orina di coloro, che di tai medicamenti fan uſo, ſia de' ſali alcalini della maeſtra pienamente impregnata, non è più da rivocarſi in dubbio, ricavandoſi ancora e dal vederla fermentare cogli ſpiriti acidi, il che le altre orine non fanno, e dall' effetto eſperimentato con quella del Dottor Hartley, mentre queſti medicamenti prendeva, la quale ci ha felicemente diſciolti diverſi calcoli. Il Sig. Geoffroy eſaminando nella ſopralodata Memoria con analiſi chimica queſte orine medicate, ci ritrovò una quantità conſiderabile dello ſteſſo ſteſſiſſimo ſal fiſſo della maeſtra; ed infondendovi ſopra dell' olio di vitriuolo,

gli venne formata quella medeſima ſpecie di ſal neutro chiamato di *Glaubero*, che nel verſar dett' olio nella maeſtra, ſi forma; il che è un'altra ben chiara pruova, che i ſali alcalini liſſiviali di queſto liquore paſſano copioſamente nel ſangue, e quindi nell'orina di coloro, che per qualche tempo lo prendono.

45. Gli acuti dolori, che dopo cominciati queſti medicamenti ſi ſentono, ſono anch' eſſi un argomento della gran quantità di ſale alcalino, di cui l' orina s'impregna. Queſti dolori vanno poi da grado in grado a ſcemare; conforme accade a quei, che prendono l'uſo di nettarſi i denti col ſapone liquido, che nel principio punge loro un pò le gengive; ma poi aſſuefatti per qualche tempo non ne ricevono più alcuna ſenſazione. Così ancora le lavandaje, che biancheggiano le tele per li mercanti, ſoffrono nel principio del lor eſercizio qualche incomodo nelle mani, che poi ſvaniſce, nè più lo riſentono, ancorchè per 7 o 8 meſi continui mai non deſiſtano dal lavare, e dall' adoperare in lavando ſapone forte, ed in gran quantità.

VII.

46. SE per farſi il ſapone ſi bolle la maeſtra con un fluido così untuoſo, qual'è l'olio, e ritiene non pertanto la ſua virtù ſolutiva; non è meraviglia, che non la perde miſchiata col ſangue, che ha meno dell'untuoſo, che l' olio. La perderebbe bene, s' egli foſſe un fluido acido; ma il ſangue ſano, ſi sa, che piuttoſto all'alcalì inclina, che all' acido.

47. Biſogna confeſſare però, che queſte ſperienze fatte per ritrovare, in qual proporzione la maeſtra miſchiata coll' orina, la renda diſſolvente, poco per ſe ſteſſe darebbero da ſperare per lo ſcioglimento della pietra nel corpo umano; perchè potrebbe giuſtamente opporſi, che ſebbene l'orina verſandovi dentro

ro poche gocce di maeſtra, diſciolga i calcoli ; ſo-
o però tante le alterazioni, che queſta maeſtra pre-
a per bocca può ſoffrire nello ſtomaco, e negli altri
paſſaggi prima, che arrivi nella veſcica, che non ſap-
iamo, ſe ivi abbia più valore di ſciorre le pietre,
he vi ritrova. Ma cade queſta oppoſizione nel con-
iderare gli effetti felici partoriti da' medicamenti
ella Signora Stefens, i quali preſi interiormente han
enduta l'orina abile a ſcioglier calcoli e dentro e fuo-
i della veſcica. Onde accordandoſi inſieme queſte
ue pruove, e ſoſtenendoſi vicendevolmente l'una l'
ltra, poſſono ſervire di piena, ed evidente dimo-
trazione alla verità, che ſi pretendeva di mettere
n dubbio.

48. Se l'eſperienza dunque non ci foſſe favorevo-
e, non potremmo noi dal vedere, che il ſapone,
la calcina ſciolgono ottimamente i calcoli fuori del
orpo, non potremmo, dico, inferirne, che lo ſteſ-
o avvenga nella veſcica. Perchè di certe acque comu-
i è ben noto, che diſfanno alcuni calcoli fuori del
orpo, e nondimeno ſon sì lontane dal potere be-
ute produrre lo ſteſſo effetto al di dentro, che ab-
iamo eſempj di diverſe perſone, che non bevendo
ltro, che di queſte acque, patiſcono ciò non oſtante
i pietra nella veſcica, e ne'reni.

VIII.

49. POſto un pezzo del calcolo A di 10 grani e
mezzo di peſo in un decotto di ſapon di
Alicante con iſcorze di uova calcinate, e tenuto ad
n calor digeſtivo per 15 giorni, ſi diſfece quaſi tut-
o in una bianca poltiglia, eſſendone ſolamente nel
uo più interno rimaſta una picciola porzione, che
ur molto perduto aveva della ſua primiera du-
ezza.

50. Lo ſteſſo decotto ſenza le ſcorze di uova nello
teſſo tempo diſciolſe della ſuddetta pietra un altro
ezzo, che aveva 8 gr. di peſo.

51. Avendo dunque ritrovato, che il ſapone ſcioglieva i calcoli, mi nacque la voglia di ricercare, quanto con una data quantità d'orina baſtaſſe miſchiarne per poterle comunicare queſta ſua forza; ma le mie ricerche tornarono a voto; perchè il ſapone nell'orina non fu abile a ſciogliere un calcolo nè al color digeſtivo, nè bollendo per due ore e mezza continue. Gli diede bensì qualchè tenerezza, ma non maggiore di quella, che ricevè un altro bollendo nella ſemplice orina. Se dunque il ſapone diſtemperato nell'orina non ha forza di ſciorre i calcoli, biſogna dire, che nella veſcica, dove intimamente vi ſi miſchia, ſia del ſuo olio in gran parte ſpogliato.

52. Poſi un pezzo della pietra A nel ſapone liquido, e lo tenni per più giorni ad un calor digeſtivo, ma ſenza profitto, perchè non ſembrò eſſerſi in minima parte cambiato.

53. Un altro pezzo ne tuffai in un'acqua di ſcorze di uova preparate ſecondo la ricetta della Signora Stefens; ed ancorchè la manteneſſi ſoavemente calda per lo ſpazio di più e più giorni, pure non oſſervai nel calcolo principio alcuno di ſcioglimento.

54. Fatta però queſt' acqua in maniera, che la proporzione del ſuo peſo a quello delle ſcorze di uova calcinate foſſe, come di 12 a 1; e decantata all'uſo della Farmacopea di Londra, ſi moſtrò valoroſa in diſciorre fra 5 giorni un altro ſomigliante pezzo della medeſima pietra A. E replicando la ſteſſa ſperienza con certa calcina mezzanamente forte di ſcorze di uova preparate dalla Signora Stefens, mi produſſe lo ſteſſo effetto. Onde nel caſo antecedente biſogna dire, che non eſſendo l'acqua decantata, la polvere della calcina ſi appiccicaſse intorno alla pietra, e sì coprendone la ſuperficie, n'aveſſe impedito lo ſcioglimento; il che vien anche oſservato dal Dottor Hartley (a). Ma tenute certe ſcorze di uova a calcinare per un'ora e mezza nella fornace de' ferrari, ed immerſe ſubito così calde nell'acqua, acquiſtò queſt' acqua tanto vigore, che

(a) Vedi *A View of the preſent evidence pag.* 157

che gettandovi dentro un pezzo della pietra A, non oſtante che s'incroſtaſse intorno di quella polvere, lo penetrava sì bene, che in tre giorni ſpappoloſſi tutto, e ſi ſciolſe. Molto più potente ho ſempre ritrovato l'acqua di ſcorze di uova calcinate di freſco, che non quella, che ſi fa, quando la calcina è già ſtata due meſi eſpoſta all'aria, ſecondo la ricetta della Signora Stefens.

55. Reiterai la ſteſsa ſperienza con acqua di calcina fatta di creta comune, mettendoci dentro certi rottami della pietra A, i quali in ſei giorni furono ſino al centro ben rammolliti, e disfatti. Ma il medeſimo non accadde a quella duriſſima pietra B, che per eſſere tutta intorno bernoccoluta, e fatta a punte, nel principio di queſto Trattato fu detta pietra *mora*. Dico, che i pezzi di queſta nell'acqua di calcina non riceverono la minima viſibile impreſſione, ancorchè l'aveſſi fatta di doppia forza.

56. Di quì ſi raccoglie, che l'acqua di calcina è un valido diſsolvente de' calcoli, ma non di quei d'una eccesſiva durezza, come la pietra *mora;* e che quanto più di freſco è fatta la calcina, maggiore altrettanto è la ſua energia a diſciorre, conforme ritrovato abbiamo in queſte ſperienze.

57. Si è oſſervato ancora, che diſtemperando nell' acqua la calcina, che abbiamo in Londra, non poſſiede ad un pezzo la medeſima forza di quella di diverſi altri paeſi. Ed io inclino a credere, che la calcina cavata dalle ſcorze di uova, o da guſci delle conchiglie, che ſono ſuſtanze animali, ſia della calcina di creta, o di pietre aſſai più omogenea e pura.

58. Di queſt'acqua di calcina, ſo, che molta ſe ne preſcrive per doſe; e potendoſi ſicuramente bevere in tanta copia, mi par da crederſi, che un diſsolvente così poderoſo debba nella veſcica operare de' conſiderevoli effetti in alcuni calcoli; perchè non è improbabile, che paſsando queſt'acqua in orina, ſerbi anch'eſſa, come la maeſtra, parte almeno di quel-

la

la efficacia, che dalla calcina le venne comunicata.

59. Può ancora queſt'acqua farſi più o meno forte, prenderſi in maggiore o minor doſe, e col ſapone, e ſenza, ſecondochè dall' eſperienza ſi conoſcerà, che meglio confaccia all'infermo. E del ſapone, credo parimente, che ſi poſsa minorare la doſe, quando ſi accompagna con un altro sì valido diſsolvente, qual'è la calcina delle ſcorze di uova, che ſerve ancora a moderare in parte la nauſea del medicamento. Bollendo cert'acqua di ſola calcina per tanto tempo, quanto avrebbe dovuto bollire, ſe con eſsa ſi aveſse dovuto fare il decotto di ſapone, ritrovai, che non perdeva il ſuo valore di ſciogliere.

60. Eſsendo il ſapone per ſe ſteſso lubrico, e detergente, e l'acqua di calcina al contrario di una qualità diſseccante e ſtitica, ſi poſsono, variamente miſchiandoli, moderare ſcambievolmente, ſecondo al biſogno, i lor eccеſſi, ſenza che ſi vadi in minima parte a reprimere o infievolire la diſsolvente energia, che l' uno, e l'altra abbondevolmente poſseggono.

61. Riconobbero gli antichi Chimici nella calcina viva il diſsolvente della pietra, e ne penſarono a tal oggetto parecchie preparazioni, ma indarno; perchè mai non ſeppero, come farne ſenza pericolo dell' infermo pervenire una ſufficiente quantità nella veſcica; ch'è la maniera, in cui ſi è felicemente incontrata la Stefens.

62. Nicaſio Febure Profeſsore di Chimica, e Speziale del Re Carlo Secondo, parlando nel ſuo *Corpo di Chimica* part. 11 pag. 116, delle virtù di una preparazione di calcina viva, dice: che chi verrà a farne uſo o per rimedio, o per ſemplice diſsolvente, avrà da'ſuoi portentoſi effetti gran motivo di ammirar la Natura, che ha un sì grande arcano naſcoſto in un ſoggetto così vile, e diſpreggevole, com'è la calcina: ciocchè induſse Paraceſso, come per un atto di rifleſſione, e di meraviglia, a dire, che ſi gitta alle volte, o ſi cal-

peſta

„ pesta qualche pietra o selce, che più che una vacca
„ fruttar potrebbe, se le occulte virtù si conoscef-
„ sero, che l' Autor della Natura ha in essa ri-
„ poste.

63. Delle scorze di uova abbrustolate semplicemente, e ridotte in polvere, sappiamo ancora, che molto uso si è fatto nel mal di calcolo; ma non ritrovo però, che altri prima della Signora Stefens abbia mai provato di brugiarle a segno, che divenissero una forte calcina.

IX.

64. L'Efficacia del sapone, bisogna, che tutta nasca da un solo de'suoi ingredienti, cioè dalla maestra così potente in disciorre; perchè in quanto all'altro, ch'è l'olio, non ho potuto scoprirvene nè anche una minima disposizione.

65. Versate in tre bocce sopra 3 dr., e 39 gr. d' olio di lino separatamente 12, 25, e 50 gocce di maestra, v' immersi immediatamente alcuni pezzi di calcolo, i quali stativi per pochi giorni in molle, si ritrovarono tutti rammolliti, e intorno alla superficie disfatti in certa bianca poltiglia, che gli copriva; e questo perchè non essendosi ancora la maestra ben incorporata con l'olio, doveva incontratasi col calcolo, operare in lui il solito effetto. Ma se io aspettava, che si fossero questi liquori ben mescolati, tenendogli per lo spazio di 24 ore ad un calor digestivo, prima di mettervi il calcolo, assai piccola allora era l'impressione, ch'e' ne riceveva, ancorchè in 3 dr., e 39 gr. d'olio versate fossero 300, o 400 gocce di maestra. Ma non ostante che questa mistura sì poco atta riesca a disciogliere i calcoli fuori della vescica; non si può quindi inferire, che l'olio un ottimo veicolo non sia a trasportare la maestra ne' passaggi orinarj; perchè prima di arrivarvi, se ne separa nella circolazione, che fa per li vasi sanguigni. So, che ad un calcoloso furon

ron date in un giorno 700 gocce di maeſtra in una emulſione fatta con buon olio da inſalata, ed acqua pura, e che gli recò qualche notabile giovamento.

66. Il Signor Geoffroy aſſeriſce, che con 3 dr. e 36 gr. di ſal di *Kalì*, ed una oncia, cinque dramme, e 9 acini e mezzo di olio di olive ſi poſſa fare una compoſizione di ſapone liquido, che s nauſeoſo non ſia, come quello d' Alicante. Ma come a queſto ſale mancherebbe l' energia che a eſſo, o alle ceneri clavellate la calcina comunica nel fabbricarſi la maeſtra, vi è forte motivo d dubitare, che di niuna efficacia riuſcirebbe nel fatto de' calcoli. Piuttoſto ſe coll' additata quantità d olio in vece del ſale di *Kalì* ſi miſchiaſſe di quello, che sfumandoſi la maeſtra rimane ne' lati de vaſo, probabilmente diſſolvente ne verrebbe la miſtura, e preferibile al ſapon d' Alicante, ſe foſſ men nauſeoſa; lo che non credo.

67. Ma in qualunque nuova guiſa per perfezionare il rimedio, ſi penſerà combinarne gl' ingredienti, deeſi prima d'ogni altra coſa eſaminare qual minor doſe con una determinata quantità d' orina baſti miſchiarne per farla diſſolvente fuori della veſcica: indi oſſervar biſogna, ſe l' orina di chi interiormente prende tal doſe, fermenti co gli ſpiriti acidi; ſe ſcioglie, ed aſſorbiſce le croſte tartaree ne' lati degli orinali, e ſe immergendovi dentro de' calcoli, gl' intenerisca e diſciolga conforme ritrovò il Dottor Hartley, che faceva l' orina da lui ſcaricata. Perchè ogni qual volta per virtù di un medicamento l'orina, che ſi manda fuori, abile ſia a ſciogliere i calcoli, e' non vi ha dubbio, che la ſteſſa abilità poſſederà ancora ſtando nella veſcica. E queſto fu il forte argomento, che alla prima mi moſſe a formar concetto di queſto medicamento, quantunque il male, per cui ſi adoperava, ſi teneſſe da me per più diſperato di qualunque altro.

68.

68. Come di molte acque comuni è noto, che ſciolgono alcune ſpecie di calcoli, poſi nella piovana un pezzo di quello da noi chiamato A, il quale dopo dieci ſettimane, che ſtette in queſt' acqua mantenuta ſempre in un tenue, ma coſtante calore, non moſtrò il minimo ſegno di ſcioglimento: dal che ſi vede, che la pietra da noi nella maggior parte di queſte ſperienze adoperata non era certamente delle più tenere.

69. Stabilita l' efficacia del medicamento nella maeſtra principalmente, e nelle ſcorze di uova calcinate, non mi ſon curato di entrare nella diſamina de' ſemi di carota brugiati, e degli altr' ingredienti, che niente, ſtimo, conferiſcano alla ſoluzione del calcolo. Del miele fo più caſo, che ſebbene non ſembra nè anch' egli dotato di tal virtù, è però un ottimo detergente.

70. Del reſto io ſtimerò felici queſte mie ſperienze, ſe di qualche uſo potranno eſſere in una materia, come queſta, di così grave importanza; nè dubito, ch' eſſendo queſta provincia propria de' Signori Medici, non vi faranno de' conſiderabili avanzamenti, migliorando queſti medicamenti egli-no, che meglio ſanno trovar le vie di potere con ſicurezza adoperare un cauſtico così forte. Io ho fatto fin qui la parte di ſemplice naturaliſta, eccitatovi dal conoſcere, quanto era il ſoggetto importante per la ſalute del genere umano. Piaccia al Signore Iddio di benedire con una meravigliosa ſerie di felici eventi una ſcoperta, che tende a liberarci da uno de' più formidabili e rovinoſi mali, del quale ſi è finora tenuta così aſſolutamente per diſperata la cura, che molti non poſſono ancora indurſi ad aver buona opinione di queſto rimedio, non oſtante che in tante pruove ſiaſi la ſua efficacia quaſi toccata con mano.

OSSERVAZIONI

DEL DOTTOR HARTLEY

Intorno allo ſpecifico di Giovanna Stefens contro il mal della renella, e de' calcoli.



A Signora Giovanna Stefens figlia di un Gentiluomo comodo e di onorevol famiglia in *Berkshire*, eſſendoſi 20 anni indietro accidentalmente imbattuta a leggere una ricetta contra il mal del calcolo, compoſta di guſci di uova ſeccati al forno, e polverizzati, la ſomminiſtrò a diverſe perſone; e fattene parecchie pruove, cominciò dopo qualche tempo a far brugiare i guſci di uova, badando talvolta, che brugiaſſero; finchè divenivano neri, e talvolta aſpettando, che il nero ſi cambiaſſe in grigio, il quale più e più al perfetto bianco accoſtavaſi, ſecondochè più intenſo era il fuoco, o più lunga la ſua durata. Il metodo, che queſta Signora a quel tempo tenne, era di far prendere di queſta polvere nera, o grigia tre volte al giorno, quanto ne capiva ſopra uno *ſcellino;* e per eſperienza conobbe, che a proporzione, che più brugiavano i guſci di uova, più efficace ne riuſciva la polvere. Ma accorgendoſi

doſi poi, che ſpeſſo cagionavano ſtitichezza grande di corpo, pensò di riparare a queſto inconveniente con aggiugnere ad ogni preſa di polvere una piccola quantità di ſapone, la quale, credè ella, che doveſſe anche ajutare la ſoluzione della pietra. E così praticando per diverſi anni, molti liberò da dolori di renella, ed a qualcheduno ſciolſe ancora la pietra nella veſcica. Dodici anni ſono in circa, che ad un certo Signor Coxon, che tutt'i ſintomi pativa di queſto male, ſi avanzò ella a dar la polvere in maggior doſe, che non aveva fatto con altri, accompagnandola aſſai ſpeſſo con 3 dramme, e 2 ſcrupoli di ſapone in decotto. Molte ſchegge e frammenti di pietre votò queſto Signore durante l'uſo di tal rimedio, e la ſua cura fu molto più ſtrepitoſa di quante n'erano per l'addietro ſucceſſe (a). Onde animata da queſto evento la Stefens, proſeguì dopo ad accreſcere vieppiù la doſe sì della polvere, che del ſapone, ed a queſti accreſcimenti ebbe la ſorte di veder corriſpondere ſempre più felici gli effetti.

Nell'anno 1735 incominciò a prendere queſti medicamenti il Sig. Eduardo Carteret Gentiluomo Vice Maeſtro Generale delle poſte, e ne ottenne grandiſſimo giovamento. Queſto fatto tirò a se l' attenzione di tutto il pubblico, e di quei in particolare, che infeſtati erano dal mal di renella, o di pietra; onde di giorno in giorno creſceva il numero delle perſone, che di queſti medicamenti abbracciavano l'uſo.

Nell'anno 1737 furono tante, e così accertate le guarigioni, che ſi ſtimò, che molto importerebbe al Genere Umano, ſe la maniera di ottenerle foſſe toſto pubblicata. Quindi nel ſeguente anno 1738 col conſenſo della Stefens ſi propoſe al Pubblico di levare per contribuzione 5000 lire ſterline, e darle come in ricompenſa a lei per ſvelare il ſuo medicamento, di cui le qualità, ed i progreſſi erano rapportati nel libro intitolato *View of the preſent Evidence, ec.*. Ma come queſta

(a) Vedi *the View of the preſent evidence ec., Caſe* 101.

propoſizione non ſortì il ſuo effetto, nel principio dell'anno 1739 fu queſta Signora conſigliata, che per tal ricompenſa s'indrizzaſſe alla Camera de' Comuni, ſottomettendo i ſuoi medicamenti a qualunque eſame, che alla ſuddetta Camera piaceſſe farne prima del pagamento. Così ella eſeguì; ed a tal oggetto fu dato un memoriale, il quale paſſò per ambedue le Camere, ed ebbe il Regale aſſenſo nella Concluſione della Seſſione tenuta a'14. di Giugno; ed a'16 ſi preſentò ſcritto all' Arciveſcovo di Cantorberì il metodo di preparare, e ſomminiſtrare il rimedio contro la pietra: il quale fu pubblicato per la gazzetta; e fattene le debite pruove, ſi ritrovò, che alle promeſſe corriſpondevano puntualmente gli effetti. Onde eſſendoſi a 5 di Marzo dell'anno 1740 aſſembrati i Deputati nominati nell'Atto del Parlamento, diede la Signora Stefens il certificato ricercato da queſto Atto, ed a'17 di detto meſe conſeguì dall' Erario le 5000 lire ſterline di ricompenſa.

Atto per provvedere una ricompenſa a Giovanna Stefens, paleſando ella per uſo del Pubblico i medicamenti da lei preparati contra al mal della pietra.

AVendo Giovanna Stefens, Zitella della Città di *Weſtminſter*, acquiſtata la cognizione di certi medicamenti contro il mal della pietra, che preparati, e ſomminiſtrati da lei ſembrano per una virtù diſſolvente efficaci a rimuovere la cagione di queſto sì doloroſo malore; e perchè queſti medicamenti potrebbero da'Profeſſori dell'arte Medica perfezionarſi, ed eſſer con maggior ſucceſſo adoperati; per incoraggire queſta Donzella a paleſargli, e per premiarla, ſe il ſuo rimedio eſaminato da Giudici proprj, ſi troverà, che la rende degna del premio; ſi compiacerà V. Maeſtà, che col parere, e conſenſo di tutt' i Signori Spirituali, Temporali, e Comuni nel preſente Parlamento aſſembrati, e per l'autorità del medeſimo Parlamen-

mento ſi facci un Atto confermato da V. M., per cui ſi poſſa, e ſi debba, dopo tutt'i ſuſſidj accordati a V. M. pel ſervigio dell'anno 1739, levare una ſomma di 5000 lire per pagarla alla detta Giovanna Stefens, o a' di lei Eſecutori, Amminiſtratori, o Proccuratori, colla condizione però, che dopo eſſerle paſſato queſto Atto debba per uſo del Pubblico eſattamente, e con tutta la debita accuratezza appaleſare per iſcritto la compoſizione, e preparazione di queſti ſuoi medicamenti in quella maniera, che ordineranno, e giudicheranno a propoſito *Milord* Giovanni Arciveſcovo di Cantorberì, *Mil.* Filippo *Hardwic e*, Cancelliere della gran Brettagna; *M.* Spencer Conte di *Wilmington*, e Preſidente del Conſiglio; *M.* Franceſco Conte di *Godolphin*, Cuſtode del ſuggello privato; Lionel Duca di Dorſet, Maggiordomo Maggiore di S.M.; *M.* Carlo Duca di *Grafton*, Ciamberlano del Palazzo di S. M.; *M.* Carlo Duca di *Richmond*, e *Lenox*; Giovanni Duca di *Montagù*; Enrico Conte di *Pembroke*, e *Montgomerì*; Riccardo Conte di *Scarborough*; *M.* Enrico Viſconte di *Lonſdale*; *Milord* Martino Veſcovo di *Glouceſter*; *Milord* Tomaſo Veſcovo di *Oxford*; Arturo Onslow Gentiluomo Preſidente della Camera de' Comuni; Enrico *Hyde* Gentiluomo, comunemente chiamato Signor Viſconte *Cornbury*; Carlo Signor di *Baltimore* nel Regno di Irlanda; il Signor Roberto Walpole, Cavaliero dell'Ordine nobiliſſimo della Ciarettiera, e Cancelliere delle Finanze; Stefano Poyntz Gentiluomo; Tomaſo Townſhend Gentiluomo; il Dottor Stefano Hales, Dottor Tomaſo Pellet, Preſidente del Regal Collegio de'Medici, Dottor Giovanni Gardiner, Dottor Roberto Nesbit, Dottor Simone Burton, ed il Dottor Guiglielmo Whitaker, Cenſori del Regal Collegio de'Medici; il Dottor Pietro Thaw, Davide Hartley Soprainten-dente delle Arti; Guiglielmo Cheſelden Gentiluomo Cerufico dell'Oſpedale di *Chelſea*; Ceſare Hawhins Gentiluomo Cerufico di S. Altezza Regale il Principe di

Galles; Samuele Sharp Cerusico dell'Ospedale di *Guy*; o quei, che anno a questi Signori la sopravvivenza, o la maggior parte d'essi, o di quei, che anno la loro sopravvivenza; e colla condizione ancora che questi medicamenti fatti così palesi debbono essere esaminati, ed approvati da'suddetti Signori, Arcivescovo di Cantorburì ec., o da quei, che anno la loro sopravvivenza, o dalla maggior parte di essi, o di questi, che ne anno la sopravvivenza. Perciò si dà l' autorità a Commissarj del Tesoro di S. M., perchè debbano eglino, o parte di loro, non meno però di tre, oppure il solo Tesoriere maggiore, oppure tre qualsivogliano, più e non meno, di quei Commissarj del Tesoro, che saranno allora in esercizio, fare a G. Stefens, o a' suoi Esecutori, Amministratori, o Proccuratori, un pagamento di 5000 lire, qualora ella, o eglino lor produrranno un certificato fermato di propria mano dell' Arcivescovo di Canterburì, e degli altri soprammentovati Signori, o di quei, che anno loro la sopravvivenza, o dalla maggior parte di essi, o di questi destinati lor Successori; nel quale certificato sia espresso, che G. Stefens dopo esserle stato passato quest'atto abbia a lor modo esattamente, e con tutta la debita accuratezza per uso del Pubblico posta in iscritto la composizione de'suoi medicamenti, e la maniera di preparargli; e che avendogli eglino esaminati, sieno coll'esperienza rimasti convinti, della loro efficacia, utilità, e poter dissolvente.

Estratto dalla Gazzetta de' 19. Giugno 1739.

Whitehall 19. Giugno

La Scrittura, che siegue, fù pubblicata per ordine de' Deputati nominati nell' Atto del Parlamento, che s' intitola, *Atto per provvedere un premio a Giovanna Stefens, palesando Ella per uso del pubblico i medicamenti da lei preparati contra al mal della pietra.*

Ve-

Vera composizione, e preparazione de' Medicamenti da me Giovanna Stefens adoperati contro al mal della pietra, e renella, dove si dà anche conto minutamente del metodo, che ho tenuto in somministrargli.

I Miei medicamenti consistono in polvere, decotto, e pillole.

La polvere si fà di gusci di uova, e chiocciole calcinate.

Il decotto è di alcune erbe, che si bollono nell' acqua insieme con una palla fatta di sapone, mele, e coronopo brugiato a nerezza.

Le pillole si compongono di chiocciole calcinate, semi di brionia, semi di bardana, frassino, cinorodon, ed ossiacanta, o sia spina bianca, brugiato tutto a nerezza, e mischiato con miele, e sapone.

Preparazione della polvere.

SI prendano de' gusci di uova di polli, ben netti dagli albumi, e secchi, e politi si schiaccino colla mano, e se ne riempia soavemente un crogiuolo della 12.ma grandezza, che contiene circa tre pinte, il quale si metta in mezzo a' carboni accesi; e ricopertolo con un tegolo, vi si aggiungono sopra altri carboni, in maniera che stia tutto circondato di un vivo, e gagliardissimo fuoco, finchè quei gusci sieno calcinati a segno, che divengano di color grigio chiaro, e di un sapore acrimonioso e salmastro; il che porterà almeno ott' ore di tempo. Si levi poi questa calcina dal crogiuolo, e si metta in un vaso di terra ben asciutto e polito, il quale dee essere di tal grandezza, che non venghi pieno più che i tre quarti, acciocchè la calcina screpolandosi abbia luogo da poter rigonfiare. Questo vaso si tenghi scoperto in

un luogo aſciutto per un pajo di meſi, nel qual tempo le ſcorze di uova diverranno più dolci, e la parte perfettamente calcinata dovrà sfarinarſi in una polvere di tal finezza, che paſſi per iſtaccio ordinario di crini; ed allora ſarà buona per farne uſo.

Nella ſteſſa maniera ſi preparano le lumache di orto ſenza ſpogliarle de' guſci; ma nettandole ſolamente, ſe ne riempie un crogiuolo della medeſima grandezza, il quale ſi ſeppelliſce ancora nel fuoco ardente, e vi ſi tiene fintanto, che le chiocciole abbiano ceſſato di fumicare, il che avverrà in termine di circa un'ora; badando a levar ſubito allora il crogiuolo dal fuoco, e dal crogiuolo le chiocciole, le quali aſſottigliate immediatamente nel mortajo, daranno una polvere fina di color cenericcio.

Se ſi fa uſo de' carboni foſſili, ſarà bene, che ſulle tegole, che coprono i crogiuoli, non ſi mettano i carboni, come vengono dalla miniera, ma quei già mezzi conſumati, ed eſtinti, acciocchè più preſto facciano un fuoco chiaro verſo la ſommità.

Preparate così le polveri, ſi prenda di quella di ſcorze di uova, quanta ſe n'è in ſei crogiuoli manipolata, e dell'altra ſolamente un crogiuolo, e miſchiandole bene inſieme, di nuovo nel mortajo ſi aſſottiglino; indi ſi paſſino per iſtaccio fine, e ripoſtele ſubito in bocce ben otturate ſi ſerbino in luogo aſciutto per l'uſo. Io ſomminiſtrandole ordinariamente vi ho aggiunto un poco di coronopo brugiato a nerezza; ma col ſolo fine di maſcherare il rimedio.

In tutto l'anno ſi può lavorare la polvere delle ſcorze d'uova; ma io la ſtate, ſtimo, che ſia la ſtagione più propria. La manipolazione delle chiocciole vuol farſi ne' meſi ſolamente di Maggio, Giugno, Luglio, o Agoſto: quella però del primo di queſti meſi, credo, che rieſca più utile.

Preparazione del decotto.

SI prendano 3. once, 2. dramme, e 51. gr. di ſapone d'Alicante della miglior qualità, che vi ſia; e con una buona cucchiajata di coronopo brugiato a nerezza ſi peſti in un mortajo, e tanto mele vi ſi meſcoli, che facci paſta, della quale ſi formi una palla.

Si prendano poi camamilla freſca, o i ſuoi fiori, finocchi dolci, foglie di prezzemolo, e di bardana, di ciaſcuno dramme 7., e gr. 18.; e ſe queſte erbe non ſi trovaſſero verdi, poſſono in vece loro prenderſi le radici: ed o le une, o le altre ſi tritino, e tagliata anche in pezzetti la palla, ſi metta ogni coſa inſieme a bollire in due *Quarti* * d'acque ſchietta. Dopo mezzora di bollimento ſi coli la decozione, e con un poco di mele ſi raddolciſca.

* *Il quarto è una miſura Ingleſe, che vale 2 pinte, ovvero 59.5. poll.*

Preparazione delle pillole.

SI prendano ſcorze di uova calcinate, come ſopra, ſemi di brionia, ſemi di bardana, cinorodon, ed oſſiacanta, brugiati tutti a nerezza, o ciocchè vale lo ſteſſo, fino a che non eſca più fumo; e di tutti parti uguali unite inſieme ſi aſſottiglino in un mortajo. Di queſta polvere paſſata per iſtaccio fine una buona cucchiajata ſe ne meſcoli con 2 once 9. dr., e 12. gr. di ottimo ſapon d'Alicante, peſtandolo nel mortajo, e con tanto mele rimenandolo, che ſi facci maſſa pillolare, della quale 7 dramme, e 18. gr. ſi debbono partire in 60 pillole.

Metodo di prendere i ſuddetti medicamenti.

AVendo qualcheduno la pietra nella veſcica, o ne'reni, dee prendere la ſuddetta polvere tre volte al giorno, cioè a dire la mattina dopo colazione, cinque o ſei ore dopo mezzo giorno, e la ſera nell'andare a letto.

La dose per ogni volta è due scrupoli, e 15. grani, che si prende in una tazza di vino bianco, o di *sidro*, o di *ponzo* leggiero, soprabevendovi mezza pinta della decozione o fredda, o appena tiepida.

Cagionando questi medicamenti spesse volte dolori grandi nel principio, sarà opportuno allora prendere un oppiato, e replicarlo, quante volte ne sarà il bisogno.

Se il ventre è troppo stitico, si adoperi qualch' elettuario lenitivo, o qualche altro emolliente, ma blando; perchè una delle principali cautele, che dee sempre tenersi, è di evitare lo scioglimento di corpo, che ne caccierebbe presto il rimedio. E se mai sopravviene, bisogna ripararci con accrescere la dose della polvere, ch'è astrignente, e scemare quella del decotto, ch'è aperitivo, o con prendere altre misure, secondo il parere de'Medici.

Durante l'uso di questi medicamenti bisogna astenersi da cibi salati, vin rosso, e latte; bever poco, e far poco moto; acciò l'orina meglio s'impregni del rimedio, e più lungo tempo si trattenghi nella vescica.

Se lo stomaco non soffre il decotto, si può in sua vece dopo ogni dose di polvere prendere la sesta parte della palla formata per le pillole.

Se l'infermo è avanzato in età, gracile di complessione, o dal dolore, o da inappetenza indebolito, fa d' uopo allora accrescere la dose delle lumache calcinate, e mancar quella de' gusci di uova; e questo accrescimento, e diminuzione può a tenore de' casi andare a tanto, che vengano uguali tra loro i due ingredienti del misto. Per le stesse ragioni si concede ancora all' infermo di minorare la dose della polvere, e del decotto, avvertendolo a prenderla interamente, e colle prescritte proporzioni, subito che si sentirà in istato di poterla sostenere.

Qualche volta alle suddette erbe, e radici ne ho so-

ſoſtituito altre, come malva, altea o biſmalva gialla, bianca, e roſſa, dente di Leone, naſturcio acquatico, rafano ruſticano; ſenza che abbiano rilevato gran differenza.

Queſto è il metodo da me tenuto in ſomminiſtrar la polvere, ed il decotto. Quanto alle pillole, il loro principal uſo è per quei, che patiſcono di mal di renella, accompagnato da dolori nel doſſo, e da vomito; e per quei ancora, che ſon travagliati da ſuppreſſioni d' orina, che per qualche impedimento ſuole ne' vaſi ureteri incagliarſi. In tai caſi dee l' infermo ogni ora del giorno, e della notte ancora, quando ſi trova ſvegliato, prendere cinque di queſte pillole, e proſeguirle per ſino, che gli ceſſa l' incomodo. Preſe le medeſime dieci o quindici volte al giorno, valgono ad impedire la generazione delle renelle, e delle pietre renoſe ne' temperamenti ſoggetti a formarne.

G. STEFENS

A dì 16. *di Giugno* 1739.

Eſtratto dalla Gazzetta de' 18. *Marzo* 1740.

Whitehall 18. *Marzo* 1740.

„ JEri ebbe la Signora Stefens le 5000 lire ſterli-
„ ne dall' Atto del Parlamento aſſegnatele in ri-
„ compenſa d'aver manifeſtato i ſuoi medicamenti
„ contro la pietra, de' quali ſi è per pruova rico-
„ noſciuta l' *utilità*, l' *efficacia*, ed il *poter diſſol-*
„ *vente*. E per ordine de' Deputati del medeſimo
„ Atto ne ſono pubblicate le ſeguenti Relazioni.

Adunata Mercoledì 5. *Marzo* 1740. *nella Camera del Principe, contigua a quella de' Lordi, l' Aſſemblea de' Deputati, dall' Atto del Parlamento deſtinati ad eſaminare i medicamenti della Signora Stefens, vennero in lor preſenza quattro perſone, nelle quali*

li ſi fece de' detti medicamenti la pruova.

1. Il Signor Gardiner di *Fetter-Lane*, in età di 61 anni, che da più anni pativa i ſoliti ſintomi della pietra nella veſcica, con dolori aſſai violenti; e che oſſervato a dì 30. Dec. 1738 dal Sig. Nourſe Ceruſico, e dallo Speziale Sig. Wall, fu ritrovato, ch'effettivamente l'aveva; queſto Sig. Gardiner prendendo per circa otto meſi i medicamenti della Signora Stefens, ha in tutto queſto tempo votati molti frammenti di pietra, e ſi è da tutti i ſuoi ſintomi interamente liberato. Onde fattolo nuovamente oſſervare prima dal Sig. Sharp Ceruſico a' 14 di Settembre 1739, e poi a' 30 di Novembre dell'iſteſſo anno dal Sig. Nourſe, dal Sig. Cheſelden, dal Sig. Sainthill, e dal Sig. Belcher, tutti Ceruſici, nel Caffè dell'Infante al Cimiterio di S. Paolo, più non ſe gli trovò pietra di ſorte alcuna.

2. Pietro Appleton di *Black-Fryars* in età di 67 anni aveva tutti i ſintomi della pietra nella veſcica ſofferti per più di 7 anni con eccеſſivi dolori negli ultimi cinque; quando oſſervandolo a' 6 di Luglio 1739 il Sig. Sharp, gli ritrovò veramente nella veſcica una pietra, taſtatagli ancora dal Dottor Pellet, dal Dottor Neſbit, dal Dottor Whitaker, e dal Dottor Hartley, che tutti uniformemente la giudicarono aſſai groſſa. Medicoſſi coſtui col metodo della Signora Stefens per cinque meſi in circa, e votando per tutto quel tempo una gran quantità di ſcheggiuole, e frantumi di pietra, fu liberato affatto da tutt'i ſuoi incomodi. Onde oſſervato nuovamente prima dal Sig. Sharp a dì 9, e poi a dì 30. di Novembre da 13 Medici e Ceruſici nel Caffè dell'Infante al Cimiterio di S. Paolo, più non ſe gli trovò pietra di ſorte alcuna nella veſcica.

3. Enrico Norris di *Leather-Lane*, di anni 55, avendo per circa un anno, e mezzo ſperimentati tutt'i ſintomi, che indicano pietra nella veſcica, fu a dì 17 di Agoſto 1739 nell'Oſpedale di S. Giorgio oſſervato da molti Fiſici e Ceruſici, che tutti

gliela

gliela taſtarono. Per circa 4 meſi che fù queſti coll'iſteſſo metodo medicato, altro non cacciò, che un gran ſedimento, che rimaneva nel fondo degli orinali; ma non pertanto ſi liberò da tutt'i ſuoi ſintomi; onde oſſervandolo nuovamente otto Fiſici e Cerusici nel medeſim' Oſpedale di S. Giorgio a dì 14 di Decembre, affermarono tutti di più non riconoſcergli pietra di ſorte alcuna nella veſcica.

4. Guiglielmo Brighty di *Colcheſter*, che in età di 79 anni aveva già per lo ſpazio di tre anni tutt' i ſegni ſperimentati, che indicano eſſervi nella veſcica la pietra, conforme in fatti a di 8 Settembre 1739 gli fu nell' Oſpedale di *Guy* riconoſciuta da' Signori Gardiner, e Sharp; pigliando per lo ſpazio di circa quattro meſi gli ſteſſi medicamenti, ſcaricò ſempre molti pezzetti di pietra, finchè gliene ceſſarono interamente i ſintomi; ed oſſervandolo nuovamente a dì 19 di Gennajo 1740 i Signori Gardiner, Sharp, e Belcher, ritrovarono, che nella veſcica più non aveva pietra di ſorte alcuna.

Dopo che queſte quattro guarigioni furono con altre pruove prodotte, ſi fece il certificato richieſto dall' Atto del Parlamento, ch'è il ſeguente, ſottoſcritto da tutt'i Deputati, che intervennero all' Aſſemblea, eccetto il D. Pellet, ed il Dottor Neſbit, i quali avendo qualche ſcrupolo intorno al termine di *poter diſſolvente*, ſtimarono ſcrivere ſeparatamente i loro certificati quì ſotto anneſſi.

Certificato richieſto dall' Atto del Parlamento.

a' dì 5. Marzo 1739.

Eſſendo noi quì ſottoſcritti la maggior parte de' Deputati deſtinati dall' Atto del Parlamento, che s' intitola, *Atto per provvedere a Giovanna Stefens una ricompenſa, manifeſtando ella per uſo del Pubblico i medicamenti da lei preparati contro il mal della*

della pietra ; certifichiamo , che paſsato alla ſuddetta Signora queſto Atto , ci ha Ella per uſo del Pubblico eſattamente , e con tutta la dovuta accuratezza a noſtro modo paleſato per iſcritto la compoſizione de' ſuoi rimedj , e la maniera di prepararli ; e che avendogli noi eſaminati , ſiamo rimaſti per pruova convinti della loro *utilità* , *efficacia* , e *poter diſſolvente* .

Giovanni Cantorburì	Tommaſo Oxford
Hardwicke C.	Ste: Puyroz
Wilmington P.	Stefano Hales
Godolfin C. P. S.	Gio: Gardiner
Dorſet	Sim. Burton
Montagu	Pietro Shaw
Pembroke	D. Hartley
Baltimore	G. Cheſelden
Cornbury	C. Hawkins
M. Glouceſter	Sam. Sharp.

Certificato del Dottor Pellet .

SOddisfatto dall' eſperienza fo certificato , che i medicamenti , pubblicati dalla Signora Stefens contro la pietra nella veſcica, ſieno ſpeſſo utili ed efficaci per curare tal male ; al che di mia propria mano mi ſottoſcrivo .

Tom. Pellet

a' dì 5. di Marzo 1739.

Certificato del Dottor Nesbit .

IL fatto di Appleton è per me una pruova sì forte dell' utilità , ed efficacia de' medicamenti della Signora Stefens , giuſta l' intenzione , ed il diſegno dell' Atto *per provvedere una ricompenſa* , ec. , che può averſi per un eſempio durante la di lui vita ; perchè

io ſon pienamente ſicuro, che Appleton abbia avuta prima di medicarli una pietra nella veſcica, e che preſentemente non l' abbia.

Rob. Nesbit.

5. di Marzo 1739.

Oſſervazioni pratiche intorno a' Medicamenti della Signora Stefens.

QUando la Signora Stefens comunicò il ſuo metodo di preparare, e ſomminiſtrare i ſuoi medicamenti contra alla pietra, ſi ſtimò allora, che rapportar ſi doveſſero con tutte le circoſtanze, e le regole più minute da lei preſcritte. Ma veduto ſi poi, che molte coſe poco, o nulla contribuivano all'effetto del medicamento, ſi può adeſſo ridurne la ricetta a maggior ſemplicità.

E primieramente quanto all' erbe, e radici, che nel decotto ſi bollono, già la ſteſſa Signora Stefens non le ſtima di grande importanza; oltrecchè abbiamo l'eſempio di molte perſone, che co' ſuoi medicamenti ſi ſono perfettamente guarite, ſenza aggiugnervi queſt' erbe, o radici, le quali dalle ſperienze de' Medici non ſi ha, che poſſeggano forza alcuna di ſciorre. Onde ſi può francamente o uſarle, o tralaſciarle, o ſecondo le occorrenze ſoſtituirne altre in lor vece.

Per ſecondo, di poca importanza anche ſono quei ſemi, che nella ricetta ſi preſcrive doverſi tanto brugiare, finchè anneriſcano; perchè in queſta maniera vengono a perdere ogni particolar virtù, che aveſſero mai poſſeduta.

In terzo luogo, le chiocciole, che la Stefens non preſcrive a bianchezza, ovvero a calcinazione brugiarſi, dalle ſperienze del Dottor Hales, e da altre ragioni è chiaro, che non anno potenza alcuna di ſciorre.

Togliendo dunque dalla ricetta le cose di poca o niuna importanza, e riducendo al meno, che si può, la dose delle altre, possiamo nella seguente maniera dirigere la cura di chi è travagliato dalla pietra nella vescica, o ne' reni.

Prenda egli in qualche conveniente liquore tre volte al giorno due scrupoli, due e mezzo, o una dramma di gusci di uova calcinati, soprabevendovi ogni volta la terza parte del seguente decotto.

Prendi un'oncia e mezza, due, o due e 4 dr. di sapon d'Alicante, taglialo in pezzi, e fallo sciorre, bollendolo in tanta acqua comune, che facci una pinta e mezza di decotto; questo cola, e raddolcisci con mele, o zucchero.

La polvere delle scorze di uova può prendersi nell'acqua, nella birra leggiera, nel vino puro, o innacquato, o in altro liquore, che non sia acido, non dovendosi reprimere la qualità alcalina del medicamento coll'acida del *ponzo*, o del *sidro*, o di altro somigliante liquore.

Non può una dose di polvere per l'acredine grande del suo sapore pigliarsi in meno di tre, o quattro cucchiarate di liquore. Alcuni la prendono nel decotto, nè io ci avrei difficoltà, se non fosse, che uniti insieme possono coagularsi, conform' è alle volte accaduto, parte io credo, per l'acrimonia della polvere, e parte per qualche impurità dell'acqua, che nel decotto si adopera. Perciò è di somma importanza scegliere le acque più pure e più limpide pel decotto, e per prenderci separatamente, se si vuole, la polvere, acciò la stessa coagolazione non facciano nello stomaco. Il decotto se si bolle in vaso di rame, si badi ancora, che sia bene stagnato; perchè il sale alcalino del sapone, secondochè il Sig. Hales ha di sopra osservato, corrode il rame, e può in conseguenza cagionare de' strani sconcerti nello stomaco, e nelle budella.

Se il sapone riuscisse nauseoso in decotto, se ne può fare parte in pillole, impastandole con mele,

o sci-

o ſciroppo; dico parte, perchè a prenderne in queſto modo tutta l' intera doſe, gran calore ed oppreſſione cagionerebbe allo ſtomaco, e troppa gran ſete. In decotto moltiſſimi ne ſoffriranno un' oncia, due, e ſino a due e 4 dra. per giorno; non accuſandoſi generalmente il ſapone, come nocivo allo ſtomaco, ma bensì come diſaggradevole al guſto.

Le ore da prendere queſti medicamenti poſſono regolarſi ſecondo il comodo dell' infermo; il quale ſe delle tre ſoprariferite quantità, elegge la maggiore, ch'è quella di tre dramme di polvere, e 2 once e 4 dra. di ſapone per giorno, farà bene a dividerla in quattro doſi. Queſte coſe io vo notando per alleviare in parte a' poveri infermi le difficoltà di queſto medicamento, le quali ad alcuni sì gravi rieſcono, che al meglio della cura manca loro alle volte il coraggio per ſuperarle.

La mezzana doſe del ſapone e della polvere, cioè a dire due once al giorno di quello, e due dramme e mezza di queſta, è appreſſo a poco la ſteſſa, che la Signora Stefens ſoleva in queſti ultimi tempi ordinare. Non vi ha dubbio però, che quando lo ſtomaco, e le altre condizioni dello ſtato dell' infermo la ſoffrono, vale ſempre meglio ſervirſi della maggiore, che ſono dell'uno due once e 4 dra, e tre dramme dell'altra, ſpeſſe volte anche dalla detta Signora preſcritte. L'oncia e mezza poi di ſapone, e le due dramme di polvere è il meno, che ſtabilirſene poſſa per iſcioglier la pietra nella veſcica, o ne'reni; e benchè avviene talvolta, che con minor doſe ancora ſe ne diſciolga qualchuna, conforme abbiamo qualche altro eſempio di perſone perfettamente guarite, non oſtante l' avere per ſpazio notabile di tempo tralaſciato di medicarſi, e commeſſe altre irregolarità; queſti però ſon caſi particolari: e generalmente biſogna mantener ſempre l' orina tanto carica di ſapone, e di polvere, per quanto ſoffrir ne poſſono lo ſtomaco, ed i paſſaggi orinari, e che l' infermo sfugga tutti gli eccеſſi. Queſte regole, che

ſo-

ogni medicamento ricerca, con maggior calore inculcar si debbono in questo, di cui essendo grande la quantità, e la nausea, è facile, che gl' infermi, quando cominciano a sentirsi bene, scordati de' dolori sofferti, lo trasgrediscano, ed in vece di perfettamente guarire, negli antichi mali nuovamente ricadano.

La proporzione assegnata tra le dosi della polvere, e del sapone manterrà ordinariamente il corpo in uno stato mezzano tra la stitichezza, e la soverchia lubricità, le quali ambedue si debbono sfuggire, e specialmente la seconda, che buona parte del rimedio caccerebbe fuori del corpo. Se poi per qualche temperamento questa proporzione non fosse giusta, possono altrimenti variarsi a tenor del bisogno le dosi del sapone, e della polvere, essendo l'un d' essi lubrico, e l'altra stitica; o possono altri convenevoli astrignenti, o solutivi prendersi nel decotto, o in altra guisa. In caso però, che sopravvenisse un flusso grande di corpo, bisogna subito ricorrere agli oppiati.

La maniera di preparare i gusci di uova è di brugiarli in crogiuolo fintanto, che acquistino un sapore acuto, ed acrimonioso, e che dopo anneriti, per forza di fuoco ritornino di nuovo bianchi, vale a dire fintanto che si calcinino. E dopo calcinati si espongono all'aria asciutta per un mese, un mese e mezzo, o due, fino a che si sfarinano gran parte in polvere sottilissima ed impalpabile, la quale separata per istaccio dalla più grossolana, che così sottilmente non si sfarina, in bocce ben otturate si serba al bisogno. E questa abbiamo finora chiamato col nome di *scorze di uova calcinate*, o solamente *di polvere*; la quale avvertir si dee, che molto differisce da quella, che si ha macinando le scorze di uova semplicemente seccate; ma è una vera calcina, e che partecipa delle qualità delle calcine, che si fanno dalle pietre, dalla creta, dalle conchiglie, ed altre.

A que-

A queſta calcinazione ſi richiede più o meno tempo, ſecondo la maggiore, o minor grandezza del crogiuolo, ed il calore più o meno intenſo del fuoco. Se il crogiuolo, che ſi adopra, è della miſura di un *quarto*, per quanto intenſo ſia il fuoco, vi vogliono ſempre otto o dieci ore di tempo. A brugiar leggiermente le ſcorze di uova è abile quaſi ognuno; ma in queſta maniera verrà una polvere di piccola efficacia; ed io temo, che gran quantità in parecchie piazze ſe ne trovi preparata.

Ben è vero, che in alcuni caſi può eſſer utile appunto queſta polvere debole, e fatta a fuoco lento, perchè men abile a recare offeſa allo ſtomaco, ad eccitar ſete, ed ad irritare i paſſaggi orinarj. La polvere fatta a fuoco violento può renderſi più dolce tenendoſi eſpoſta all' aria: ma quanto più lungo tempo vi ſi tiene, più ſembra, che perdi della ſua diſſolvente energia.

Circa al ſapone, la Signora Stefens ci aſſicura di aver per lunga eſperienza ritrovato quello d' Alicante più grato allo ſtomaco, più efficace a diſciorre, e come tale da preferirſi a tutti gli altri ſaponi foreſtieri, che comunemente ſi vendono in Londra, quali ſono quelli di Caſtiglia, Vinegia, Napoli, Gioppa. Io però gli crederei tutti capaci del medeſimo effetto, componendoſi tutti degli ſteſſi materiali di calcina, ſale alcalino fiſſo, ed olio d'olive, miſchiati probabilmente nella ſteſſa maniera, e colla ſteſſa proporzione appreſſo a poco, in cui ſi miſchiano pel ſapon d' Alicante.

Ad ogni modo volendoſi far uſo di queſto, ſi potrà conoſcere dalla forma de' pani più alti per l'ordinario, e men lunghi di quei di Caſtiglia, e dal lor colore bianco nella parte eſterna, o giallo, ſe il ſapone è ſtato lungamente tenuto. Tagliando poi queſti pani appariſcono al di dentro dipinti a guiſa di marmo con macchie violacee, le quali tenendoſi eſpoſto per uno o due giorni il ſapone all'

aria, divengono bianche. Distintivo ancora di questo sapone possono essere certi piccolissimi gruppetti di materia calcinata, o cretacea, che per la sua sustanza frequentemente si veggono sparsi.

Poichè dopo pochi giorni di questo medicamento sogliono comunemente incrudelirsi molto quei dolori, che sentono i calcolosi nel voler orinare; è probabile, che questo avvenga per cagion, che l' orina medicata punge, ed irrita colla sua acredine quelle parti, ch' essendo tenere per loro stesse, e per lo strofinio della pietra ammalate, si risentono vivamente alle sue punture; alle quali perchè poi passato qualche tempo si accostumano, ed incallisconо, e maggiormente perchè penetrata la pietra dalla virtù del rimedio, si rammollisce intorno, e più non le affligge, perciò fra breve per l' ordinario cessano all' infermo quegli acerbi dolori, e può liberamente fare ogni suo movimento senza notabile incomodo, ancorchè per compirsi interamente la cura ci vogliano ancora de' mesi, e forse qualche volta degli anni.

Nell' accrescimento de' dolori saranno utili gli oppiati, i lenitivi, i fomenti, i bagni caldi, i cibi mucilaginosi, e lo stare in riposo col corpo. Questo riposo ancorchè i dolori sieno sedati, riuscirà sempre profittevole, affinchè l' orina più lungamente si trattenghi nella vescica, e più tempo, e più forza acquisti da operare sul calcolo. A questo oggetto ancora bisogna, che l' infermo nell' uso di questi medicamenti si mantenghi parco nel bere, essendo certo, che quanto meno umido nel suo corpo introduce, tanto meglio della loro virtù s' impossessa l' orina, ed altrettanto per conseguenza più vigorosa diviene a disciorre.

Per chi ha la pietra nella vescica, e prende questi medicamenti, molto pericoloso è il lasciargli prima, che non sia perfettamente guarito. Perchè siccome l' orina medicata operando nel calcolo, e

cor-

corrodendolo, ne rende ſpeſſo la ſuperficie ineguale e ſcabroſa; ſe a queſta ſcabroſità, ed ineguaglianza ſi aggiugne la durezza, come indubitatamente ſi aggiugnerebbe, quando ſi abbandonaſſe il rimedio, acerbi dolori ne verranno all'infermo. Laddove proſeguendone l'uſo, l'orina colla ſua diſſolvente virtù intenerisce ſempre più la pietra, e ne va intorno ſtruggendo quelle acute punte, che il dolore producono. Ed abbiamo l'eſempio di molti, che liberi affatto da ogn' incomodo anno ciò non oſtante per lungo tempo dopo renduto ogni giorno de' ruvidi pezzuoli di calcolo; ſegno evidente, che una gran pietra bernoccoluta, e ſcabroſa ancora nella lor veſcica ſerbavaſi, allorchè ſi ſentivano liberi. Avviene però alle volte, che ſe ne ſtaccano de' pezzuoli tanto ſerrati nella lor ſuſtanza, e che tanto ancora di lor durezza ritengono, che irritano acremente per alcuni meſi quelle parti, dove toccano, e vi fan dolore, conforme è accaduto al Signor Bolton, ed al Signor Kirkpatrik. Ma ſempre è ottimo conſiglio il non deſiſtere da' medicamenti, finchè non ſia la pietra interamente diſtrutta.

Le ſteſſe ragioni han luogo, quando la pietra è ne' reni; del qual male chi patiſce, arriſchierà certamente molto a non prendere verun diſſolvente. Perchè le pietre ſogliono ſpeſſo da' reni cader negli ureteri, dove ſe ſono un pò groſſe, incagliano, e chiudendo all'orina il paſſaggio, poſſono privar l'uomo di vita. All'incontro s'egli ſi trova di aver preſi per qualche tempo queſti medicamenti, e che attualmente gli prenda, allorchè la pietra imboccaſſe in un uretere, non ci ſarebbe queſto pericolo; perchè ritrovandoſi ella alquanto tenera almeno nella ſuperficie, l'orina, che ritenuta diviene ſempre vieppiù ſolvente, colla forza, che avrebbe ancora dalla ſua accreſciuta quantità, ſi farebbe finalmente la ſtrada. E'avvenuto anche talvolta, che l'orina naturalmente tartarea ha formato

una pietra negli ureteri, che ne ha oſtrutto interamente il paſſaggio. La Signora Stefens intanto ci aſſicura, che durante l' uſo del ſuo rimedio mai a ſuoi infermi non ſieno occorſe ſuppreſſioni fatali d' orina.

Quando queſti medicamenti ſon genuini, e ben fatti, io non dubito punto, che prendendone l' infermo un' aggiuſtata doſe ſenza intermiſſione, ed oſſervando le altre debite regole, io non dubito, dico, che ſi genererà in lui l' orina efficace a diſciorre, e ch' eſerciterà certamente con buon ſucceſſo queſta ſua efficacia ſulle pietre, ſieno nella veſcica, o ne' reni, benchè in diverſi gradi, ſecondo la diverſità delle compleſſioni, e la natura diverſa delle pietre medeſime. Così nelle perſone avanzate in età ſi perfeziona ordinariamente in pochi meſi la cura; laddove ne' giovani ſuol tirare più a lungo; ſebbene diverſi eſempj abbiamo e di giovani guariti preſto, e di vecchi, che anno per lungo tempo ſtentato.

Io per me, ſon adeſſo tre anni e mezzo, che prendo queſti medicamenti, e pure molti ſoffro ancora degli antichi miei incomodi, ſebbene men gravi di prima. Per tutto queſto tempo ho ſempre da quando in quando votato diverſi rottami, e ſchegge di pietra, coſa, che mai non mi era accaduta avanti di prendere queſto rimedio. Circa ſei meſi indietro votai inſieme con una gran quantità di ſcheggioline tenere molti di queſti rottami, ma più groſſi del ſolito, fra' quali uno peſava umido 17 grani, ed aſciutto 12 $\frac{1}{2}$; e d' allora in poi poſſo molto più comodamente andare in Carrozza per iſtrade inſeliciate. Tutti queſti ſon evidenti ſegni d' una forza, che agiſce ſulla pietra, e la ſcioglie.

I ſegni, che indicano pietra nella veſcica, ſono la difficoltà, ed il dolore nel render l' orina, il fermarſi di eſſa orina improvviſamente alle volte

in

in mezzo allo ſcorrere, gli ſforzi, che ſi anno nel montare in ſella, il dolor violento nel collo della veſcica, quando ſi fa moto, e ſpecialmente quando ſi va a cavallo, o in carrozza per iſtrade inſeliciate; e l' orina ſanguinoſa, che ſuole in queſte congiunture ſcaricarſi; tutti ſintomi, che ſe alcun diceſſe, che non ſempre vengono da pietra racchiuſa nella veſcica, altra cagione non ſaprei, che poſſa produrgli. Tuttavia ſarà ſempre bene farne la ricognizione col catetere, la quale piccioliſſimo incomodo reca, e neſſuno pericolo. Che ſe per mezzo di queſta operazione gli riuſcirà d' accertarſene, potrà l' infermo più ſicuramente, e con maggior coſtanza proſeguir l' uſo di queſto rimedio; ſe nò, ne riceverà almeno qualche lume per meglio guidarſi ſecondo le circoſtanze.

Si avverte però, che non perchè col catetere non ſi tocca, ſi dee ſempre aſſolutamente giudicare, che non vi ſia pietra nella veſcica, particolarmente quando tutt'i ſoprammentovati ſintomi unitamente concorrono a farcela molto probabilmente ſupporre.

Argomenti così certi non abbiamo per aſſicurarci della pietra ne' reni, e molto meno ſe ſia delle groſſe, o di quelle baſtantemente picciole al paſſaggio degli ureteri. Contuttociò quando alcuno patiſce calore, e dolore ne' lombi, vomito frequente, frequente voglia d' orinare, e che il moto gli faccia rendere ſanguinolente le orine, avrà coſtui motivi più che ſufficienti per incominciare a medicarſi. E ſe la pietra produttrice de' ſuoi travagli ſia di quelle sì picciole, che ſi avrebbe potuto aſſalire colle armi ordinarie, ſtia pur ſicuro, che ne ſarà in molto meno tempo guarito, prendendo queſti medicamenti; l' uſo de' quali può anche ſpeſſo ſervire a riſchiarar qualche dubbio intorno a queſto malore. Così non potendoſi, mentre ſi pigliano queſti rimedj, formare nè dentro alla

veſcica, ne' dentro a' reni veruna di quelle concrezioni, onde vengono i calcoli, ogni minimo de' più volte nominati frammenti o ſcheggiuole, che compariſce, è una forte prova, che o nell' una, o nell' altra parte vi ſia una pietra, da cui ſi ha dovuto diſciogliere.

Dal colore poi, e dalla durezza, groſſezza, e figura di queſti frammenti ſi può prendere qualche argomento per giudicare, quanto groſſa ſia la pietra, e di qual natura. E ſe ſi rendono con previo dolore verſo la regione degli ureteri, ſi può congetturare, ch' ella ſia ne' reni; ſe nò, ſarà più ragionevole il crederla nella veſcica, particolarmente quando i detti frammenti ſon groſſi.

Quei, che ſon ſoggetti a generar ſpeſſo renella, o pietre renoſe, nettati che ſi avran bene i reni con queſto rimedio, poſſono col medeſimo mantenerſegli ſempre netti, prendendone piccola doſe per giorno, e forſe quattro dramme di ſapone, e mezza dramma di polvere ſoddisfarebbero all' intento.

La dieta de' cibi mucilaginoſi, ed emollienti accompagnata coll' uſo del mele preſo coſtantemente, ed in gran copia ſono ancora ottimi preſervativi contra a queſto morbo; anzi in alcuni caſi valgono per ſe ſteſſi ad impedire in noi la generazione della renella, e de' calcoli.

Queſto è in breve tutto ciò, che mi ſembra importante circa la maniera di preparare, e ſomminiſtrare i medicamenti della Signora Stefens. Ed io ſpero, che dalle precedenti oſſervazioni, e dalle ſperienze tempo fa pubblicate, tra le quali molte ve n' ha aſſai accuratamente deſcritte, poſſono i calcoloſi ottimamente guidarſi, ed apprendere, quanto lor bisogna, per adoperare con ſicurezza, e buon ſucceſſo il rimedio.

Se poi dal fare il decotto coll'acqua di calcina, propoſta dal Sig. Hales, poſſa ottenerſi maggior profit-

profitto, toccherà all'esperienza il deciderlo. Io per altro crederei, che potesse esser questa un'ottima maniera d'accrescere la virtù del medicamento senz'alterarne la quantità. Degno d'esser provato sembra ancora quell'altro progetto di prendere la maestra nel latte al peso di un'oncia, e due, o sei dr. per giorno. A questa forma il medicamento recherebbe assai minor nausea, che il sapone in decotto; ed in alcune pruove incominciatene da poco in qua mostra finora, che merita di proseguirsi. Ad ogni 4 dramme di maestra, per difendere la gola, e lo stomaco dalla sua acrimonia, convien mischiare una pinta di latte, e più ancora, s'è della forte. Quando nel tempo stesso si prendessero le scorze di uova calcinate, si potrebbe forse diminuir la dose della maestra, della quale, io credo, che nissun pericolo vi sia a pigliarne un'oncia, ed anche una e mezza per giorno. Tuttavolta essendo questo un caustico così violento, bisogna andare con molta cautela, ed accortezza nel farne uso.

Spiegazione delle Figure.

LA figura 1, e 2 rappresentano ambedue la pietra estratta dal cadavere del Sig. Underwood, di cui vedi *View of the present Evidence &c.* pag. 112, e 204. Ben è quì da notarsi, che quei sì acerbi dolori da lui patiti, e che furono forse l'occasione della sua morte, non gli sopraggiunsero, se non dopo qualche tempo, che tralasciato aveva il medicamento, che vuol dire, quando la pietra, corrosa prima, e rammollita alquanto dalla sua virtù, divenne nuovamente dura. In questa pietra a man destra si scorge un buco, che da parte a parte la fora. E quelle linee, in alcune di queste figure spiralmente condotte, disegnano le varie sfoglie, di cui son composte le pietre; le quali si avverta, che so-

no tutte nella lor propria e natural grandezza delineate.

Nelle fig. 3, e 4 è disegnata la pietra, che per circa 3 anni afflisse un tal Riccardo Sigsimondo. Questi rifinito, e consumato affatto dal dolore, da paralisia e diarrea, e da una vecchiaja di 78 anni, cominciò in tale stato il medicamento, prendendolo per circa un mese, e mezzo, benchè in piccola dose a cagione del flusso di ventre, e dell'estrema debolezza, in cui si trovava ridotto. Furono le sue orine in questo tempo piene d'un sedimento simile a quella composizione di rena, e calcina, che fanno i Muratori per fabbricare. Votò ancora diverse scheggiuole di pietra; e già si era di tutt' i sintomi di questo male quasi perfettamente liberato, quando lasciò di medicarsi, che fu quindici giorni prima, che lasciasse di vivere, avendone appena fra questo intervallo di tempo risentito qualche piccolo incomodo. Il suo cadavere fu aperto dal Sig. Sharp, il quale gli cavò dalla vescica la pietra, che nella figura si rappresenta, colla sua sfoglia esteriore, che non era stata ancor tutta corrosa, ma si sollevava dall' altra più interna in alcuni luoghi più di $\frac{1}{8}$ di pollice. Prima di asciuttarsi questa pietra era tale la sua tenerezza, che appena colle dita toccandola ne riceveva l'impressione; e per esser così tenera, avvenne probabilmente, che non ostante la sua grossezza, e ruvidità permise all' infermo di restar libero da' dolori. Si vedevano ancora in essa certe sottilissime tuniche d' un color rossastro oscuro, le quali giudicherei generate dopo abbandonato il rimedio, perchè sotto di loro la pietra era bianca, come se dell' orina medicata avesse ricevuto l' effetto.

La fig. 5, e 6 rappresentano la pietra, ch' estrasse il Sig. Hawkins dalla vescica di Roberto Wood, vecchio di 68 anni, il quale fu infermo, ed asmatico, e morì di

ple-

pleurisia, dopo avere per circa sei mesi pigliato il medicamento contro la pietra, e votatone in questo tempo diversi pezzi, con essergli piuttosto minorati un poco i dolori. La maniera, come l'orina medicata operava sù questa pietra, era molto strana; perchè lasciandole da una banda quasi tutta la sua grossezza, l'aveva da grado in grado verso l'altra assottigliata, e ridotta finalmente a terminare in un taglio aguzzo, sulle facce del quale si distinguevano bene le varie soprapposte sfoglie, di cui si componeva la pietra.

Nella settima figura si vede la pietra trovata dal Sig. Sharp nella vescica del Sig. Eduardo Carteret. 8, e 9, la stessa tagliata in due. 10, è la parte interna, o vogliam dire il nocciolo di un'altra pietra dalla vescica dell' istesso soggetto cavata; 11, parte dell' esterna corteccia composta di sfoglie. Queste due pietre, si può credere, che rimanessero buona parte consumate nella vescica (*a*), quando questo Signore lasciò di medicarsi due anni prima della sua morte, e che l'orina, riacquistata in questo tempo la sua tartarea qualità, avesse loro formate intorno quelle croste brunopallide, di cui son comparse vestite. La pietra delle fig. 8, e 9, che si smuoveva alquanto dalla sua corteccia esteriore, appariva verso il di dentro d'un color biancastro tirante al grigio, come se ivi l'orina medicata l'avesse tocca. Quella delle fig. 10, e 11 mentre fu intera, scuotendola se ne sentiva un certo rumore, ed accidentalmente si ruppe cadendo sul pavimento. Il Signor Carteret, dal di cui cadavere si estrassero queste pietre, morì di tocco apopletico.

Le fig. 12, 13, 14, 15, e 16 rappresentano cinque piccole pietre angolari, ne' di cui piani lisci visibilmente appariva l'ordine delle soprapposte loro sfoglie. Queste le trasse il Sig. Sharp dalla vescica del Sig. Stanton, morto subitaneamente di anni cir-

(a) Ved. *View of the present evidence* ec..

circa 70, avendo per circa due mesi prima di morire adoperato con profitto assai notabile il medicamento della Stefens, e renduto alcune poche schegge di calcolo. Or come tutte le pietre crescono con vestirsi sempre interamente di nuove incrostature, bisogna, che nella vescica sieno state corrose quelle, che senza romperssi, questa interna lor tessitura di successive sfoglie dimostrano.

DISSERTAZIONI
MEDICHE
DEL SIG. DE SAUVAGES.

DISSERTAZIONE ACCADEMICA

INTORNO ALLA TEORICA

DELL'

INFIAMMAZIONE.

PREFAZIONE.



Sono tanti, e così diversi, anzi contrarj tra loro nelle Scuole di Medicina i sentimenti intorno alla cagione dell' infiammazione, che volendosi alcuno da per se stesso determinare, e non abbandonarsi affatto all' autorità del Maestro, non sa quasi risolvere, a qual partito debba attenersi in questa materia. Gli antichi Padri della Medicina, soliti di guidarsi piuttosto coll'osservazione evidente de' fatti, che colle argute, ma inutili sottigliezze della fantasia, volevano, che i tumori infiammativi si facessero per l' impetuosità del sangue, che spinto da una parte del corpo si trasporti furiosamente verso un' altra più debole, distinguendo eglino la parte, che lo manda, o lo spreme, col nome di *pars amandans*, dalle altre più

fie-

fievoli, che lo ricevono, e per cui mezzo viene nella noſtra macchina a guaſtarſi l'equilibrio. Così gli Antichi ſpiegarono l'infiammazione, e la loro ſpiegazione era per verità tutta meccanica. Venuti poi i Moderni, anno alcuni immaginato, che fermentando il ſangue violentemente, produceſſe il calore, ed il gonfiore dell'infiammazione; idea, che finalmente ſi è ſcoperta fallace, e prendendoſi nel ſenſo di Silvio, e Willis, come ſi prendeva circa venti anni indietro, più quaſi non merita la pena di confutarſi. Altri poi, che ſi dicono della Setta Meccanica, che oggi gode il primato, contro le meccaniche leggi, e contr' ogni ragione pretendono, che queſto doloroſo, ed iſtantaneo gonfiamento di pelle, accompagnato da vivo calore, da tenſione, e da un batter violento di arterie, dipenda dal ſangue, che ſi arreſti, e non ſiegua il ſuo corſo: dacchè *la proſſima ed immediata cagione dell' infiammazione è*, ſecondo eſſi, *l' iſtantaneo arreſtamento del ſangue nelle ſtremità capillari de' vaſi*. Ecco dunque, che i più moderni attribuiſcono alla quiete del ſangue quegli ſteſſi effetti, che gli antichi attribuivano al ſuo accelerato paſſaggio da luogo in luogo, ed i Chimici allo ſmoderato ſuo moto inteſtino. Si può dare contrarietà maggiore di opinioni? Noi intanto, ſe l'amore della novità ci porta a ſeguire i Moderni, dobbiamo frenarlo alquanto, e ſoſpendere il noſtro giudizio, ricordandoci della riverenza, che di buona fede ſi conviene agli Antichi.

Nè in queſta ultima claſſe di Medici, che ſi chiamano della Setta Meccanica, ſi vede un conſenſo, o una conformità di opinioni, che ſtabiliſſe tra loro una dottrina coſtante. Poichè alcuni non vogliono ſentir altro, che mero meccaniſmo, baſtando per eſſi l' arreſtamento del ſangue ne' vaſi elaſtici a produrre la febbre, l'infiammazione, e quaſi tutte le malattie. Altri poi non contenti del ſemplice meccaniſmo, ci richieggono l' ajuto dello *ſti-*

mo-

olo, e della *ſimpatia*; e pronunziate queſte due ſo-
nni parole, più non vi è legge meccanica, che
nghi; tutt' i fenomeni già ſono ſpiegati. Altro,
ie diſpoſizione di parti, i buoni Matematici di-
bbero, che vi abbiſogna per conſervare in una
acchina, e maggiormente per accreſcere il moto,
tendendo, che vi neceſſita una potenza motrice.
la queſti Signori in Medicina ſi trovano meglio
non ammetterne niſſuna. Il moto perpetuo ſen-
motore (*a*), la colomba di Roggiero Bacone,
che

(a) *In cordis machina liquidiſſime conſpicitur* per-
etuum mobile, *cujus inventio tot & tanta ingenia nimium*
uantum torſit & fatigavit: atque adeo diaſtole eſt cauſ-
ſyſtoles, quæ rurſus eſt cauſſa diaſtoles &c. Hoffman
ræfat. pag. 4.

Da queſte parole di Federico Hoffman [pre-
dall'orazione VIII di Boerhaave] ſi ſcorge, che
uei medici, che più ſi piccano di non dir parola,
ie non ſia fondata ſopra i principj di Meccanica,
moſtrano di non ſapere le prime leggi del moto;
pponendo, che nè per urto, nè per iſtrofinamento
macchine ſi perda giammai: ma che quel moto,
ie il cuore comunica al ſangue, ed al fluido nervo-
, gli ſia dal ſangue, e da queſto fluido interamen-
renduto: il ch'è un aſſurdo. Credono di più, ch'eſ-
ndo il corpo umano una macchina molto compoſta,
ebba per queſto multiplicare le forze ſue, e che una
eve cagione baſti in eſſa a produrre de' grandi effet-
. In poche parole pretendono, che la cagione,
l' effetto ſi ſcambiano a vicenda. *Sanguis enim* [di-
n eglino] *cor movet, & ſanguis a corde movetur; &*
c modo cauſſa producit effectum, qui eamdem cauſſam
nuo reſuſcitat. Deduce il Signor Hoffman queſte
lle conſeguenze da due principj, cioè a dire, che
materia non abbia biſogno di motore, ma che in
ſteſſa poſſegga una potenza di agire; e che ſia er-
re il credere, che Iddio, o l'anima ſien o la cagio-
del movimento. *Siquidem*, dic' egli [Tom. 1. pag.
.) *omne corpus eſt agens, & in perpetuo niſu ad mo-*
m, vel in motu; infeliciſſimum dogma, materiam in
eſſe ens mere paſſivum, & ab alio ente activo actuan-
dum.

che da per se stessa volava, ed altri paradossi mec canici in Medicina più paradossi non sembrano, tan to manca, che la loro realtà sia per volgersi in dubbio.

Queste belle teoriche son tutte fondate sopra certe proprietà de' fluidi, ed a certe de' corpi elastici che nè le une, nè le altre si erano ancora in quest corpi conosciute. La prima, da cui parecchie altre n derivano, è, che *con tanta maggior velocità scorre u fluido per un orifizio, quanto l'orifizio stesso è più stret to*. La seconda di queste meravigliose proprietà sorgente feconda anch' essa di conseguenze, è, ch *un corpo elastico continuamente premuto da una forza co stante, acquista una forza molto maggiore di quella, che l'h piegato, ed in vece di mettersi con lei in equilibrio la viene a superare*. Se contro la prima di quest proprietà si oppone, ch' essendo vera, per due ori fizj diseguali, fatti ne' lati d' un vaso ad una me desim' altezza, uscirebbero quantità uguali di flui do; o qualche altra conseguenza, che ne na scerebbe, contraria all' esperienza, ed a ciò, che n' insegnano i Matematici; fastosi i nuovi Mec canici si ridono della nostra ignoranza, che non conosciamo le leggi idrauliche proprie del corpo umano, e che comuni le crediamo con quelle del le macchine ordinarie. Così ancora se si vuol pro durre l' esperimento d' una lama d' acciajo, o di qua lunque altra molla, che si mette in equilibrio col la forza, o col peso, che la piega; i Medici Mec canici deplorano il nostro accecamento, perchè con fondiamo le molle imperfette, qual' è quella di una lama di acciajo, colle molle vive fatte dal Crea to-

dum, complures erroneas peperit opiniones; siquidem ali credebant Deum esse motus causſam, alii animan subsi tuebant: non negandum tamen, aggiugne più sotto *mentem quoque in corpus agere*. Io adduco quì le parol di questo gran Medico, acciò se non potessero i Geo metri persuadersi, che i Medici Meccanici tengano co sì strani principj, non sospettino, che me gli abbia i insognati per confutargli.

tore, le quali si rimettono nel primo loro stato, ancorchè la forza, che le piega, non cessi d'agire. Risponderemo a questo, e diremo loro, che vediamo tutto giorno, che si piega il basso ventre al di fuori, e che non ostante le molle vive de' suoi muscoli, rimane nella timpanite, e nell' ascite così teso, e gonfiato, per la troppa copia, o per la rarefazione de'fluidi; onde il loro principio nuovamente ricade. Ma eccogli preparati a replicarci, che dalle leggi meccaniche dello stato *contrario alla natura* a quelle, che han luogo nello stato *naturale*, non vale la conseguenza; e ributtar con questo tutte le sperienze fatte negli animali viventi, e massimamente ne' bruti; perchè l' esperienza sottraendogli allo stato naturale, gli sottrae, dicon essi, alla soggezione delle leggi meccaniche. Veggasi l' *Istor. dell' Acc.* 1703, *pag.* 100.

Se dunque va così la faccenda, che può ognuno foggiarsi una Meccanica a suo talento, e rovesciare, o contrastare i sentimenti de' suoi Predecessori, conforme i Meccanici han fatto de'Chimici, i quali 40, o 50 anni prima avevano anch' essi tolto il campo a'Galenisti; non dovrà sembrare strano, che ci scegliamo anche noi una Meccanica diversa almeno da quella, che tra un certo numero di Dottori sta in voga; fondandola però sopra le leggi, che intorno a questo soggetto han date le due più celebri Accademie, quali sono quelle di Parigi, e di Londra, e proccurando di non adoperar altro, che il ragionamento geometrico, e le più volte iterate e reiterate sperienze per iscoprire la verità.

Sarebbe qualche temerità il voler parlare in Medicina col linguaggio de' Matematici, se non fosse già introdotto da un gran numero di celebri Professori (*a*), che continuamente l'adoperano: e tra quei, che l' anno ultimamente adoperato, basta citare l' illustre Protomedico Signor Chirac, il quale non so-

(a) *Veggansi le opre del Signor Haguenot, Lazermes, e Fizes, scritte nelgusto geometrico.*

lamente ha con felice ſucceſſo applicato le Matematiche alla Medicina nel ſuo Trattato *del moto del cuore*; ma nello ſtabilimento, che fa de' *quattro Medici Ceruſici*, niuno vuole, che vi ſia ammeſſo, ſe non abbia prima imparato la Geometria; anzi deſidererebbe, che nelle Univerſità vi foſſe un Profeſsore a poſta per iſpiegare l' ammirabile Fiſiologia del celebre Alfonſo Borelli, intitolata *de motu animalium*; perchè penſa egli, e fermamente crede ſulla lunga, e felice ſperienza da lui fattane, che il ſolo metodo geometrico poſsa innalzare la Medicina a quel grado di certezza e di evidenza, ove i Matematici han condotta la Meccanica, l' Idraulica, e l'Aſtronomia.

So, che in Francia molti dotti Medici non ſi accomodano allo ſcrupoloſo rigor matematico, che vuolſi introdurre nelle ricerche Medicinali; ma ſenza animo di biaſimar veruno, io non ſo, qual genio felice condurli poſsa in molti problemi aſtruſi, ne' quali ſenza il ſoccorſo della Geometria non mi pare, che alcuna ſtrada ſi trovi per iſcoprir la verità. Ed in fatti è il corpo umano, ſecondo tutt' i Moderni, una delle più belle macchine, fatta dalla mano di quel grande Artefice, che giuſta il detto di Platone, ſta applicato in operazioni geometriche. Più che nel gran Borelli ſi eſamina l'ammirabil ſimmetria, e la conneſſione artifizioſa delle parti, che la compongono, più incantato ſi reſta dal vedere la conformità, che regna tra la loro diſpoſizione, e le leggi immutabili della Meccanica. Il Sig. Hamberger, Profeſſore nella Città di Jena ha da poco in quà nel paralellogrammo, che formano tra loro le coſte preſe a due a due, e ne' muſcoli interni, ed eſterni, che le legano, e le muovono alternativamente, ritrovato un de' più belli meccaniſmi, ſenza di cui non ſi può il gioco, e l'uſo ben conoſcere di queſti organi. Se col calcolo *de maximis & minimis* ſi eſamina l'angolo, che fanno le fibre de' muſcoli intercoſtali colla coſta, che come vetti ſollevano, ſi vedrà, che non a caſo con

qual-

qualche obbliquità s' inſeriſcono lungi dal punto d' appoggio; ma che ſia queſta l'inſerzione più vantaggioſa per produrre colla minor forza il maggior effetto poſſibile; perchè ſe più obbliquamente s' inſerivano, più forza vi ſarebbe biſognata per elevare l'iſteſſo peſo; e ſe più vicino al punto d'appoggio inſerite ſi foſſero, o più accoſto alla perpendicolare, con un braccio più corto di leva, e con maggior diſvantaggio avrebbero operato. Ben egli è da ſtupire, che da' Filoſofi, anſioſi di perfezionar le loro cognizioni, ſi traſcuri lo ſtudio del corpo umano, ch'è il modello delle Macchine, in cui gli ultimi limiti ſcoprir ſi poſſono della perfezione.

Come dunque potranno i Medici intendere le proprietà del corpo Umano, ſe ignorano le regole di Meccanica, e d'Idraulica, ſecondo le quali è ſtato fabbricato da Dio, che tutte le coſe fece con numero, peſo, e miſura? Non è ſtato per prerogativa conceſſo a' Geometri d'aver lo ſpirito più penetrante degli altri; ma perchè dividono il ſoggetto delle loro ricerche in tante parti, le quali una dopo l'altra ad un rigoroſo eſame ſoggettano, quello, che tutto inſieme era molt'oſcuro e confuſo, così diſtribuito diviene aſſai facile e chiaro.

Or queſta diſtribuzione appunto è quella, che non piace a'noſtri filoſofi: ſono minuzie, e bamboccerie per eſſi quelle propoſizioni elementari più chiare della luce medeſima; e perchè non n' intendono ló ſcopo, non apprezzano quell'ordine ammirabile, che le incatena. Onde ſenza paſsare per queſti ſcalini, vogliono drizzar ſubito il volo verſo le più ſublimi verità, ſperando arditamente di ſuperare ogn'intoppo colla forza ſola del lor talento. L'evento poi di queſte belle intrapreſe è, che s'innalzano effettivamente ſino alle nubi, e dopo avere tutta la gioventù vagato ne'paeſi dell'ipoteſi, e ne'palazzi incantati dell'immaginazione, rivengono alla fine in ſe ſteſſi, e riconoſcono bene, che non era quella la ſtrada, che doveva tenerſi; ma vedendoſi troppo avan-

zati per ritornare indietro a cercarne un'altra, trovano il lor conto a figurarſi, che tutti gli Uomini vivano nel medeſimo errore: in una parola ſi gettano nella ſetta infelice de'Pirroniſti; i di cui Partigiani per aver compagni pretendono, che le ſcienze le più celebrate per certe altro non contengano, che errori, e pregiudizj.

La vicenda de'ſiſtemi più familiare alla Teorica della Medicina, che alle altre ſcienze, maggior numero vi produce di Scettici. Un Medico, che ritrovoſſi in ſua gioventù alla caduta del Galeniſmo, e che ſoſtituita in ſua vece ammirò la ſcoperta della fermentazione, non così facilmente ſi riſolve ad abbracciare il meccaniſmo oggidì ricevuto, ancorchè qualche barlume gli paja, che vi traluchi di verità; perchè per adottarlo, gli biſognerebbe confeſſare, che ſinora non ha altro ammirato, ſe non che idee la maggior parte fallaci: onde ſtima ſuo intereſse l'opporſi al nuovo torrente; e non potendo decoroſamente farlo con difendere il ſuo antico diſuſato ſiſtema, ſi dà a predicare, che tutte le nuove ſcoperte, e le opinioni de' moderni non ſervono, che a paſſare inutilmente il tempo: che tutte le loro ſperienze, e ricerche anatomiche e fiſiche, e tutt' i loro geometrici raziocinj niente non giovano alla pratica della Medicina; e che queſta è la ſola, che ſia neceſſaria, ed a cui biſogna alla bella prima applicarſi. Non par queſta la favola della volpe, che priva eſſendo di coda, proccurava di abolirne l'uſo?

Ma ſi luſinghino pur così; che non oſtante le loro luſinghe ſempre d'una pratica ſicura e ſtabile la vera baſe ſarà una ſoda Teorica, fondata ſulle ſperienze meccaniche, ed anatomiche, ſulle inciſioni de'cadaveri, su i morbi negli animali vivi artifizialmente prodotti, e ſul raziocinio, o ſia induzione geometrica.

Quanto al faſtidio, che a molti Filoſofi recano le opere matematiche a cagione del loro ſtile arido, e della moltiplicità de'termini poco altrove uſitati,

tati, io non iſtimo, che debba per eſſi cambiarſi il linguaggio di queſta ſcienza. I Poeti, e gli Oratori poſſono all'eleganza dello ſtile, ed alla purità delle parole ſacrificare la rettitudine del raziocinio: e benchè alcuni Scrittori, come l'illuſtre Signor Aſtruc, non facciano ſe non meglio di accoppiare inſieme queſti due pregi; non ſi dee non pertanto in una ſcienza così ſeria aver troppo impegno, che ſi diletti l'udito a danno del giudizio, e raſſomigliare, a quei, di cui Lucrezio dice, che nè vero, nè utile reputano un diſcorſo, ſe elegante non ſia, e ſe il ſuo ſuono non tocchi piacevolmente le orecchie.

Finalmente il diſcreditare le Matematiche in Medicina è lo ſteſſo, ch'eſcludere le opre le più ben fatte di queſto ſecolo, e che alla Teorica di queſta ſcienza apportano il maggior lume; come ſono quelle di Bellini, Borelli, Pitcarn, Keil, Giurino, Michelotti, Hamberger, Schreibero, ſenza nominar quelle de' noſtri Nazionali; le quali guſtate una volta, difficilmente ſi poſſono più abbandonare: è lo ſteſſo, che rinunziare alla buona Fiſica, i di cui migliori trattati ſon tanti compendj di Meccanica, e d'Idraulica, che non poſſono intenderſi da chi non intende la Geometria: è lo ſteſſo, che rigettare la più ſcientifica, e la più chiara Logica, qual' è il Trattato delle ragioni, e proporzioni; ed io non credo, che così preſto ſi arrivi a sbandire dalla Medicina queſte Scienze, che ne ſono ancora i preliminari.

Non ſi niega già, che non poſſa il medico valer molto nella guarigione de'morbi ſenza eſſer Geometra, conforme può riuſcir bravo il Geometra ſenza ſaper di Medicina. Ma quel, che ſi pretende, è, che nello ſtato, in cui ſi ritrovano di preſente le Scienze, ſi rimanghi a digiuno delle più belle ſcoperte fatte nella Teorica della Medicina, ſe non s'intendono i libri ſcritti nel guſto meccanico; che il metodo matematico ajutato dalla ſperienza ſia il più ſicuro per giugnere alla cogni-

zione della verità ; e ch' eſſendo pur neceſſaria una Teorica, e dovendo noi preferir ſempre la migliore , e la più certa , non vi ſia da eſitare tra quella degli Antichi , e queſta de' Matematici . Veggan/i le Diſſertazioni del Signor Michelotti , Strom, e Boerhaave intorno all' utilità della Matematica in Medicina .

Applicate , ſcriveva Ippocrate al ſuo Figliuolo Teſſalo , applicate molto tempo allo ſtudio della Geometria, e dell' Arimmetica , perchè queſte ſcienze non ſolamente aggiuſtano l'intelletto , ma più capace lo rendono d'apprendere ciò , che in Medicina più importa ſaperſi .

Sarà queſta Diſſertazione diviſa in due parti ; nella prima mi contenterò di eſporre alcuni principj generali , che ſerviranno alla Teorica sì delle malattie infiammative , come delle febbrili ſemplici , convulſive , ed altre . Nella ſeconda eſaminerò ordinatamente i principali ſintomi dell'infiammazione ; ne darò la teorica , ed i principj , perchè ſe ne poſſa far uſo in altre claſſi di malattie , ove queſti medeſimi ſintomi appariſcono . E nella concluſione farò vedere , che queſto aggregato di accidenti , che infiammazione ſi appella , proviene dall' urto violento ſofferto dal ſangue, e da'ſuoi vaſi , e non già dalla quiete , o dall'arreſtamento di queſto fluido .

Del reſto io non intendo in queſta Diſſertazione di pigliar partito nella diſputa a noſtri tempi inſorta tra gli Antichi , che anno creduto , che la potenza motrice del cuore ſia una delle facoltà dell' Anima , ed i ſeguaci della Medicina detta Meccanica ; i quali attribuiſcono queſta potenza all'elaſtica energia de' ſolidi , alle leggi della ſimpatia , o alla diſpoſizione del corpo . Può queſta diſputa intereſſare i Metafiſici ; ma per la pratica della Medicina non è di niuna conſeguenza . Io dunque preſcinderò dall'eſſenza del motore , come tutto giorno ſe ne preſcinde in Meccanica . Ma ſe qualche opinione

adot-

adottar dovessi, seguirei quella del gran Borelli: *Sensus evidentia ostendit, quod principium, & caussa effectiva motus animalium sit Anima, id nemo profecto ignorat, cum animantia per animam vivant, & durante vita, motus in eis perseveret, & non amplius Anima operante, machina animalis omnino iners & immobilis relinquitur.* lib. 1. de motu animal. cap. 1.

DISSERTAZIONE ACCADEMICA

INTORNO ALLA TEORICA

DELL'

INFIAMMAZIONE.

1.  Uando in qualche parte del corpo ſi ſente un doloroſo, e ſmoderato calore, e particolarmente ſe col calore vi ſi oſſervi tenſione, roſſore, e tumidezza, diceſi allora queſta tal parte *infiammata*. Queſto nome d'*infiammazione*, che i Greci dicono φλογωσις da una parola, che vale accendere, brugiare, ci dinota, che l'idea d'un ardore ſimile alla fiamma abbia almeno in mente agli Antichi caratterizzato tal morbo, teſtimonio Galeno lib. 2. *de diff. morb.*

2. Se col calore, col roſſore, e colla tenſione naſce nella parte una eſcreſcenza, o ſia un tumore ſferoidale, che un doloroſo battimento produca; il concorſo di tutti queſti ſintomi riceve il nome di *flemmone*, che in ſua origine vale l'iſteſſo, che ardore, e di cui ſpecie diverſe ſono le *flittene*, i *furuncoli*, paterecci, ed altri morbi di queſto genere. Ma ſe il roſſore è dilavato, e che premendoſi la parte col

col dito va a dissiparsi; se il dolore si spiega con vive punture, ed il tumore non troppo sollevasi, ma forma come una picciola porzione di sfera grande; questi altri sintomi uniti insieme ottengono allora il nome di *risipola*, che val quanto *rossore*, a cui, come specie al lor genere, le *serpigini* vive, la *scottatura*, e l'*oftalmia* par, che si debbano riferire.

3. La denominazione de' morbi mai non si prende, che da'loro sintomi manifesti, e costanti. Or di tutti questi, che abbiamo annoverati, il solo ardore, o calor doloroso costantemente, ed evidentemente in ogn' infiammazione si trova, e cade sotto al senso del medico, o dell'infermo: poichè se l'infiammazione si fa internamente, come nella cavità del cranio, del petto, ne' midolli delle ossa, nè il tumore, nè la tensione, nè il rossore saranno al senso palesi, ma sì bene il doloroso calore. Non si dee dunque dal tumore definire, o caratterizzare l'infiammazione, come fanno certi moderni, ma da quei sintomi evidenti, che sempre indivisibilmente l'accompagnano, ed a cui nel definirla ebbero mira gli antichi.

4. Certe piccole infiammazioni, che nè per la vivezza, nè per l'estensione, nè pel numero de'sintomi son rimarchevoli, come sarebbe una bolla, o un tubercolo, a *vizj* piuttosto, o *affezioni* riduconsi; ma se insieme molti sintomi concorrono considerabili per la loro forza, o per l'estensione, o pel numero delle parti infiammate, il lor concorso ottien luogo tra quelle malattie, che d'infiammative anno il nome; e sono in tre classi divise secondo le tre specie di parti, dove si fanno sentire; perchè certe infiammazioni attaccano le interne membrane, come le meningi, la pleura, e cagionano la freneſia, e la pleuritide; altre assalisconò le viscere solide, cóme il cervello, il fegato, il polmone, i reni; e sono queste la polmonia, la nefritica, ec.. Altre finalmente si palesano al di fuori, come la peste co' bo-

boboni, e carboni, il vajuolo, e la roſolia colle bolle, ed altre di queſto genere.

5. Il numero, la frequenza, e la gravità di queſti mali fanno vedere, di quanta importanza ſia l'avere in Medicina una buona, e ſoda teorica dell'infiammazione, da cui tutti ſon cagionati. Si tratta della vita di ben molti ammalati, e troppo grande indecenza ſi commetterebbe traſcurando la cognizione di queſti morbi, o fondandola (ch'è l'iſteſſo) ſopra a fantaſtiche idee, e ſuppoſizioni fabbricate a capriccio; come in ogni altra materia far potrebbero i filoſofi per paſſatempo. Qui biſogna a forza di ſperienze anatomiche, e di matematici ragionamenti aprirſi a qualunque coſto una ſtrada verſo la verità.

Principj Anatomici, e Meccanici.

6. SE ſcorrendo un fluido per un canale di diverſa larghezza, o ſemplice, o in più rami diviſo, tanto in egual tempo ne paſſi per dov' è minore, quanto per dov'è maggiore il diametro; varierà quivi la ſua velocità in contraria proporzione de' quadrati de' diametri ſteſſi. *Newton, Princip. Lib.* 2. *Prop.* 36.

7. Il condotto, o ſia canale di tutte le arterie all' uſcir dal cuore è più ſtretto, che ne' primi rami dell' aorta preſi inſieme, e più in queſti, che in quei del ſecond'ordine, i quali ſono più anguſti de' rami del terzo, e così ſucceſſivamente per gli altri, conforme lo dimoſtrano le miſure anatomiche: lo ſteſſo parimente è de' canali, che conducono il ſangue venoſo.

8. Chiunque intende la circolazione, ſa ancora, che per tutte le ſezioni traverſali, che concepir ſi poſſono tanto nell' arterioſo, quanto nel venoſo condotto paſſa ſenſibilmente ad ogni battuta del cuore la ſteſſa quantità di fluido, per quanto diverſa ſia la ſua velocità, o diverſa nelle diverſe ſezioni la larghezza di queſti condotti.

9. Co-

9. *Corollario*. Dunque la velocità del ſangue, o di tutt'i liquori, che ſotto qualunque forma girano per li condotti del corpo animale, è nelle loro diverſe ſezioni tanto minore, quanto il total paſſaggio è più largo, e tanto maggiore, quanto è quello più ſtretto.

10. *Principio*. Se per due canali di diverſo diametro, o per due diſeguali orifizj ſcorre una ſteſſa ſpezie di fluido, ſpintovi in ambedue dalla medeſima forza, egli è certo, che dall'orifizio più ſtretto meno ne uſcirà, che da quello più largo, non ſolamente a cagione della ſua ſtrettezza, ma per gli ſtrofinamenti ancora, i quali notabilmente ritardano lo ſcorrere de' liquori. (Veggaſi il Sig. Carrè nelle *Mem. dell' Acc.* 1705). Così ſe due orifizj anno tra loro la proporzione di 9 a 16, le quantità di fluido da loro in egual tempo uſcite ſaranno ſolamente come 1 a 2, cioè a dire il grande ſupererà il piccolo più, che a proporzione della ſua grandezza.

11. Eſſendo lo ſtrofinio, ſe vanno le altre coſe del pari, proporzionale alla ſuperficie ſtrofinata, farà all'eſtenſione di queſta ſuperficie proporzionale la differenza tra la quantità di fluido, ch'eſce effettivamente da un canale, e quella, che ſenza computare gli ſtrofinamenti ci viene dal calcolo; voglio dire la quantità, che per lor cagione è trattenuta di uſcire.

12. Ma ne' canali cilindrici ugualmente lunghi ſono le ſuperficie in ragione delle circonferenze, o de' diametri delle baſi.

13. Dunque il trattenimento, che per lo ſtrofinio ſoffre un fluido in un tronco di arteria, tanto è minore di quel, che ſoffre in tutti i ſuoi rami del prim'ordine, quanto la ſomma de' diametri di queſti è maggiore del diametro ſolamente di quello.

14. Per la ſteſſa ragione più conſiderabile è queſto trattenimento ne' rami del ſecond'ordine, che in quei del primo, e più in quei del terzo, che del ſecondo, e così ſucceſſivamente per gli altri;

per-

perchè l'anatomia c' insegna, che il numero de' rami in questi diversi ordini va a crescere con maggior proporzione, che non iscema la capacità di ciascuno; così nell'arteria meseraica superiore si contano 21 rami del prim'ordine, e più di 1200 del quarto, o di quei, che abbracciano l'intestino all'attacco del mesenterio; e la somma delle circonferenze di questi ultimi è 40 volte maggiore di quella del tronco.

15. Se dunque pel tronco di ogni arteria passa la medesima quantità di sangue, che per tutt'i suoi rami insieme (§. 8.); e se maggiore strofinamento si fa ne' rami, che nel tronco (§. 13.); e lo strofinamento induce trattenimento nel fluido, cioè a dire fa sì, che il fluido scorra in minor copia, che non iscorrerebbe altrimenti (§. 10.); bisogna, che la velocità del sangue ne' tronchi sia grandemente ribattuta dalla resistenza, che cagiona lo strofinamento de' rami; talmente che se i tronchi fossero aperti, o trasversalmente tagliati, onde i loro fluidi non avessero a superare la resistenza de' rami, passerebbe per le aperture di quelli molta maggior quantità di fluido, che non ne passa per questi; il perchè aprendosi un tronco di arteria ne uscirà il sangue molto più velocemente, che non uscirebbe da un ugual taglio, che si facesse ad un de' suoi rami.

16. Onde ancorchè per ogni tronco d'arteria più fluido sanguigno, o linfatico ad ugual tempo non passi, che per tutt'i suoi rami; molto più però ne uscirebbe aprendosi il tronco, che se con uguale incisione qualunque de'suoi rami si aprisse.

17. *Esperienza.* Presi due cani uguali, e nati ad un medesimo parto, e legata ad ambedue l'aorta sotto la mesenterica superiore, ad uno fendei per lo lungo gl'intestini tenui, e misurai, quanto sangue in un dato tempo ne usciva; all'altro tagliai per lo traverso il tronco dell'arteria mesenterica, che fornisce di sangue tutti gl'intestini tenui, e misurata ancora

ora la quantità, che in egual tempo ne ſcorſe, la ritrovai venti volte maggiore di quella, che da tutgli gli ultimi rami di queſto tronco era uſcita.

18. *Eſperienza.* Ad un cane vivo, avendolo prima lla debita ſituazione legato, aperſi il baſſo ventre, e gli adattai all'aorta un cannello di latta lungo . piedi, nel quale per via di un largo imbuto ſempre pieno ſcorrendo acqua tiepida, oſſervai, che parte ne penetrava nelle arterie meſeraiche, e di quì nelle vene, le quali furono a perfetta bianchezza lavate: ed allora tutta la lunghezza io fendei delle budella, e ſcorrendo l'acqua ſolamente nella meſenterica ſuperiore, con un pendolo a mezzi ſecondi, ed un vaſo diſtribuito in gradi miſurai, quant' acqua uſciſſe da tutt'i rami ſanguigni, e linfatici tagliati nel fendere l'inteſtino. Indi ſeparando le budella dal meſenterio, venni ad aprire i rami del terzo, o quart'ordine della medeſim'arteria, e veduto, quant' acqua in ugual tempo colavane, paſsai a tagliare le 19, o 20 prime ramificazioni del tronco, e finalmente il tronco ſteſſo, mantenendo ſempre pieno d'acqua l' imbuto; e notandone le quantità in ugual tempo uſcite, le quali in queſte quattro operazioni furono, come i numeri 1, 3, 16, 20, in circa. Altri di queſti eſperimenti ſi poſſono vedere nell'Emaſtatica.

9. Con maggior libertà in queſte operazioni paſſava l'acqua per l'arteria meſenterica, che per le renali, le muſculari, le intercoſtali, ed altre. Replicandole nell'arteria polmonare, ne l'ho veduta rapidamente ſcorrere per la corriſpondente vena, e per la trachea in gran copia; ma non ho potuto ancora accertarmi, ſe più, o meno liberamente per quivi paſſaſſe, che per l'arteria meſenterica. Il Signor Hales dice aver egli oſſervato in un ranocchio, che il ſangue ſcorreva pe' polmoni 40 volte più veloce, che pe'rami capillari dell'aorta; ma l'ha oſſervato col microſcopio; ed io dubito, che non abbia preſo l'apparente velocità per l'aſſoluta, e reale. Un oggetto, che paſſa pel foco di queſto ſtrumento ſembra camminare con una velocità tanto

to maggiore di quella, con cui realmente cammina, quanto più è egli ingrandito, e quanto più amplificato è il campo. Laonde posso io sicuramente affermare, che nel corpo non vi sia arteria, eccettuandone al più la polmonare, i di cui rami dieno al sangue, ed all'acqua un passaggio più libero, che la mesenterica superiore. Pruova di questo è ancora, che avendo io adattato il sopramentovato cannello alla carotide d'un cadavere umano, versandovi acqua calda, il ventre inferiore fu il primo a riscaldarsi notabilmente di quest'acqua, la quale negl'intestini per altro gemeva in gran copia; sperienza questa, ch'è essenziale per la teorica della chilificazione, e della diarrea sierosa.

20. Da qualunque cagione provenga la velocità di un fluido, può sempre, senz'alcun cambiamento, concepirsi, come nata dal cader d'esso fluido da una dat'altezza, e sostituir quest'altezza alla forza qualunque sia, che tal effetto produce. *Mem. dell'Acc.* 1728.

21. *Principio*. Le velocità d' un fluido, ch' esce dal forame d'un vaso, o che da qualunque forza sia spinto, sono sempre proporzionali alle radici quadrate delle sue diverse altezze nel vaso; o delle forze diverse, che l'obbligano a scendere. *Mem. del Signor Pittot.* 1735.

22. I fluidi non si muovono in un mezzo resistente, se non in quanto le forze, che gli spignono, o i pesi, che li premono, eccedano la resistenza del mezzo: e se la loro velocità si vede avanzata, bisogna necessariamente, che in maggior proporzione delle resistenze sieno cresciute le forze. Fa d'uopo parimente avvertire, che le resistenze de' mezzi per relazione a fluidi non seguono la proporzione delle loro densità: l'aria è 800, o 900 volte men densa dell'acqua; e ciò non ostante immergendosi l'orifizio d'un vaso due linee sotto la superficie d'un'acqua posata, o dell'argento vivo 13 o 14 volte più denso dell'acqua, non si vedrà sensibilmente,

che

che in un dato tempo n'esca minor quantità di liquore, che uscito ne sarebbe nell'aria; e nel primo caso la differenza non arriva ad un diciottesimo. Sempre dunque che si tratta di spiegare la velocità aumentata d'un fluido, deesi principalmente aver riguardo alla forza, che lo spigne: e coloro, che quest' aumento deducono dal solo ristrignimento de' vasi, nello stess' errore inciampano di chi dice, che i fluidi più velocemente camminano, perchè incontrano nel cammino maggior resistenza.

23. *Corollario* 1. Il Signor Michelotti ha con manifeste ragioni provato, che nello stato permanente della circolazione, come sarebbe in un placido sonno, il moto del sangue viene tutto assolutamente dal cuore; perchè quando anche i vasi si supponessero perfettamente elastici, non per questo contraendosi, gli renderebbero più moto di quello, che nella loro dilatazione ne riceverono. Se dunque la forza del cuore non si altera, impossibil cosa sarà, che la velocità del sangue si aumenti ne' vasi per qualunque ristrignimento vi si voglia supporre; poichè il passaggio negli ultimi rami, durante lo stato di sanità, è all'orifizio del tronco, come 1 a 20 in circa; e la forza, che spigne uno stantuffo restando la stessa, non varia punto la velocità del fluido, dove la sezione del canale è minore della base dello stantuffo (*Pittot Mem. delle trombe* 1735.) E' vero, che nel corpo umano manifestamente si osserva accelerato il moto del sangue, se da esterne legature, o da interne ostruzioni vengano i canali ristretti; ma non si può quindi inferire, come fanno taluni, che nel corpo umano non abbiano luogo le ordinarie leggi della Meccanica: ma bisogna dire, che siasi allora accresciuta quella forza, per cui il sangue si muove.

24. *Coroll.* 2. *Principio*. Minorandosi il corso del sangue ne'rami delle arterie; dove a quello del tronco era prima, come 1 a 20 (§. 18), gli sarà adesso come 1 a 30, o come 1 a 40: crescerà, in una parola, la loro proporzione. Ma le velocità de'fluidi ne'diversi ca-

nali ſono reciprocamente come i quadrati de' lor diametri (§.6.); e la velocità del ſangue negli ultimi rami per queſta oſtruzione non creſce. Dunque quella, che ha nel tronco, biſogna, che ſcemi tanto, quanto il quadrato del ſuo diametro diviene relativamente maggiore di quello di tutt'i rami, intendendo miſurarſi i diametri di queſti canali, ſecondo la maggiore, e minor quantità di fluido, che fa per eſſi paſſaggio. Queſto ſi può manifeſtamente vedere in una ſcilinga, il di cui ſtantuffo ſia coſtantemente ſpinto dalla medeſima forza, e di egual paſſo cammini colla falda d'acqua, ch'e'tocca; poichè ſe ſi riſtrigne l'orifizio, o ſi fa la ſcilinga più larga, vedraſſi allora diminuita e la velocità dello ſtantuffo, e quella dell'acqua contenuta in eſſa ſcilinga.

25. *Coroll.* 3. Nelle ſperienze del §. 17, e 18 ſe ſi legano la metà degli ultimi rami, non uſcirà, che la metà o circa del fluido, poſto però, che la forza, che lo ſpigne, rimanga la ſteſſa: il fluido dunque eſce colla medeſima velocità di prima; ma la ſua velocità nel tronco è proporzionale alla quantità, che n'eſce per queſti orifizj; dunque in queſto caſo ſi ſcema della metà; e ciò che dico d'un'arteria, ſi può intendere dell'aorta medeſima, onde quaſi tutte le altre derivano. Dunque è più che certo, che non alterandoſi la forza del cuore, vale a dire non facendo egli nè più profonde, nè più frequenti le ſue contrazioni, quanti più degli orifizj, ed ultimi rami di arterie vi ſaranno oſtrutti, oppilati, o riſtretti, tanto minore diverrà la velocità del ſangue ne' tronchi. E ſe queſto è vero, conforme da niuno degl'Idraulici ſi volge in dubbio, falſe ſono, e pertanto pericoloſiſſime tutte quelle medicinali Teoriche, che prendono per principio il contrario di ciò, che abbiamo quì detto. Non niego già, che vi ſieno de' bravi Medici, che quantunque imbevuti di queſti falſi principj, eſercitano con decoro, e con buon evento la Medicina; ma quel, che intendo dire, è, che a queſta pratica non gli conduce la loro Teorica.

26. *Corollario* 4. La quantità di ſangue, che paſſa per l'arteria meſenterica ſuperiore, è in circa la ſedicesima parte di tutta quella, ch'eſce dal ventricolo ſiniſtro del cuore. Suppoſto dunque, che ſi chiuda il tronco di queſt'arteria, o tutt'i ſuoi rami del primo, del ſecondo, o del terzo ordine, che vale lo ſteſſo; ſcemeraſſi d'un ſedicesimo il corſo totale del ſangue; ond'egli ben lungi dall'acquiſtar nuova velocità, ſi rallenterà altrettanto, ſecondo le leggi idrauliche, non ſolamente in tutta la porzione dell'aorta, ch'è tra il cuore, e la parte oſtrutta, ma ne'tronchi ancora di tutte quelle arterie, che ne provengono.

27. *Principio*. Non vi è alcun'arteria, di cui tutt'i rami laſcino paſſare più della ventesima parte del ſangue, che laſcerebbe paſsare il lor tronco tagliato per lo traverſo; e ciò ſecondo le ſperienze de' §. 17, e 18.

28. I *naturali* orifizj, o ſieno le bocche de'rami arterioſi, è certo, che unite inſieme molta maggior larghezza anno di quelle de' tronchi; ma volendole miſurare dalla quantità di ſangue, che potrebbero traſmettere, è certo ancora, che in queſto ſenſo ſono ne' rami dell'ultim' ordine almeno 20 volte più ſtrette del loro tronco; giacchè 20 volte meno di ſangue nel §. 17. verſavano. Riguardandoli dunque per queſto aſpetto, io chiamerolli orifizj *effettivi*; non avendo gli orifizj ottenuto il lor nome, ſe non in quanto al fluido, che ſon capaci a buttare: ma quei eccesſivamente piccoli, come ſono negli ultimi vaſi, non ne traſmettono in ragione della lor ſomma; poichè può ben'eſſere, che per milioni di pori, che ſono nella veſcica, non paſſi un goccia di fluido, quantunque la lor ſomma avanzi di molto l'orifizio dell'uretra, conforme dalla traſparenza di queſta membrana ſi ſcorge; così ancora per li milioni di pori, che ſono in una botte, non uſcirà forſe una goccia di vino.

29. Volendo dunque in queſt'altra guiſa conſiderare i

condotti del ſangue, biſognerà formarſi un'altra idea del cono arterioſo ben diverſa da quella, cha ne dà Keil, preſcindendo dagli ſtrofinamenti; poichè in vece di rappreſentarſi la ſomma delle arterie, come un cono tronco, il di cui vertice attacca col cuore, ſi dovrà al contrario concepire nel cuore la baſe di queſto cono, ed il vertice 20 volte più ſtretto, che riguardi le parti, e che termini nelle imboccature delle piccole vene. Quanto però all' Anatomia non è men vero, che la faccenda vadi altrimenti, e che la velocità del ſangue ne' rami è molto minore, che ne' tronchi, giuſta il §. *6*, ed il calcolo del Signor Keil.

30. Ogni corpo, che abbia la ſteſſa figura, e diametro col vano d'un condotto, entro al quale premendo egli un liquore, lo ſpinga avanti; ſolido, o fluido che ſia queſto corpo, può chiamarſi col nome di *ſtantuffo*, ed eſercitarne tutte le veci. Così quella maſsa di ſangue, che dal cuore ad ogni pulſazione ſi caccia in un'arteria, è ſtantuffo per riguardo all' altro ſangue, che la precede.

31. Sia AB (fig. 17) il tronco d'un'arteria; CC, i ſuoi rami del prim'ordine; DDDD quei del ſecondo, ec.. Or ſuppoſto, che il tronco, ed i rami ſieno pieni di ſangue, ſe in AB ſi ſpigne uno ſtantuffo, è chiaro primieramente, che ſi obbligherà a ſcorrere ne'rami una quantità di ſangue uguale a quella, il di cui ſito viene occupato dallo ſtantuffo; 2°. Che la colonna di fluido AB camminerà preciſamente col medeſimo paſſo della baſe dello ſtantuffo, ogni qualvolta a queſta baſe ſi uguaglia la ſezione traſverſale, che ſi concepiſce in uno, o più canali, per cui ſcorre eſſa colonna di fluido; 3°. Che ſe la ſomma delle ſezioni de'rami, che la ricevono, è maggiore della baſe dello ſtantuffo, quant' ella è maggiore, altrettanto meno ſpazio occuperà ne' rami la colonna del ſangue, o minore altrettanto ſarà la ſua velocità: 4°. Che lo ſteſſo avrà luogo ne'rami degli ordini ſeguenti per riguardo a quei, che gli prece-

dono ; 5°. Che uſcirà in egual tempo per gli orifizj EEE ec. la ſteſſa quantità di ſangue , ch' è entrata nel tronco : 6°. E finalmente è manifeſto, che creſcendo, o decreſcendo proporzionalmente i canali, ed i loro ſtantuffi , tutto ciò, che abbiamo detto , ſarà tanto vero , quanto ſe foſsero queſti ſtantuffi ſolidi, e quei canali infleſſibili. Onde coloro , che per la fleſſibilità de'vaſi ributtano l'applicazione de'principj d'Idraulica al corpo umano, dimoſtrano di non avervi ſeriamente riflettuto. Direbbero piuttoſto il vero, ſe confeſſaſſero, che troppo ſtudio queſta applicazione richiede, ed in troppa chiara viſta mette gli errori, che per veri principj ſono ſtati adottati.

32. Suppoſto ora, che ſi chiuda la metà degli orifizj EEE di queſte arterie, e che la forza dello ſtantuffo non cambii, non cambierà nè anche la velocità del ſangue nell'altra metà di orifizj, i quali per cagione dello ſtrofinamento ſi ſuppongono ſempre minori della baſe dello ſtantuffo. Ma ne'tronchi però ſarà queſta velocità ribattuta del doppio; eſſendo evidente , che da loro non uſcirà, che la metà del fluido, che ad egual tempo prima ne uſciva . Ma lo ſtantuffo non ſi avanza, che a proporzione della quantità di fluido , che fa uſcire; dunque ſi ſcemerà ancora altrettanto e la velocità di eſſo ſtantuffo , e quella del fluido immediatamente premuto dalla ſua baſe .

33. Per *oſtacolo* s'intende un corpo, che reſiſte ad un altro, vale a dire, che gli toglie una parte della ſua velocità , ſecondo le leggi della comunicazione del moto. Di tutt'i fluidi l'aria ſolamente, ſappiamo, ch'è dotata di forza elaſtica, e pure agli umori del noſtro corpo intimamente miſchiata la perde. Sappiamo ancora per legge meccanica , che ſe movendoſi un corpo, urta in un altro, o fermo, o che per la ſteſſa direzione cammini, per avere la comune lor velocità dopo l'urto, ſi moltiplica per le maſſe di ambedue la velocità, che poſſedevano prima di urtarſi, e per la ſomma delle medeſime maſſe ſi divide il prodotto. (s' Graveſande 357) . Supponiamo adeſ-

ſo, che il cuore gitti nell'aorta due once di ſangue con ſei pollici di velocità per ſecondo, e che queſto ſangue incontri avanti a lui un corpo fermo di 8 once di peſo, la velocità comune dopo l'urto ſarà d'un pollice ed un quinto: e ſe il corpo peſaſſe 16 once, e ſtaſſe parimente fermo, la velocità comune dopo l'urto ſarebbe intorno a 2 terzi di pollice; e così negli altri caſi. E' coſa dunque da ſtupire, come tanti Fiſici ſoſtengano, che le reſiſtenze oppoſte al corſo del ſangue niente diminuiſcano la ſua velocità, anzi, ch'è peggio, l'aumentino. Se in un vaſo ſanguigno ſi trova o per adeſione alle ſue interne pareti coagolata una colonna di ſangue, o per allacciamento riſtretta a ſegno, che non ſi poteſſe, ſenza ſquarciarſi il vaſo, reſpignere, e che per vincere la ſua reſiſtenza, ci biſognaſſe un peſo di 20 libbre, la comune lor velocità dopo l'urto, nella ſuppoſizione accennata, ſarebbe circa una mezza linea ad ogni pulſazione. Sempre dunque l'oſtacolo, di qualunque ſpecie egli ſia, quanto più è forte, altrettanta maggior velocità fa perdere al ſangue, che l'urta; e per ſapere eſattamente, quanta forza ſi conſuma in queſto urto, fa d'uopo multiplicare il prodotto delle due maſſe pel quadrato della loro velocità riſpettiva, e dividerlo per la ſomma delle maſſe (S'Graveſande, 355; Muſchenbroeck, 461); il quoziente darà la forza perduta nell'urto. Così nell'ultima ſuppoſizione multiplicando 36, quadrato della velocità riſpettiva, per 640, ch'è il prodotto delle maſſe, naſcerà il nuovo prodotto di 23040, il quale diviſo per 322, ſomma delle maſſe eſpreſſe in once di 16 a libbra, il quoziente 71.5 eſprimerà la forza perduta nell' urto, la quale era prima due volte 36, ovvero 72. Ecco dunque un caſo, in cui di 72 gradi di forza ſe ne perdono 71 e mezzo. E come mai ſi può pretendere, che gli oſtacoli aumentino la velocità del ſangue, ſenza avere l'autorità di ſconvolgere tutte le leggi del moto in un ſiſtema, che d'altro non parla, che di meccaniſmo?

34. Tutte queſte difficoltà ſi credono ſchivate dagli

gli Avverſarj, quando riſpondono, che per l'elaſticità de' vaſi ſi accreſce in queſti urti il movimento del ſangue. Ma il maggior favore, che poſſa farſi a queſta opinione, è di ſupporli perfettamente elaſtici, cioè che reſtituiſcano alle maſſe tutta la velocità, che avevano prima dell'urto; onde in queſto caſo eſſendo il ſangue reſpinto verſo il cuore colla ſteſſa velocità, con cui egli l'aveva già ſpinto, e ſiegue tuttavia a ſpignerlo, dovrà egli perdere tutto il ſuo moto, ben lungi che n'acquiſti del nuovo. Biſogna dunque o rinunziare a' principj ſtabiliti nella Fiſica ſperimentale, o confeſſare, che le oſtruzioni, o fatte a poco a poco, o iſtantaneamente, mai ad altro non valgano, che a ritardare il moto del ſangue.

35. Il cuore ſtrignendoſi in ſiſtole imprime al ſangue più di velocità, che non ne aveva nella diaſtole, e fa collo ſteſſo colpo dilatare un poco le arterie: e ſe in alcuna di eſſe ſi trovi un corpo, che l'ottura, ſarà queſto corpo rimoſſo, e l'arteria ſtirata per un momento. Ma com'è proprietà delle molle, che ſcemandoſi la forza, che le tende, ſi rimettono ſubito; così riducendoſi, appena finita la ſiſtole, la forza, per cui il ſangue dilatò i vaſi, a quella minore di mantenergli aperti, ſubito queſti ſi rimetteranno, ed al ſuo primiero ſito ricondurranno ancora il corpo, che gli otturava. Queſte vicende d'andare, e venire ad ogni ſecondo replicate produrranno uno ſtrofinio, ed un calore ſimile a quello dello ſtato naturale, o pochiſſima coſa divérſo, quando la forza del cuore nella ſiſtole non ſia maggiore, che all'ordinario.

36. *Principio.* La velocità delle contrazioni del cuore è proporzionale alla radice quadrata delle forze impiegate a contrarlo, ed alla libertà, che trova il ſangue al paſſar dalle arterie nelle vene.

37. Non è poſſibile il concepire una ſola contrazione del cuore più veloce di un' altra, ſenza ſupporre, che le ſue pareti corrono nel raccoſtarſi uno ſpazio maggiore nel tempo ſteſſo. Ma queſte pa-

reti, che fanno l'uffizio dello ſtantuffo nella cavità della tromba, debbono più velocemente correndo o votare la medeſima quantità di fluido in minor tempo, o in tempo uguale maggior quantità: dunque non potendone per gli orifizj arterioſi del cuore paſſare nel tempo ſteſſo una maggior quantità, perchè ſono tendinoſi, e quaſi inflеſſibili, e ne' vecchi comunemente ſi conſolidano in oſſa; reſta, che ne votino la medeſima copia in tempo più breve: e quanto più ſangue eſce da queſti orifizj, che ſenſibilmente non ſi dilatano, altrettanto per neceſſaria conſeguenza biſogna, che più ſia veloce ad uſcire. Onde la velocità del ſangue all'entrare nell'aorta ſarà proporzionale a quella della contrazione del cuore. Ma le forze neceſſarie in Idraulica per iſpignere lo ſteſſo fluido con diverſe velocità ſono, come i quadrati di queſte velocità, o come le altezze produttrici delle medeſime (§. 21); dunque le velocità delle contrazioni del cuore ſono, come le radici quadrate delle forze, che lo contraggono; e perciò ſenza conoſcere nè l'origine, nè l'eſſenza di queſte forze, ſi poſſono miſurare dalla maggiore, o minor velocità delle contrazioni del cuore, o delle dilatazioni delle arterie, che a quelle contrazioni corriſpondono.

38. La ſomma degli orifizj effettivi negli ultimi rami d'un'arteria è 20 volte minore della ſezione del tronco anche nello ſtato naturale. Or quanti più ſi chiudeſſero di queſti orifizj, egli è certo, che meno libero altrettanto ſarebbe il paſſaggio del ſangue, più lento il moto dello ſtantuffo [24], e minore la quantità, che ne uſcirebbe per li medeſimi. Ma il cuore di tanto ſpazio ſi contrae, quanto è il volume di ſangue, che caccia nelle arterie, e che dalle arterie entra nelle vene; dunqu'entrandone nelle vene più poco per la mancanza degli orifizj, biſogna, che più poco ancora ne ſia uſcito dal cuore, e che meno profondamente ſi ſia egli contratto. Onde per la ragione de'contrarj ſi conchiude, che quanta maggior liber-

tà trova il ſangue negli orifizj arterioſi, tanto più veloci, o profonde ſi facciano le contrazioni del cuore. Ciocchè doveva dimoſtrarſi.

39. Se della verità di queſta propoſizione ſi dubitaſſe, baſta per accertarſene fare le due ſeguenti ſperienze. Ripieno d'acqua un mantice ordinario, ſi tenghi rivoltato collo ſpiraglio all'in su, e collocando in diverſe volte diverſi peſi in maniera, che calando poſſano far chiudere il mantice, ſi vedrà, che i tempi, che a chiuderlo interamente, o a votarſi tutta l'acqua biſognano, ſaranno reciprocamente, come le radici de' peſi: così ſe un peſo di 16 libbre vota l'acqua in un minuto di tempo, con una libbra 4 minuti ſi conſumeranno a produrre lo ſteſſo effetto.

40. L'altra ſperienza conſiſte in impiegare ſempre la medeſima forza per chiudere il mantice, e variare intanto la larghezza dello ſpiraglio; poichè ſuppoſto, che ſi ſia chiuſo interamente, ed aperto dieci volte in un minuto; ſe la metà dello ſpiraglio ſi ottura, non potrà la ſteſſa forza chiuderlo, e dilatarlo più, che la metà delle volte, cioè a dire cinque per minuto.

41. *Coroll.* 1. Se dunque ſi chiude la metà degli orifizj arterioſi, la velocità del ſangue nell'altra metà non ſolamente non riceverà ſenſibile aumento, poſtochè la forza del cuore rimanghi la ſteſſa, ma ſcemeraſſi del doppio in tutt'i condotti arterioſi compreſi tra queſti orifizj, ed il cuore; le di cui contrazioni per eſſere così profonde, come prima, vorranno un doppio tempo, o ſe in ugual tempo ſi compiono, ſaranno la metà meno profonde; perchè realmente il cuore con quella forza, che ha, non potrà ſpignere altro, che la metà del ſangue, che prima ſpigneva. Molto ſtrana, e paradoſſa ſembrerà queſta propoſizione a' Medici della Setta Meccanica; poichè francamente aſſeriſcono, che il cuore in queſto caſo per la maggior reſiſtenza appunto, che trova, e perchè è da

quella reſiſtenza più teſo, ſi contragga non ſolamente colla ſteſſa profondità, ma più frequentemente, che prima; conforme maggior numero di vibrazioni fa, dicon eſſi, una corda, che più è ſtirata. Per convincerſi queſti Meccanici del lor errore, baſta, che conſultino le leggi idrauliche del Mariotte, o che rifacciano le ſopradeſcritte ſperienze con mantici elaſtici pure, quanto più loro ſia a grado.

42. *Coroll.* 2. Se poi il paſſaggio del ſangue dalle arterie nelle vene per dilatazione de'*naturali*, o *effettivi* orifizj diviene più libero, onde ſi produca un calore d'intorno a'35, o 36 gradi nel termometro del Signor di Reaumur, conforme far ſogliono i rimedj, che ſi danno per iſcemare la viſcoſità del ſangue; allora sì che il cuore colla ſteſſa forza ſi contraerà o più profondamente, o con maggior frequenza; poichè ritrovandoſi avanti a lui il paſſaggio più libero, più aperto, e men reſiſtente, più agevolmente caccierà il ſangue, che in ſe contiene; ſiccome la ſteſſa forza fa con maggior celerità giocare il mantice, o lo ſtantuffo della tromba, quando l'uno, o l'altra anno più liberi i lor forami. Ma ſe queſta propoſizione è vera, troppo sfacciatamente ha il torto, chi ſull'oppoſta fonda tutta la Teorica delle febbri, come molti bravi Medici dal principio di queſto ſecolo aſſai concordemente anno fatto.

43. *Coroll.* 3. Le forze neceſſarie per muovere con ugual velocità lo ſtantuffo d'una tromba, in cui varii l'apertura, è dimoſtrato, che ſono tra loro in ragion duplicata reciproca di queſte aperture. *Pitt. Mem. dell'Acc.* 1735 (§. 6). Se dunque ſi ſuppongono chiuſe la metà delle arteriuzze, o de' lor *effettivi* orifizj, a voler, che il cuore ſi muova colla medeſima velocità, con cui prima dell' oſtruzione movevaſi, biſogna, che l' Uomo adoperi con queſt'organo il quadruplo della forza, che adoprar ſoleva. E ſe ne foſſero oppilati i due terzi, la forza dovrebb'eſſere 9 volte maggiore: ed in tal modo paſ-

ſerà

rà dalle arterie nelle vene, e dalle vene farà ritorno l cuore una quantità di ſangue non maggiore, che l'ordinaria. Così ancora ſe la meninge, detta dura madre, i concepiſce come una macchina, che contraendoſi cacciar poſſa il ſugo nervoſo ne' ſuoi condotti, onforme pretende il Signor Baglivi, egli è certo, he premendoſi parte de' nervi, o chiudendoſi i lor rifizj, ſcorrerà queſto fluido più lentamente negli ltri, ſe la forza motrice non creſce in proporzione eciproca duplicata de' reſtanti orifizj; il che non ſadebbe molto favorevole a coloro, che ſpiegano mecanicamente, com'eſſi dicono, le convulſioni, ed i noti ſimpatici. E non adottando l'idea del Baglivi, nto ancora ſarà l'iſteſſo.

44. *Coroll.* 4. Egli è dunque fuor di dubbio, che le ſtruzioni, le preſſioni, ed il riſtrignimento delle arterie, ene, nervi, budella, ec. lungi d'accelerare il corſo e' fluidi, che vi paſſano, altro non fanno, che ritardargli, e rallentare nelle loro tuniche il moto di ibrazione. Nè mi ſi dica, che gonfj i vaſi, e diſteſi l fluido in eſſi fermato, ſi rimettano poi con maggior forza; perchè ſupponendoſi ancora, che per un emplice arreſtamento di ſangue la lor elaſticità gli facia diſtendere più che al ſolito, egli è certo, che non otranno rimetterſi, mentre il fluido raccolto attualmente gli preme, ma sì bene quando partiſs' egli a quel luogo, o la ſua preſſione ſcemaſſe; ed allora on ſi ſtrignendo i vaſi, ſe non di quanto ſono ſtati llargati, render non potrebbero al ſangue più velocità di quella, che ricevuta ne aveſſero; il che non aſta per accelerarlo.

45. *Principio*. Nelle oſtruzioni degli ultimi vaſi arteioſi ſi ritarda il moto del cuore a miſura della quantità li ſangue, a cui dall'oſtruzione è negato il paſſaggio. Così, ſecondo il §. 26, oſtruendoſi l'arteria meſeaica ſuperiore, ſaranno le ſiſtoli del cuore meno rofonde d'un ſedicesimo, o ſerbando la ſteſſa profondità, ſaranno altrettanto più tarde, e per conſeguenza ancora più rare; e ciò avverrà, tanto ſe ſia

oſtru-

oſtrutto il tronco, quanto ſe tutt'i ſuoi rami di qualunque ordine.

46. *Corollario*. L'arteria meſenterica già ſi divide in 20, o 21 ramificazioni di prim'ordine: ſupponiamo, che i rami del ſecond'ordine creſcano colla medeſima proporzione; e che ciaſcuno di loro produca 20 vaſi ſanguigni; de'quali ognuno ſi ramifichi nuovamente in 20 altri vaſi linfatici, o adipoſi: è manifeſto, che chiudendo 20 di queſti ultimi, non potraſſi impedire altro, che l'ottomilleſima parte del ſangue, che paſſa pel tronco della meſeraica. E ſe ognuno de'vaſi linfatici in tanti ordini ſi ſuddivide, come i ſanguigni, potranno formarſene de' groſſi gruppi, e ritrovarſi oſtrutti, ſe ſi vuole, ed induriti; ma come queſto tumore non impediſce, che la 128000ma parte del ſangue ad ogni ſiſtole cacciato dal cuore, non potrà il moto di eſſo cuore, nè quello delle arterie ſcemare più, che altrettanto; onde il loro ritardamento ſarà inſenſibile.

Nota. Egli è certo, che gli umori del noſtro corpo ſono, anche nella ſanità, diſpoſti tutti ad alterarſi, ad imputridirſi, ad *alcalizzarſi*, conforme nelle cancrene, ne'carboncelli ſi oſſerva, e ne'cadaveri tenuti in luoghi caldi, mentre anno ancora dell'umido. Nè l'uomo vivo è ſicuro da queſte alterazioni, ſe non in quanto che il ſangue girando con certa celerità per varj ſcolatoj, vi depoſita da mano in mano ciò, che ha di più acre, e più atto a corrompерſi; e così va continuamente purificandoſi. Or ſe il moto de'liquori, che come il ſangue, ſon diſpoſtiſſimi ad imputridirſi, ſi rallenta, oltre al pericolo di poterſi con noſtro grave danno coagolare, è manifeſto, che rimangono più impuri, e più imbrattati; e che più facile ſia a produrſi la cancrena, e colla cancrena la morte. Se dunque nell'Uomo vi è una potenza motrice, ed intelligente, che vigila alla conſervazione della vita, e che accelera il moto del cuore, e de fluidi, quando dalle oſtruzioni ſon ritardati, queſta potenza meglio impiegar non potrebbe le forze

ſue

ue per ſoddisfare a'fini, che ſi ha propoſti.

47. *Principio*. Quando in un corpo, che ha vita, si ter[illegible] per oſtruzione di vaſi, o ſi ritarda notabilmente una quantità di ſangue non piccola, l'oſſervazione ci fa vedere, che le pulſazioni del cuore e più frequenti, e più elevate divengono. Così allacciandoſi in un animale l'arteriuzza d'una gamba, in capo ad un giorno gli compariſce la febbre: ſe gli è legata una crurale, la febbre verrà più preſto, e più gagliarda; e ſe ambedue, ſarà molto più acuta. Ma ſe poi aprendogli il petto, ſe gli allaccia l'aorta medeſima vicino alla ſua origine, l'animale fa allora gli eſtremi ſuoi sforzi, che ſembrano convulſivi, e con un violento palpitar di cuore finiſce di lì a poco di vivere. Dal che può dedurſi, che gli sforzi del cuore ſieno altrettanto più violenti, quanto più forza reſta all'animale, e quanto maggiore è la quantità di ſangue impedita da queſti allacciamenti di ricorrere.

48. Più volte ho voluto oſſervare nelle febbri più acute degli uomini, e ne'bruti tagliati vivi, quanto più frequenti foſſero le pulſazioni del cuore, che nello ſtato naturale, e tranquillo; e mai non ho ritrovato, che queſta differenza arrivaſſe al doppio. Nelle febbri poi ordinarie il polſo batte un quarto, o un terzo più ſovente, che nello ſtato di ſanità.

49. *Principio*. La velocità, con cui eſce il ſangue dal cuore, è in ragion compoſta del numero delle pulſazioni, e della profondità di ciaſcuna, o della ſua altezza per riguardo alle arterie; perchè quanto più il cuore profondamente ſi ſtrigne, più ſangue ſpreme da'ſuoi ventricoli: e potendoſi bene, anzi accadendo alle volte, che oltre all'eſſere più profonde, ſieno ancora queſte contrazioni più celeri, in maniera che maggior numero ſe ne faccia in un dato tempo; ſi vede chiaro, che maggior copia di ſangue per queſte cagioni debba uſcire dal cuore, i di cui orifizj, ſupponendo, che mai non variano, ne viene in conſeguenza, che dovrà ella altrettanto accelerare il ſuo corſo.

50. *Coroll.* 1. Se il cuore si contrae due volte più profondamente, già per questo solo capo la velocità del sangue sarà doppia; e per li § 21, e 37, quadrupla la forza impiegata a contrarlo. Che se il polso è nel tempo stesso due volte più frequente, bisogna, che il cuore cacci due volte più sangue: ma già ne cacciava due volte più che nello stato naturale; dunque dovrà cacciarne il doppio del doppio, ovvero il quadruplo, e pertanto sedici volte maggiore sarà la forza, che lo fa muovere.

51. *Coroll.* 2. Chiuse la metà delle ultime arteriuzze, abbiam'veduto nel §. 41, che non basta al cuore l'ordinaria forza per fargli spignere più della metà del sangue, che soleva prima dell'ostruzione cacciare; e che a voler, che ne cacci la stessa copia, bisognerebbe accrescergli la forza del quadruplo (§. 43). Se dunque con tutta l'ostruzione si volesse far circolare, o da un ventricolo all'altro passare due volte più sangue, che nello stato di sanità, avrebbe la forza del cuore a divenir quadrupla della suddetta, o sedici volte maggiore dell'ordinaria. E se oltre a ciò si chiedesse del doppio ancora aumentata e l'altezza, e la frequenza del polso, dovrebbe allora la forza essere 64 volte maggiore.

52. La *fatica* d'una potenza motrice si misura dalle forze multiplicate pel tempo, che nella sua azione ella impiega, *Bernoulli Hydrodyn.* S. 9. La fatica dunque di qualsivoglia potenza, che fa giocare lo stantuffo d' una tromba, i legni d'un mantice, i ventricoli d'un cuore, o altra somigliante macchina idraulica, si dee stimare dal quadrato della velocità del fluido da lei mosso, vale a dire (§. 49) da'quadrati delle profondità, e del numero delle andate, e venute, vibrazioni, o pulsazioni della macchina, multiplicato tutto per la durata del moto; e ciò supponendo, che gli orifizj di questa macchina sieno sempre costanti. Che se poi variassero, e vi si avessero a far passare quantità diverse di liquido; allora siccome quando queste quan-

tità

ſono uguali, le forze per cacciarle in tempi anche uali anno la ragion contraria de'quadrati degli o-zj; co[illegible] eſſendo adeſſo diſuguali, ſaranno* le forze ne i quadrati delle medeſime quantità in ugual npo ſcorſe.

Un Artefice, che ordinariamente fatica 7, o 8 ore, ipoſa il reſto del giorno, opra ſenza infermarſi, ſenza eccefſivamente ſtancarſi, un effetto uguale quello di ſollevare ad ogni ſecondo un piede cu-o d'acqua all'altezza d'un piede. *Hydrodyn.* 199. quando queſti Artefici travagliano, particolarmen-all'in piedi, ſe vi ſi fa attenzione, non vi è qua-muſcolo nel lor corpo, che non agiſca, o per uovere, o per tener ſode le parti. Il muſcolo del ore, e tutti quei del petto, e del baſſo ventre, e ſervono alla reſpirazione, agiſcono ancora nelle alattie febbrili, ed infiammative, che ſono una fa-a violenta delle forze vitali.

Queſte due ſpecie di forze, intendo le *vitali*, e *volontarie*, ſono tra loro nello ſtato di ſanità in a ragione coſtante. Così le forze del cuore pro-cono un effetto uguale a quello di ſollevare in ogni condo all'altezza d'un piede $\frac{750}{864}$ parti di libbra, 70 lle quali fanno il piede cubico d'acqua. Dunque le forze volontarie anno appreſſo a poco la pro-rzione del numero 1 a 80.6.

153. Nè i muſcoli ſottopoſti alla volontà, nè il ore nello ſtato naturale adoprano mai tutte le for-loro; e noi abbiamo la libertà di contrarre lo ſſo muſcolo con molti diverſiſſimi gradi di forza. el fare ſemplicemente *eſercizio*, quando non è, e per ore, non ne adoperiamo più di quanta ſe può nel giorno ſteſſo riſarcire col cibo, colla quie-, e col ſonno; ma a quella, che ſi conſuma nelle re fatiche violente, non ſi dà sì preſto il com-nſo, e perciò queſte fatiche ci rendono deboli, e nchi. Lo ſteſſo avviene delle forze totali, durante febbre, che molte volte è anch'ella una violen-

ta

Queſto ſi verifica ſolamente quando le velocità del fluido ſono in ragione degli orifizj, e non già altrimenti.

ta fatica, conforme ben lo conobbero gli Antic poichè più forza ci fa consumare di quel, che nel tempo stesso ristorarsene.

54. *Principio*. La *vita* dell'uomo consiste nel ter esercitar le sue forze almeno *vitali*; e quan tutte (*a*) fino alle *vitali* stesse, vale a dire quelle cuore, e del petto, si spossano, o rimangono presse, siegue allora immediatamente la morte.

55. L'Uomo, che molto possiede di forza di *ri ba*, e che sta bene di salute, e tranquillo di sp to, fa per l'ordinario tutte le sue funzioni con facil e con vigore ancora, quando gli occorre; ma f di questi casi di necessità, pochissimo attualme adopra delle sue forze potenziali; le quali son f ze certamente limitate, e limitato è altresì il storo, che possono ogni giorno ricevere. Onde per qualche fatica violenta o vitale, o volontaria, consumasse l'uomo più, che non può alla giorn risarcirne, correrebb'egli rischio di morire, per la somma delle sue forze si scemerebbe altrettan

56. Importantissima è questa osservazione pel p nostico delle malattie acute; nelle quali chi giudi volesse del vigore dell'infermo dalla forza, ch'e esercita, s'ingannerebbe a partito; perchè quanto pi obbligato d'esercitarne, più s'avvicina a rimanerne p vo, conforme nelle febbri acute, e ne'moti convul spesso si vede. E' vero, che nella febbre acuta la qu te delle membra molto risparmia delle forze volon rie; ma grand'è però il consumo, che delle vit si fa per muovere il cuore, ed il petto con maggi violenza, che al solito, massime quando colla fe bre si accompagnano ostruzioni (§. 49, e 50) perchè il moto di quest' organi non cessa mai giorno nè notte; laddove le forze volontarie ri sando i due terzi della giornata, anno tempo di sarcirsi; il che produce una grandissima differenz

57. Per vivere un animale bisogna, che il s sangue circoli; ma per circolare il sangue fa d'u po,

(a) *Mors est virium corporis nostri plenarius lapsus*. Galeno.

, che il cuore ad ogni pulsazione impieghi forze
aſtanti per ſuperare le reſiſtenze ordinarie del ſan-
ue, e de'vaſi. Dunque ſe queſte reſiſtenze vanno
creſcere, e la ſomma delle forze a ſcemarſi, ſi
vanza il pericolo di morire nella ragion compoſta
queſte due ragioni.

58. Chiamaſi *violenta* una fatica, quando conſu-
a una parte delle forze maggiore di quella, che
ornalmente ſi riſarciſce: la febbre per eſempio è
na fatica violenta, perchè ſcema le forze totali
ell'uomo, conſumandole a muovere fortemente il
uore. Se dunque la ſomma delle forze per queſta
ontinua conſumazione, che ſe ne fa, maggiore
el riſarcimento; ſi ſpoſſa, biſognerà neceſſaria-
nente, che ne ſiegua la morte, ancorchè vi re-
aſſe molta forza, che foſſe però inferiore alle re-
iſtenze, che ſi preſentano.

59. Quanta più forza dunque moſtra l'uomo nel
olſo, o nella reſpirazione, come accade nella pol-
monia,, tanto più ne va egli a perdere, più riſchio
orre, più ſi accoſta alla morte; il che ſembra
n paradoſſo. Ma quanta maggior forza impiega,
iù ancora è in iſtato di vincere le reſiſtenze, che
l ſangue fermato oppone alla circolazione, più
aloroſamente ſon combattute le cagioni morbifiche:
lla è in ſomma una pugna violenta, in cui può
uomo facilmente ſuccumbere, ma neceſſaria nel
empo ſteſſo; perchè altra ſtrada egli non ha per
ſcampare, o ritardare almeno la nemica morte, che
o minaccia. §. 46. e 47.

60. Potrebbe dirſi, che agli animali ſia data
na certa ſomma determinata di forze, da ſpen-
erſi o in groſſo, o a minuto; ch'è quanto a dire,
vivendo poco tempo con grande attività, o me-
ando una lunga vita inerte, ed oziosa. Così lo
eſſo animale, che può, come nota il Signor de
eaumur, nello ſtato di quiete campar molti anni
otto forma di criſalide, cominciando veemente-
nente a muoverſi, quando ſi cangia in farfalla,

non

non dura, che pochi giorni, il suo vivere. Per prolungare però all'insetto questa languida vita, bisogna tenerlo in un'aria fredda; e per abbreviargliela, d'un considerabil calore fa d'uopo.

61. L'inerzia dunque, e la tranquillità delle funzioni degli animali conferiscono, per quanto veggiamo, a fargli vivere lungamente; perchè meno adoperate le loro forze più si conservano. Qui però conviene avvertire, che quanto un animale è più robusto, più ha bisogno d'esercizio, massime s'ha un sangue disposto alla putrefazione; nel che si dee stare attento a serbare una giusta mediocrità. Gli animali, i di cui liquori son grossi e viscosi, come le anguille, i serpenti, le crisalidi, le vipere, possono lunghissimo tempo vivere in una perfetta inazione: ma non già gli uomini, ed i quadrupedi per la maggior parte; sebben sia vero, che se tanta forza consumano, che inciampano nell'eccesso contrario, vanno anch'essi ad abbreviare allora il corso della lor vita.

62. Essendo dunque la potenza motrice del cuore una facoltà intelligente, e sollecita della vita dell'uomo, non potrebbe ella accrescerne il moto notabilmente, e dispendiare tanto le forze sue, come fa nelle febbri acute, se il miglior mezzo questo non fosse per liberare le vie del sangue da ogni cagione morbifica, che recherebbe all'uomo mali maggiori, arrestando, o rallentando troppo la circolazione di questo fluido [§. 46, e 47); perchè altrimente sarebbe un arrischiare, come suol dirsi, il tutto pel tutto. Ma o che la potenza motrice sia intelligente, o come le facoltà dell'anima, soggetta ad errare, o che il cuore agisca macchinalmente secondo le leggi dell'Autore dell'Universo, che lo dirigga immediatamente, sempre temerità, e sciocchezza è l'accusare o quella potenza, o queste leggi de' mali, che la febbre produce per un maggior bene.

63. *Principio*. Nello stato di salute la potenza mo-

motrice ha molte forze, e molte poche ne impiega: nella febbre acuta poi assai meno forza di riserva possiede, e ne spende assai più relativamente a quello, che gliene resta.

64. La pruova di questo teorema si ritrova in Galeno, il quale dice (*a*): *Non a facultatis robore velox pulsus fit, sed magis ab imbecillitate*. Ed in appresso si duole de' giovani Medici, che trascurano questa importante osservazione, che anche al moto del respirare ugualmente concerne; e che non badano nè alla potenza motrice, nè al fine, o maggior utilità, per cui al cuore, ed al petto accresce ella, o scema la tensione, la velocità, e la frequenza del battere. *Omnis velox motus*, dic' egli, *propter urgentem fit utilitatem, & amplius facultatem ei subservire potentem, hoc est integram, & robustam, si nullum ex organis reluctetur .... possibile est quandoque, utilitate multum urgente, etiamsi facultas moderate debilior sit, motum fieri velocem: si vero amplius debilitetur, non amplius possibile est fieri velocem, sed densam magis, seu* frequentem *pro veloci fieri actionem. Omnis enim densitas actionis unam agnoscit causam, prioris scilicet actionis defectum; coguntur enim, illa urgente, non amplius cessare, &c. . . si utilitas valde imminuta sit, minuitur simul & velocitas motus, & magnitudo dilatationis, etiamsi robore maxime valeat facultas ipsa; otiosam enim habebit hanc, quousque animal ejus actione indigebit*. Ed in fatti non c' insegna l'esperienza, che durante la sanità, per quante forze noi abbiamo, le tenghiamo sempre in riserva, e che il cuore fa deboli le sue battute? Poichè paragonato il polso d'un uomo sano con quello d'un polmoniaco, si trova piccolo, e molle, e rado; anzi è uno questo de' migliori segni, che il febbricitante si rimette, quando il suo polso diviene più raro, più molle, e più piccolo. Lo stesso si dee intendere della respirazione: dunque nello stato di

(a) *De difficult. respiration. lib. 1. art. 3. & 4.*

ſanità la facoltà motrice ha molte forze, e pochiſſime ne conſuma.

65. Se noi ſupponiamo, che nella febbre ſi riſtauri ogni giorno una quantità coſtante di forza, e che quella, che ſi conſuma, ſia ogni giorno maggiore; è manifeſto, che ſecondo queſta perdita anderanno le forze totali a ſcemare con una qualche progreſſione; conforme progreſſivamente ſcema l'acqua in un pozzo, da cui più ſe ne attigne, che non gliene viene ogni giorno dalla ſorgente ſomminiſtrato; o conforme s'impoveriſce un uomo, che oltre alle ſue rendite ſpende anche una parte de' fondi. Ma ſuppoſto, che foſs' egli veramente coſtretto a ſpenderla, non potrebbe, dico io, meglio conoſcerſi la miſeria di queſto uomo, che ragguagliando le ſue ſpeſe eccеſſive coll'anguſto ſuo capitale. Ma nel §. 43, e precedenti ſi è dimoſtrato, che quanto più è il polſo, non oſtante le oſtruzioni, frequente, elevato, e veloce; tanto il diſpendio delle forze è maggiore, ſecondo le colà accennate proporzioni: dunque nelle febbri acute, ove queſto avvenga, poche forze vi ſono in riſerva, ancorchè molte ſe ne veggono conſumare.

66. Io non ſo, ſe coloro, che negano, che le forze ſi perdono nell'uomo, o ſi conſumano per l'azione, farebbero meglio a conſultare i trattati di Fiſica, che diſputare ſopra una materia, che moſtrano di non voler ſapere. Egli è certo però, che la perdita, che ſi fa delle forze in ogni azione, è uguale a queſt'azione ſteſſa, ſecondo la regola data nel §. 33, e ſecondo il principio, che all'azione ſempre la reazione ſia uguale. Onde poſſono coſtoro foggiarſi, ed immaginarſi a loro arbitrio negli organi del corpo, quante meravigliose diſpoſizioni vogliono, oltre a quelle dimoſtrateci da' microſcopj, che non verranno mai a capo di dimoſtrare, che queſta macchina ſi muova ſenza un principio motore, che riſtori le forze ſue; principio ben diverſo dall'aria, dagli alimenti, e dalla forza di molla.

67.

67. Da questo ultimo principio si deduce, che nella pleuritide, polmonia, ed altri morbi infiammativi non vi sia segno più mortale, che il ritrovare dopo molti giorni di febbre colle membra molto abbattute impicciolito il polso in estremo grado, e frequente, e frequente ancora, e breve il respiro; perchè sebbene per rendersi il polso più frequente del doppio, ci voglia una forza quadrupla, non accadendo però mai questo, come osserva Galeno, senza un' assoluta necessità, e senzachè debolissima nello stesso tempo sia la potenza motrice, chiaramente ognun vede, che gravissimo è il pericolo, che allora sovrasta all' infermo.

68. Spaventandosi un animale (ed osservar si può in quei alle sperienze anatomiche sottoposti) il polso diviene subito in sommo grado frequente nel tempo stesso, che il corpo comincia tutto a tremare. Sicchè la frequenza del polso deriva talvolta dallo spavento, che concepisce l' animale; e nelle malattie acute è un indizio, che faccia allora gli estremi suoi sforzi. E da questo stato di turbolenza, e disperazione, in cui si trova, quando la malattia è mortale, si debbono riconoscere quegli sregolati, ed anche nocivi movimenti, che l' agonia precedono; tali sono le convulsioni, le nausee, i singhiozzi, ec.

Sintomi dell' infiammazione.

Sintomo in Medicina si dice ogni cangiamento, che accade nel corpo dell'uomo sano, ovvero ogni fenomeno, che in lui apparisce patentemente contrario a quei, che dimostrava nello stato di sanità. Consiste la sanità in quattro specie di fenomeni, i quali cambiati quattro specie producono di sintomi. Il primo è *la lesione delle funzioni animali*, come il dolore, la difficoltà del dormire, l' ansietà de'precordj. Il secondo *la lesione delle funzioni vitali*, com' è la febbre, la difficoltà del respiro. Il

terzo *gli eſcrementi*, *o evacuazioni vizioſe*, qual'è lo ſpurgo della marcia. E il quarto *le qualità alterate*, come l'ardore, il roſsore, la gonfiezza, e tenſione delle parti ec.. Noi quì di quei ſintomi tratteremo, che nelle malattie infiammative più frequentemente appariſcono.

Dell' ardore, o calore ſmoderato.

70. LA ſenſazione del calore è in noi prodotta dall'azione, che le particelle di fuoco eſercitano ſulle fibre de' nervi.

So, che molti degli antichi Fiſici pretendono, che non ſia il fuoco una ſoſtanza a parte: negar non potranno però, che non tutt'i corpi ſono accenſibili, ma ſolamente taluni, che corpi *igniti*, o di fuoco a buona ragione ſi appellano; e che ſenza di eſſi per quanto il moto inteſtino ſia celere, mai non iſveglia calore. Così miſchiando l'aceto diſtillato col ſal volatile del ſangue umano, ſi eccita nelle loro parti un ſenſibiliſſimo moto interno, ma il calore lungi dall'aumentarſi conſiderabilmente ſi ſcema. Una libbra dello ſteſso aceto unita con altrettanto di ſale ammoniaco, e ſolimato corroſivo, fermentano, ma durante la lor fermentazione, la miſtura ſi raffredda, e finalmente ſi gela. Se il calore dipendeſſe dal muoverſi in giro, o in altra conſimil guiſa le parti di qualunque corpo, non dovrebbe in queſti caſi diminuirſi, come vediamo, che accade. Ma per queſto non occorre più lungo diſcorſo; e baſta a noi, che il calore dall'azione ſi produca di un particolar fluido, detto *materia ignita*, per cavarne la conſeguenza, che ſia, come ogni altra azione, proporzionale alla quantità di queſta materia multiplicata pel quadrato della ſua velocità.

71. Che nel corpo umano ſi contengano delle materie accenſibili, o particelle propriamente di fuoco, ſi può dedurre da'globetti ſteſſi del ſangue, che accoſtandogli, quando ſon diſseccati, alla fiamma di una candela, ſi ac-

ſi accendono ; il che alla linfa anche ſeccata mai non ſuccede. Si può ancora dedurre dall'eſperienza, ch'eſſendo un uomo ben elettrizzato ſecondo il metodo de' Signori Gray, e Du-Fay, non può dal dito di un altro uomo eſser toccato, ſenzachè dal punto del contatto non eſca una ſcintilla di fuoco, che punge e l'uno, e l'altro. E ſi ricava finalmente da ciò, che nella ſtagione fredda ſuole ſovente accadere, che ſcuotendo una mezza camiſcia tratta d' addoſso all'elettrizzato, ſembra tutta coperta di ſcintille di fuoco, le quali di altronde non poſſon eſsere certamente uſcite, che dal ſuo corpo medeſimo.

72. La comunicazione del calore de' corpi a' corpi vicini è tanto maggiore, quanto queſti ſono e più freddi, e più denſi, *Hamberger Fiſic.* ; e tal calore tanto in loro ſi propaga, che ugualmente caloroſi gli rende. Da queſta cagione naſce ancora la calda atmosfera, che i noſtri corpi circonda.

73. Il calore nel noſtro corpo in due maniere può creſcere. La prima è, quando creſce il numero delle ignite particelle in eſſo racchiuſe. E queſto aumento può farſi dal fuoco ordinario, a cui ci accoſtiamo per riſcaldarci, da quello del ſole, ſtandoci eſpoſti, dall'unione de' raggi rifratti da una lente, o rifleſſi da uno ſpecchio uſturio, per mezzo de' quali ſi è ritrovato, che ſi calcinano le carni, come ſi farebbe con un cauſtico ; dalle materie, che ordinariamente s' introducono riſcaldate nel noſtro corpo, come i medicamenti, le bevande, i cibi, e diſtintamente quegli, che vogliono un gran calore per prepararſi, come gli olj empireumatici, i ſali alcalici fiſſi, gli acidi minerali, i corpi aromatici, ed altri.

74. La ſeconda cagione, per cui ſi accreſce in noi il calore, è il moto delle particelle ignite, le quali (conforme di ogni altro fluido è dimoſtrato) più validamente ne' nervi agiſcono, ſecondochè maggiore è il quadrato della loro celerità. Or queſte par-

ticelle per due cagioni avviene, che ſieno poſte in maggior impeto di mozione; o per lo ſtrofinamento de' corpi, ne' quali ſi trovano ſparſe, che ſono i ſolidi, e fluidi della noſtra macchina; onde vediamo, che ſtrofinando le mani l'una coll'altra, ſi ſcaldano; o per accoſtarſi reciprocamente queſte medeſime particelle, che come due corpi magnetici, ſi uniſcono accelerando il lor moto; conforme oſſervar ſi può accoſtando l' una all' altra le fiamme di due candele.

75. Il calore nel corpo umano, quando le fibre de' vaſi non cambiano tenſione, è tanto più fervido, quanto maggiore è il quadrato della velocità, con cui i fluidi co' ſolidi ſi ſtropicciano; e quando colla ſteſſa velocità ſi ſtropicciaſsero, ſarebbe allora proporzionale alla tenſione, o elaſticità de' ſolidi, alla loro maggiore, o minor ſiccità, ed alla qualità ſulfurea, volatile, ed acrimonioſa de' noſtri fluidi. S' è vero, che i ſali alcalici ſono tutti opera del fuoco, come da molti bravi Chimici ſi pretende, quanto più il noſtro ſangue ſi accoſterà all'alcali anche volatile, più pregno ſuppor ſi dee di particelle di fuoco, ed eſſendo uguale lo ſtrofinamento, più vivo ſarà altrettanto il calore, che concepiſce.

76. L' azione di un corpo in un altro ſi miſura dal quadrato della loro riſpettiva velocità; ma queſta velocità è tanto maggiore, quanto il corpo, che riceve l'azione, più colla maſſa, o colla ſua rigidità le reſiſte; perchè ſe cedeſſe, o sfuggiſſe la preſſione, certo è, che l'altro contro di eſſo allora non agirebbe. Dunque rimanendo la ſteſſa velocità aſſoluta, quanto più le fibre del corpo umano ſaranno rigide, e teſe, più valido lo ſtrofinamento, e più vivo altrettanto ſarà il calore. Così oſſerviamo, che più calore ritrovaſi nelle perſone, che anno una carnagione ferma, e ſoda, che in quelle, che ſono di una delicata teſſitura di corpo.

77. Il calore, che dipende dallo ſtrofinamento del ſangue co' vaſi, non creſce preciſamente come il

qua-

quadrato della ſua velocità, per motivo dell'elaſticità, e t[illegible]ſione, che ſi ſcema ne'ſolidi a proporzione dell' iſteſso calore, il quale rarificando tutt'i corpi, gli va ſubito a rilaſsare ; e più preſto in un corpo deſtituito di molla perdono le particelle ignite il lor movimento, che in un altro elaſtico, e teſo.

78. Creſcendo il calore dilata a proporzione i vaſi del noſtro corpo, fintanto che arriva al grado 36, o circa nel termometro di Reaumur ; ma dal 36 in poi gli va ſempre più a ſtringere, e a raggrinzare. Ho io oſſervato paſſare per lo ſteſſo budello un quarto più di acqua riſcaldata al grado 33, che quando era all'80.mo proſſima quaſi a bollire, o al 4.o, vicina ugualmente a gelarſi . Per ogni altro cannello di ferro, di bronzo, o di altra materia, quanto più l'acqua foſſe calda, maggior copia ne paſſerebbe, sì per la ſua fluidità maggiore, sì anche perchè ſi dilaterebbe il paſſaggio ; ma ne' condotti degli animali il calore, che oltrepaſſa il 40.mo grado, produce un raggrinzamento conſiderabile.

79. *Corollario* . Quel grand'ardore, che ſi ſente nelle malattie infiammative ſebben molto moleſto rieſca all'infermo, io però ſalutifero lo credo, per riſolvere le oſtruzioni, che lo cagionano, rendendo egli il ſangue più ſcorrevole nel luogo oſtrutto, e dilatando gli ultimi vaſellini, che gli proibiſcono il paſſaggio. Poichè ho ſempre oſſervato, che queſto calore ſi mantiene conſtantemente ſopra il 28.°, e ſotto al 40.mo grado.

80. Le uova degli animali ſi ſchiudono, come ognun sa, per mezzo di un determinato grado di caldo, propio a render fluida, e ſcorrente la linfa, che ne coſtituiſce l'albume . Queſto caldo vuol eſſere per alcune più vivo, e per più lungo tempo applicato, e per altre più ſoave, e per tempo più breve ; nella ſteſſa maniera che a certe ſoſtanze reſinoſe per eſſer diſciolte dal loro meſtruo fa d'uopo di una digeſtione più, o meno lunga in un determina-

to grado di caldo. Così l'uovo umano impregnato dal ſuo riſolvente per iſvilupparſi ha biſogno di nove meſi di covatura in un calore di 28, o 30 gradi; per le uova de' polli vi ſi chiede il calore del 33.^mo grado per 21 giorni di covatura: quelle de' bachi da ſete tenute ad un calore di 18 gradi naſcono dopo una covatura di ſette giorni, o di più lungo tempo, ſe il calore è più lento.

81. Or perchè non poſſiamo noi per la ſtrada dell'analogia congetturare, che non in vano nelle malattie infiammative ſi aumenti in noi il calore, ma che neceſſario ſia per accelerare la riſoluzione della materia, che tai morbi produce? Che un determinato grado di calore nel ſangue prepari la materia del vajuolo ad eſſer cacciata, e diſtrutta nello ſpazio di 15 giorni, quella della roſolia in cinque o ſei, de' boboni peſtilenzioſi, e de' *furoncoli* in altro determinato tempo, e che per la ragion contraria le ſcrofole, ed altri tumori freddi vogliono lungo tempo a riſolverſi? Grand'errore non ſarà mai il credere giuſta le leggi del Creatore, che un bene derivi da ciò, che per mancanza di cognizione ci ſembra un male.

82. Da ciò, che di ſopra ſi è detto a' §. 75, 76, ſi raccoglie, che il calore prodotto dallo ſtrofinamento del ſangue e de' vaſi creſce, come l'azione, ch'egli eſercita contro le pareti di quelli. Ma queſt' azione è come il quadrato della loro riſpettiva velocità, vale a dire, che quanto maggiore ſarà la velocità quadrata del ſangue ſcagliato dal cuore, e quanto minore quella dell'altro, che lo precede, e de' vaſi in allargarſi, più gagliardo altrettanto riuſcirà il lor urto; perchè la velocità riſpettiva de' corpi avviati per una medeſima direzione ſi ha dalla differenza della loro aſſoluta velocità; onde quanto è più conſiderabile queſta differenza, tanto l'azione ſarà più violenta, e più vivo il calore da eſſa prodotto.

Nella Teologia Fiſica del Signor Derham è regiſtrato

ſtrato, che il calore dell' uomo ſano in iſtato di quiete è maſſimo, che acquiſtar poſſa col più rapido movimento, maggior proporzione non abbia, che il numero 284 a 288, o 71 a 72.

Al meſe di Agoſto poſi una volta la palla del termometro di Reaumur tra le piante de' piedi di un giovine, che aſſalito da doppia febbre, ſi lagnava di ſentire in quella parte un calore molto vivo, e moleſto. Il mercurio nel termometro s' innalzò a 31 gradi, laddove nello ſtato di ſanità non era ſolito di oltrepaſsare i 28: onde il calor febbrile al natural calore dell' uomo ſano è in queſto caſo, come 31 a 28, o come 78.6 a 71, o maggiore di quello, che può un violento moto produrre, nella proporzione di 78.6 a 72. L' aria in queſta ſperienza era calda al grado 19.mo

Della Cotica del Sangue.

83. SE al calore dell'acqua bollente, o di altra coſa ugualmente calda ſi eſpone la chiara di uovo, o la linfa del ſangue umano, ſi vede l'una, e l'altra indurirſi, e divenir bianche, ſicchè pare, che il colore, e la fermezza acquiſtino della cotica del lardo. Per perchè nella ſteſſa maniera nel ſangue, che ne' morbi infiammativi ſi cava, appariſce coagolata la linfa, ſe l'è quindi dato il nome di cotenna, *cuticola, o pellicola*, e ſi è giudicato, che il calore del corpo umano doveſſe allora eſſere uguale a quello, che indurisce la chiara di uovo, vale a dire di 87 gradi. Ma il più alto calore delle febbri più infiammative mai certamente non arriva al 40.mo. Dunque convien dire, che la cagione di queſto effetto non ſia ſtata ancora ben conoſciuta.

84. Forma queſta cuticola ſebben men ſoda, ſpeſſa però più alta, che in altri morbi, il ſangue, che nel reumatiſmo ſi cava; nel quale ſtato il calore dell'uomo non guari oltrepaſſa il 30.grado; e ciò non oſtante appena che il ſangue nel bacino va a raffreddarſi, o piuttoſto

a quie-

a quietarsi dal suo moto, subito nella superficie s'innalzano una infinità di piccioliſſime fibricciuole linfatiche, che unendoſi inſieme, gli compongono ſopra quel pannicello galleggiante chiamato cuticola, di cui mentre il ſangue eſce dalla vena, non vi ſi ſcorge il minimo ſegno.

I. Aprendoſi il cadavere di chi nell'agonia ha ſofferto un focoſo calore, ed un' agitazione grande di petto, come coloro, che muojono tiſici, o di aſma ſecca, o d'altro malore, che queſto effetto produce; ſe gli trovano quaſi ſempre ambedue i ventricoli del cuore pieni di certa concrezione linfatica di un color bianco e roſſaſtro, la quale a guiſa di un lungo verme per tutt' i groſſi vaſi ſi ſtende fino all' arteria del piede; e ſtaccandone dei pezzi, ſe ſi lavano, divengono della ſteſſa bianchezza, teſſitura, e conſiſtenza, che ha la cuticola del ſangue de' pleuritici. Nelle arterie, e nelle vene formano queſte concrezioni *polipoſe* tanti lunghi cilindri, che anno il diametro un terzo in circa di quello de' vaſi, e ſono continuati ſempre dritto il lor aſſe, ſe non che dalle valvule (che degno da notarſi) vengono da quando in quando interrotti.

II. Un Medico Ingleſe notomizzando nella Virginia alcune perſone, che morivano per la morſicatura della vipera caudiſona *, ritrovò loro il ſangue ne' vaſi coagolato, come ſe morte foſſero d'infiammazione. Onde avendo egli ſcoperto, che il ſovrano rimedio contro a quel veleno era l'infuſione della *poligala virginiana*, l'adoprò ancora negli ordinarj morbi infiammativi, e ritrovò, che gli guariva bene, rendendo alla linfa la ſua fluidità naturale. La ſteſſa ſperienza replicata in Parigi riuſcita felice non ſolamente colla *poligala* della Virginia, di cui aveva quel Medico inviate le radici, ma ancora colle noſtrali, che ſon diverſe ma che tutte però ſi riducono alla medeſima ſpecie.

*Beſtia velenoſiſſima della Virginia, la cui coda nel muover ſi fa un ſuono come di campanello,

III.

III. Per iſcoprire il minimo calore, che generar poteſſe cuticola nel ſangue, ho fatto le ſeguenti ſperienze, ed ho ritrovato, che non ſolamente a queſto effetto contribuiſce un tal grado di calore, ma ancora la ſua durata.

deſcritta da molti viaggiatori, e Naturaliſti; di cui ha fatto un trattato il Sig. Tyſon Autore Ingleſe.

A' dì 3. di Marzo 1740, raccolſi certa linfa ſeparata dal ſangue di un vecchio, che inſieme colla febbre ſoffriva certe pungiture di fianco, e verſandovi egual quantità di acqua calda al grado 65, la vidi coagolata.

IV. Miſchiando inſieme parti eguali di linfa, e di acqua, temperate quella al 6., e queſta al 58. grado, ſi riduſſero ad un calore di 25, che ſecondo le leggi della comunicazione del moto, che qui han luogo, avrebbe dovuto eſſere di 32, ſe il reſto impiegato non ſi foſſe a riſcaldar l'aria intorno, e la tazza. Del rimanente non apparve in queſta miſtura ſegno alcuno di coagolazione.

V. E nemmeno coll'acqua bollente, ovver calda al 87. grado ſi coagolò la linfa in egual porzione miſchiatavi, calda una volta al 22., ed un' altra al 32. grado. Ma cominciò ſolamente a biancheggiare, quando il ſuo calore era dal 49. grado indicato.

VI. Eſpoſta poi queſta miſtura di linfa ed acqua nella ſua tazza ad un fuoco graduato, ſucceſſivamente riſcaldandoſi, quando arrivò al grado 55., ſi vide biancheggiare, ed al 65. parve, che veramente coagolata ſi foſſe.

VII. A dì 27 di Marzo poſi in un lungo cannello di vetro certa linfa di uomo ſano, ed immergendo il cannello nell'acqua calda al grado ſeſſantaquattreſimo, oſſervai coagolata la linfa. La ſteſſa miſchiata con un peſo d'acqua 30 volte di ſe maggiore, e poſta a riſcaldarſi ſucceſſivamente, quando fu al quaranteſimo grado, cacciò una ſpuma bianca, ma ella ſteſſa non imbiancò, che al 55. grado.

VIII. Riempii della medeſima linfa un cannello di vetro all'altezza di un piede, e come non vi mi-

miſchiai acqua, riſcaldandoſi non fece ſpuma, ma ſolamente cominciò nel grado 75. ad imbiancarſi. La parte roſſa, che con queſta linfa ſi trovava miſchiata, calò al fondo del cannello, ſeparandoſi dalla bianca, la quale s' innalzò sulla ſuperficie, moſtrandoſi più leggiera contro a ciò, che ne anno afſerito gli Antichi.

85. E' meraviglia, come la linfa ſi coagoli sì denſamente nel corpo d' un pleuritico, il cui calore non ſuol paſſare il 31. grado, quandochè fuor del corpo non comincia ad imbiancare prima de 55.. Biſogna veramente confeſſare, che ſtiamo ancora al bujo intorno alla cagione di queſto fenomeno. Già è falſo, che non ſi produce cuticola ſe non vi ſia un calore di 55 gradi; perchè ſi può produrre eziandio dallo ſpirito di vino e tiepido e freddo. Falſo è ancora, che dipenda ſolo da crudità nelle prime vie, o da ſughi acidi; perchè gl alcalì volatili convertono il ſangue in grumi nella ſteſſa maniera, che il ſugo di cicuta, di bella dona, il ſal fiſſo di puleggio, di ramerino, di meliloto, ec.

Quando il ſangue, e la linfa inclinano alla putrefazione, come accader ſuole nelle febbri ardenti, maligne, diviene egli sì fluido, che impoſſibile è allora di coagolarlo con niſſuno de' precedenti mezzi. La ſua parte mucilaginoſa ſi ſcioglie, e ſe nel principio della malattia ſi foſſe fermata in cuticola, ſi fonde poi, e più liquida torna, che prima non era. Queſta funeſta concrezione, che morbi infiammativi laſciano talvolta nella maſſa ſanguigna, ſi va coll' ajuto del tempo a riſolvere e col calor della febbre più lenta; poichè i pleuritici, vediamo, che ricuperano perfettamente la ſanità, non oſtante che nell' ultimo ſalaſſo ſia il ſangue comparſo coperto d' una ben groſſa pellicola, della quale impoſſibil ſarebbe per via di ſalaſſi interamente ſpogliarlo.

86. Se può il calore produrre un tumore infiam-

ma-

mativo [illegible] convien, che lo produca rarificando i fluidi o entro i lor condotti, o quando travasano. Questo ultimo caso si verifica in quelle bolle, che sopra la pelle fa nascere la scottatura, in un calore o simile a quello dell'acqua bollente, o più alto. Io però ho della difficoltà a credere, che questo gonfiamento si facci più presto per espansione, che per adunamento di linfa; perchè misurando, quanto il calor dell'acqua bollente potesse dilatare il sangue, ho ritrovato, che non gli accresce il volume più della sua quarantesima parte. Sicchè un tumore fatto, fingiamo, in un pollice cubico di carne per ricrescimento de' minimi vasi, de' quali ciascuno gonfiato non siasi più, che la quarantesima parte del suo volume, non avrebbe d'altezza sopra la pelle altro, che un terzo di linea, poichè il volume del tutto è proporzionato a quello delle sue parti; onde questo tumore men rilevato sarebbe d'ogni flemmone il più picciolo. Ma s'egli è vero, com'è verissimo, che la dilatazione de' corpi siegue la proporzione del calore, che gli rarifica, il quale nelle malattie infiammative è circa un terzo minore, che nell'acqua bollente; ne viene in conseguenza, che il gonfiore, ch'e' produce, non possa giugnere a più della nona parte d'una linea, supponendo ancora, che il ricrescimento si facci tutto al di fuori, quandochè sappiamo, che fassi per ogni verso, onde ad una cinquantaquattresima parte di linea si ridurrebbe la tumidezza esteriore. Altro dunque, che rarefazione di fluidi ci vuole a produrre un tumore, che sia sensibile, e bisognerà piuttosto, che il sangue, o la linfa si sieno nella parte gonfia in maggior copia, che al solito, radunati e raccolti.

87. Il Signor Boerhaave ci fa vedere, che i diversi gradi di calore cambiano diversamente il colore, e la consistenza de' nostri fluidi, e solidi, massime quando per durata di tempo macerazione, o putrefazione inducono nella parte. Or non sareb-

rebbe egli verisimile, che in un flemmone prossimo a far capo rattenuti il sangue, e la linfa con un calore di 34 o 36 gradi, ed arrestati in parte ne' vasi ostrutti, ricevano un'alterazione capace di rendergli liquidi, glutinosi, e biancastri, e in una parola cambiarli in marcia? Almeno la maniera, che tengono di spiegare tal cambiamento per via di semplice pulsazione di vasi mezzi laceri, non è certamente troppa chiara a capirsi, nè per conseguenza più meccanica di questa, che noi proponiamo: e poi quella cagione, che produce la cuticola, può ben anche produrre la marcia.

Del Rossore.

88. IL Signor Newton nella sua Ottica al libro secondo dimostra, che i varj colori de' corpi palpabili dipendono dalla varia determinata grossezza, e densità delle minime loro *molecole*, e che ogni colore sia di diversi ordini.

89. Se un corpo d'una densità uguale a quella dell'acqua, o poco diversa, ha le sue molecole grosse 8 milionesimi di poll.; il suo colore sarà un violaceo tirante al rossastro, qual'è il sangue della vena cava.

Se poi le molecole saranno di 14 milionesimi di poll., apparirà il corpo d'un color rosso brillante, come il sangue dell'arteria magna. Ma il diametro de' globetti sanguigni dalle transazioni Filosofiche, sappiamo, ch'è $\frac{1}{1940}$ di poll.; dunque nè dalla forma, nè dalla grandezza loro il colore del sangue deriva, ma bensì dalla densità, e grossezza delle molecole, che gli compongono.

90. Di quì si deduce, che non per altro il sangue dell'aorta abbia un rosso più vivo di quello della cava, se non perchè sono sei milionesimi di poll. più grosse le sue molecole. Si deduce ancora, che il sangue dell'arteria polmonare, ch'è come veno-

venoso per la maggior denſità, che nel giro
le' polmoni gli conferiſce il freddo dell'aria iſpi-
ata, diviene più roſſo, conforme appariſce cavan-
one dalla vena del braccio. Di queſto ſe leg-
iermente s'impiaſtra una carta, e ſi eſpone al-
'aria, ſi vede, che quanto più ſi condenſa, prima
erò che interamente ſi ſecchi, più a propor-
ione il ſuo colore ſi carica. Or perchè dunque
on ſarà egli credibile, che la preſſione, ed il ca-
ore nelle malattie infiammative rendino il ſan-
ue più colorito per la ragione ſteſſa, che fanno
oagolare la linfa?

91. Girando il ſangue per alcuni de' vaſi ſuper-
ciali, accende di roſſo tanto più vivace la pelle,
uanto egli è di colore più carico. Queſto roſſo
iù ſi diſtende, e più cupo ſi moſtra, quando mag-
iore è il numero de' vaſi pieni di ſangue, che non
i linfa, vale a dire quando il ſangue entrando ne' vaſi
infatici, li cangia in ſanguigni; o quando queſti s'in-
roſſano in maggior proporzione di quelli; perchè
llora più vicino accoſtandoſi, fanno diventar roſſi
uegl' interſtizj, che prima comparivano bianchi;
onforme ne' flemmoni accade, e nelle riſipole.

92. Ora egli è certo, che non può il ſangue nè
ilatare i ſuoi vaſi, nè entrare in quei della linfa,
e non per una di queſte due cagioni; o perchè ſia
gli dal cuore ſpinto con maggior forza, capace di
argli un tal effetto produrre, o perchè non alte-
andoſi la ſua forza, gli oppongono minor reſiſten-
a, o ſi rilaſſano i vaſi. Ma nell'infiammazione
e ſuccedeſſe queſto rilaſſamento, il roſſo nella pel-
e ſi moſtrerebbe cupo, e tirante al violaceo,
ome nelle varici, e nelle contuſioni; ed oltre a
ueſto la parte inferma in vece d'eſſer teſa, ed ad-
olorata, ſarebbe priva e di tenſione, e di ſenſo.
Dunque biſogna, che il ſangue ſia nelle parti
nfiammate ſpinto con maggior forza, che al ſoli-
o; onde dilatandone maggiormente i vaſi, e rigon-
iandoli per ogni verſo, in maggiore ſpazio, e più

vivo

vivo fa traſparire il ſuo roſſo: ed allargando per quell' iſteſſo impeto, con cui è portato, le boccucce de' vaſi linfatici, gli cangia per qualche tempo in ſanguigni; e così finalmente produce in quelle parti il gonfiore, il roſſore, la tenſione, il calore, ed il dolore, che dell' infiammazione ſon tutti ſegni, o caratteri.

Oſſerva il Signor Boerhaave, che il ſangue quanto più è sbattuto, agitato, e diguazzato ne' vaſi, più tende ad alcalizzarſi. E gli Accademici Cimentini eſperimentarono, che i ſali alcalini, come le ceneri clavellate, poſte a bollire col latte di vacca, lo tingono di roſſo; e di roſſo tingono ancora il ſugo delle piante latticinoſe, come la lattuga, la catapucia, la cicerbita, il titamaglio, ed altre. Ma nelle febbri infiammative, ſappiamo, che il ſangue è agitato più violentemente che al ſolito; dunque forza è, che ſi alcalizzi, ed acquiſti un colore più vivo.

93. Le molecole di circa 20 milioneſimi di pollice producono il color giallo; ed il bianco le ſuppone di 3 o 4 milioneſimi. Or quando la riſipola ſi riſolve, la cute ordinariamente ſi riſtrigne, s'inaridiſce, e ſe ne ſtacca, come ſquama di peſce: onde non è meraviglia, ſe da bianca, o roſſa ch' ella era, divenghi gialla, non altramente che quando toccata dall' acqua forte ſi ſecca. Veggaſi le tavole del Signor Newton.

94. Quando l' uomo concepiſce vergogna, ſi ſente ſubito ſalire una vampa sul volto, che tutto lo copre d' un vivo roſſore. Il calore però ſpontaneo (§.82), e lo ſpontaneo roſſore (§.92), che alle volte vi ſi accende, d' altro non viene, ſe non dal moto del ſangue, che accelerandoſi in quei vaſi, è comune cagione di queſti due effetti.

Della Pulsazione.

95. LA pulsazione altro per se stessa non è, se non quel moto, che fanno i vasi, e particolarmente le arterie in dilatarsi; il quale è tanto veloce, che applicandovi sopra un dito, ne viene sensibilmente percosso. Questa percussione si fa sentire più forte nella parte infiammata, e durante la febbre più forte ancora si fa sentire nelle arterie tutte del corpo. La cagione, per cui questi canali battono, si sa, ch'è la forza del sangue spintovi dentro dal cuore; e solamente si tratta di dilucidare il meccanismo di tal battimento, di cui non si è sinora avuta una intera cognizione.

96. Sia ABM (fig. 18) un cannello cilindrico, che rappresenti una porzione d'arteria, di cui la bocca, onde riceve il sangue, sia A, e B l'orifizio, o la somma degli orifizj di parecchi suoi rami. E poichè ad ogni battuta, o contrazione del cuore entra in questo condotto una nuova quantità di fluido, che ne urta, e spigne avanti un'altra ugual quantità, che ivi dalla precedente contrazione trovavasi, bisogna considerare questa colonna di sangue AB, come divisa in tante falde parallele fra loro, e perpendicolari all'asse del vaso. Dicesi in Fisica *velocità rispettiva* di due corpi o la somma delle loro velocità, quando vanno l'uno contro l'altro, o la lor differenza, quando per la medesima direzione camminano, o che uno vadi ad urtar l'altro in quiete. Così se il sangue lanciato dal cuore ha sei gradi di velocità, e quello, che nelle arterie lo precede, ne ha quattro, la velocità rispettiva sarà di due gradi, e di due gradi sarà parimente, se la celerità del primo fosse di 7, e quella del secondo di 5; e così in qualunque altra supposizione sempre che non si muta la differenza, non si muterà nè tampoco la velocità rispettiva di

due corpi, per quanto variabile ſia l'aſſoluta velocità di ciaſcuno.

97. Se poi due falde, o colonne di fluido camminano colla ſteſſa velocità, qualunque ella ſia; non eſſendovi differenza, non vi ſarà velocità riſpettiva, nè potranno queſte falde l'una contro l'altra agire, nè premerſi in verun modo; e tanto meno, ſe una di loro correſſe prima più velocemente dell'altra, che la ſeguiſſe; perchè in queſto caſo verrebbero ad allontanarſi, e quì ſi tratta di quei corpi, che camminando l'uno all'altro ſi accoſtano.

98. Movendoſi in un cannello cilindrico dritto il ſuo aſſe più falde di fluido uguali tra loro in diametro, ſe non ſi vuole aver conto della loro gravità, e rarefazione, anderanno ſempre parallele alle pareti del vaſo, e pertanto neſſun' azione, ſecondo c'inſegna la Fiſica, eſerciteranno contro queſte pareti. Onde ancorchè ſia queſto cannello fleſſibile, ſe vien premuto da un fluido, che perpendicolarmente gli agiſca contro, o che obbliquamente contro di eſſo ſi muova, reſterà però infleſſibile, come foſſe di bronzo, per riguardo al fluido, che all'interna ſuperficie delle ſue pareti parallelamente cammina.

99. Ma ſe queſte falde di fluido ſi accoſtano l'una all'altra, che ſarebbe, ſe quella lanciata dal cuore ha, conforme dee neceſſariamente avere, maggior velocità dell'altra, che già trovavaſi nelle arterie; agiranno allora l'una nell'altra con tutta la differenza delle loro velocità, e ſi comprimeranno ſcambievolmente; e come ogni minima preſſione baſta per ſeparare, e diſtaccare le particelle d'un fluido, elleno ove non poſſono eſſer condenſate (conforme al ſangue per la preſſione meccanica non può accadere), ſaranno coſtrette di cedere, ed allontanarſi dall'aſſe del vaſo, e pertanto tenderanno a muoverſi ſecondo i ſuoi raggi, vale a dire per li-

linee perpendicolari alle ſue interne pareti . Ora eſſendoſi dimoſtrato dal Signor Varignon , che ogni minima preſſione finita baſta a piegare una membrana , o una corda fleſſibile diſteſa in linea retta , è manifeſto , che il ſangue così operando nelle pareti de' ſuoi vaſi , dovrà piegarle al di fuori , e piegheralle per quanto è lunga la ſua colonna nel tempo ſteſſo della contrazione del cuore; perchè l'iſteſſa preſſione in tutta la lunghezza del condotto arterioſo ſi opera tra le falde di ſangue ſpinte dal cuore , e quelle , che con minor velocità le precedono . (§. 31).

100. Se un cannello cilindrico AB (fig. 18.) aperto d'ambedue le ſtremità orizzontalmente ſi adatti o ad un vaſo , la di cui altezza ſia H , o ad una tromba , in cui la forza della potenza , che la muove , ſi chiami H ; è manifeſto , che uſcendo il fluido per B colla medeſima libertà , e velocità , com' entra per A , (ſe ſi preſcinde dallo ſtrofinamento) le ſue falde AM , MB , non ſi urteranno , nè ſi premeranno tra loro , e perciò neſſuno ſforzo faranno contro le pareti del cannello , ciocchè ſi prova anche coll' eſperienza ; poichè in qualunque parte del ſuddetto cannello AB ſe n'applichi verticalmente un altro Mh , ſeguirà l'acqua a ſcorrere , come prima , per l'orizzontale , ſenza punto elevarſi nel verticale , come ſuccederebbe , ſe contro le ſue pareti faceſſe ſforzo .

101. Ma ſe il condotto orizzontale andaſse allargandoſi verſo B , o che verſo B andaſſe a ſcemarſi la reſiſtenza , ed a farſi lo ſtrofinamento più languido; il fluido , che ſi ſupporrebbe contenuto nel cannello Mh , indipendentemente dalla ſua gravità ſarebbe come ſucchiato , ed attratto nel cannello AB : il che io credo , che nelle vene per riguardo a' rami , che vi s'impiantano , accader debba , quando ſi aprono i loro tronchi : e quindi ancora facilmente ſi ſpiega , come quei globetti roſſi di ſangue , che im-

prigionati ritrovanſi nelle arterie linfatiche, poſſano per mezzo del ſalaſſo richiamarſi di bel nuovo nelle ſanguigne.

102. E ſe al contrario ſi ſuppone, chel'apertura B, o ſieno gli orifizj effettivi meno fluido cacciano, che non ne riceve l' imboccatura, o i tronchi delle arterie; che conforme abbiam oſſervato, è lo ſteſſo, che ſe il canale foſſe conico, ed andaſſe a riſtrignerſi verſo B; allora il fluido, che viene da A, dovrà neceſſariamente agire contro l'altro, che lo precede, perchè queſto cammina a più lento paſſo, (§.9.31.) o perchè obbliquamente ſcorre per le pareti inclinate del cannello, ſe veramente è conico. Onde nell'uno, e nell'altro caſo dee premere queſte pareti, ed entrare nel cannello Mh verticalmente applicatovi, e tanto più alto ſalirvi, quanto maggiore ſarà il ſuo sforzo nel premerle; talchè queſt'altezza Mh, a cui ſi foſterrà il fluido, ſarà la giuſta miſura della ſua preſſione. Queſta bella ſcoperta è dovuta al celebre Signor Daniele Bernulli, nella ſua *Hydrodyn.* Sez. 12 pag. 258.

103. Sia l'orifizio effettivo B all' ampiezza dell' imboccatura, e del canale AB nella ragione di 1 a 20; la velocità, con cui il fluido eſce per B, e tende ad uſcir per A, ſarà come la radice della ſua altezza nel vaſo AH, o della forza, che da queſt' altezza ſi eſprime (§. 21); ma la ſua velocità nel condotto ſteſſo compreſo tra A, e B, è tantò minore di quella, con cui il fluido tende ad uſcire per A, quanto l' aja dell' apertura A, eſſendo il canale di forma conica, eccede l'orifizio effettivo B. Dunque queſte due velocità ſaranno tra loro, come 1 a 20. (*)

104.

(*) *Mi par degno di eſſer dilucidato queſto luogo, dove il Signor Sauvages non moſtra ſpiegarſi con tutta la felicità. Perciò ſupponendo l' iſteſſa ſua figura* 18, *è certo, che il fluido eſce per B colla ſteſſa velocità, che acquiſta diſcendendo da AH, oppure*

104. Ora avendo noi altrove notato, che le forze de' fluidi ſono, ſecondo la comune opinione di tutti gl'Idraulici, proporzionali al quadrato della loro velocità, ed eſſendo la loro velocità riſpettiva uguale alla differenza delle loro velocità aſſolute, la riſpettiva lor forza, ovvero quella forza, con cui l'una parte di fluido agirà contro l'altra, ſarà la differenza delle loro quadrate velocità. Onde chiamando l'altezza del vaſo H, la velocità, che avrà il fluido in B, ſarà $V\overline{H}$, il cui quadrato è H; quella, che avrà nel canale ſteſſo, ovvero in A, ſecondo ciocchè abbiam dimoſtrato nell' antecedente paragra-

re con quella ſteſſa, colla quale uſcirebbe dal vaſo AH, s'entrar non doveſſe nel cannello AB, dove quando la bocca B è più ſtretta di A, il fluido ſi ritarda; perchè non potendone uſcire, quanto ne corre verſo B, ne ringurgita parte indietro, e diſturba il movimento dell' altro. Si chiami a *l'altezza AH; ſarà la velocità del fluido, ch'eſce da B,* $V\overline{a}$. *Si ponga la ragione dell' apertura A all' apertura B, come* m : 1 *; ſarà la differenza delle ſue forze in queſti due luoghi* $\frac{mma - a}{mm}$ *; la qual differenza è quella forza appunto, colla quale il fluido preme i lati dell' orizzontal cannello AB, ovvero quella forza, che lo fa innalzare nel verticale Mh. Si chiami* c *queſt' altezza del fluido nel detto cannello Mh; ſarà* $\frac{mma - a}{mm} = c$

Ciò ſtabilito, ſe ſarà $m = 20$, *oppure l'apertura B la venteſima parte dell' apertura A; avremo* $400a - a = 400c$; *ovvero* $399a = 400c$; *e* $c = \frac{399a}{400}$. *Sicchè il fluido ſi ſolleverà nel cannello Mh all' altezza di 399 parti di quelle, di cui AH ne contiene 400. Quindi nella ſuppoſizione del Sauvages, che gli ori-*

fo, ſarà $\frac{\sqrt{H}}{20}$, ed il ſuo quadrato $\frac{H}{400}$: la differenza di queſti due quadrati è $H - \frac{H}{400} = 400H - H = 399$ parti dell'altezza totale H. Se dunque la forza totale H, che ſpigne il ſangue nelle arterie, ſi ſuppone diviſa in 400 parti, e la ſomma degli effettivi orifizj de' loro rami non ſia, che una venteſima parte dell'apertura del tronco, la preſſione, che ſoffriranno le pareti de' tronchi, ſarà miſurata da 399 di queſti parti. Veggaſi il principio 27, e le note dell'Eſperienza IX nell'Emaſtatica.

105. *Coroll.* 1. Quindi ſiegue, che ſe ſtrettamente ſi allaccia l'aorta d'un animale vivo, ed adattatovi lateralmente un cannello, ſi vede, che il ſangue vi ſi ſoſtiene all'altezza di 400 linee; ſciogliendoſi l'allacciatura, vi ſi ſoſterrà ancora all' altezza di 399.

106. *Coroll.* 2. Eſſendoſi veduto nell' Emaſtatica, che il ſangue d'un piccol cane s'innalza all' altezza di

orifizj effettivi *ne' rami delle arterie ſieno la venteſima parte de' loro tronchi, ſarà quivi la preſſione del ſangue di* 399, *ſe la total forza, che lo ſpigne, in* 400 *parti ſi concepiſce diviſa.*

Sia inoltre $m = 1$, *cioè l'apertura B uguale all'apertura A; ſarà* $a - a = c$; *onde* $c = 0$. *Dunque in queſto caſo il fluido non ſi ſolleverà nel cannello Mh.*

Sia $m = 10$; $a = 400$; *avremo* $c = \frac{99}{100}$. *Onde ſe nell'* arteriotomia *ſi ſuppone, come nel Corollario* 3., *che gli orifizj effettivi de' rami acquiſtino a quello del tronco la ragione di* 1:10; *la preſſione, che in queſto caſo fa il ſangue, a quella, che prima faceva contro le pareti delle arterie, ſarà come* $\frac{99}{100} : \frac{399}{400}$, *ovvero come* 396 : 399. *E nella ſteſſa maniera faccendoſi nel Coroll. quarto* $m = 40$, *cioé a dire fingendo, che*

gli

di 798 linee, ovvero di piedi 5.55; ne viene in conſeguenza, che ſe foſſe quell' arteria interamente oſtrutta, o ſtrettamente allacciata, s'innalzerebbe il ſangue a 800 linee. Le preſſioni aſſolute, che ſoffrono in tai caſi le arterie, ſono facili a determinarſi per li principj ſtabiliti nell'Emaſtatica, e le relative ſono tra loro, come queſte altezze, vale a dire, che pochiſſima è la differenza, che paſſa tra le une, e le altre.

107. *Coroll.* 3. Cavandoſi ſangue da un'arteria, ſi procura a queſto fluido maggior libertà di paſſar nelle vene, che non l'aveva prima d'aprire alcun vaſo, e ſi aumenta perciò la proporzione dell' orifizio B all'apertura A del tronco. Supponiamo, che queſta proporzione in vece d'eſſere di 1 a 20, ſia di 1 a 10; ſarà la preſſione del ſangue contro le pareti del vaſo alla preſſione totale, che può dalla forza del cuore produrſi, come $\frac{99}{100} : \frac{399}{400}$, ovvero come 396 a 399. Ma dalla preſſione laterale naſce la pulſazio-

gli orifizj de' rami ſieno la quaranteſima parte del tronco; queſte due preſſioni ſaranno tra loro, come 1599: 1600; *e così negli altri caſi.*

Eſſendo mma − a = mmc; *ſe* m: 1, *come un numero infinito ad un finito, o come un numero finito ad uno infinitamente piccolo; allora perchè* mma *è infinito riſpetto alla quantità* a, *la formola ſuperiore ſi riduce alla ſeguente* mma = mmc; *onde ſarà* c = a. *Dunque quando il cannello AB è interamente chiuſo in B, o quando l' aorta foſſe allacciata in maniera, che s' impediſſe affatto il paſſaggio del ſangue, e vi ſi applicaſſe verticalmente un cannello, il fluido vi ſi ſolleverebbe alla medeſima altezza del vaſo HA, vale a dire con tanta forza, quanta ne ha acquiſtata ſcendendo per HA, o quanta ne ha acquiſtata per la contrazione del cuore.*

Suppongaſi, come nel Coroll. 1., *ſtrettamente allacciata l' aorta d'un cane, e che il ſangue in un cannello verticalmente*

ap-

zione delle arterie, e la lor tenſione; dunque eſſendo queſta preſſione divenuta men valida, dee anche il polſo impicciolirſi, e rallentarſi la ſua tenſione; il che fa vedere, quanto profittevole ſia la cavata di ſangue in queſte occorrenze.

108. *Coroll.* 4. Scemandoſi la ſomma degli effettivi orifizj delle arterie, creſcerà la preſſione de' vaſi, e ſi accoſterà vieppiù alla total preſſione, che la forza del cuore è capace a produrre. Così ſe queſta ſomma di orifizj, che abbiam preſa $\frac{1}{20}$ dell'apertura del tronco, ne ſia ſolamente $\frac{1}{40}$, la preſsione attuale ſarà alla totale, come 1599 a 1600: e ſe due terze

applicatovi ſi ſollevi all' altezza di 400 *linee. Si chiede, a quale altezza ſi ſolleverebbe ſciogliendo la legatura? Si facci* $a = 400$, $c = x$, $m = 20$; *ſarà* $x = \frac{mma - a}{mm} = 399$ *linee. Sia inoltre nota l'altezza del fluido nel cannello Mh, ovvero l'altezza, a cui ſi ſolleva il ſangue in un cannello verticalmente applicato all'aorta ſenz'allacciarla, e nota la ragione di* m : 1; *ſi troverà eziandio l'altezza, a cui ſi ſolleverebbe, ſe ſi oſtruiſſe interamente l'aorta; perchè mettendo* $x = a$; *avremo* $mmx - x = mmc$; *e* $x = \frac{mmc}{mm-1}$. *Così determinata nel Coroll.* 2°. *dalle ſperienze del Signor Hales l'altezza* c *di* 798 *lin., ſarà* $mmx - x = 798\,mm$; *e* $x = \frac{798mm}{mm-1} = \frac{319200}{399} = 800$, *nella ſolita ſuppoſizione che* m *ſia* $= 20$.

Se ſaranno note le altezze a, *e* c; *ſi renderà nota ancora la ragione delle aperture. Pongaſi* $m = x$; *ſarà* $xxa - a = xxc$; *onde* $xx = \frac{a}{a-c}$; *e* $x = \sqrt{a} : \sqrt{a-c}$. *Sia per eſempio* $a = 400$, *e* $c = 399$. *Avremo* $x = \sqrt{400} = 20$. *Onde la ragione di* m: 1 *è la ſteſſa, che quella di* 20 : 1.

ze parti delle arteriuzze si suppongono chiuse, le presioni saranno, come 3599: 3600; e così negli altri casi si aumenteranno, ma sempre di pochissima cosa.

109. *Coroll.* 5. Colla velocità rispettiva si adopra il sangue per dilatare le arterie; ma questa rispettiva velocità, ovver differenza di velocità delle varie colonne del sangue va scemando, secondochè le arterie vanno allontanandosi dal cuore, ch'è il centro del moto; e finalmente svanisce; perchè questo sangue poi, quando è molto distante dal cuore, corre tutto con egual celerità, conforme accade nelle vene; vedendosi nel cavarne sangue, che il suo zampillo è tanto nella sistole, quanto nella diastole sempre uniforme. Dunque se la velocità rispettiva del sangue nelle arterie scema a proporzione della lor distanza dal cuore, forza è, che il battimento ancora si diminuisca, conforme si diminuisce in fatti, e può la sua diminuzione essere da ognuno osservata, e verificata.

110. *Coroll.* 6. La velocità rispettiva è quella, per cui due corpi si avvicinano tra di loro: ma il sangue venoso cammina con velocità uniforme: dunque le sue diverse colonne non vanno l'una all'altra accostandosi. Che se il corso del sangue nelle vene più si accelera, quanto più è vicino a giugnere al cuore, quello, che si ritrova più indietro, o che scorre pe'rami, perchè cammina con minor velocità, non potendolo mai raggiugnere, non potrà mai esercitare in esso alcun'azione; e perciò non faccendosi pressione nelle vene, per conseguenza non debbono battere, eccetto però il caso, che qualche imbarazzo nel cuore cambiasse queste condizioni, e vi rallentasse il moto del sangue; perchè allora si vedrebbero battere anche le jugulari.

111. *Principio.* La pulsazione delle arterie deriva dall'urto delle varie colonne del sangue; cioè a dire dal percuotersi insieme la colonna spinta allora

dal

dal cuore, e quella, che ſi ritrova già a ſcorrere dall'ultima contrazione; e sí queſto urto del ſangue, come la pulſazione delle arterie ſono proporzionali ambedue alla forza aſſoluta del cuore, ed al quadrato della velocità riſpettiva del ſangue.

112. Le ultime ſtremità delle arterie, e le imboccature delle vene ſono la medeſima coſa: ma le aje di queſte ultime ſtremità, o di queſte imboccature non ſono in loro ſteſſe, che la venteſima parte delle aperture de'tronchi arterioſi, le quali aperture a quelle de'tronchi venoſi maggior proporzione non anno, che 1 a 3, o 1 a 4. Dunque gli orifizj delle piccole venuzze a quei de' loro tronchi ſono, come 1 : 80 in circa. E per conſeguenza dee il ſangue più liberamente ſcorrere ne' tronchi delle vene, che ne' loro rami.

113. Laſciando la medeſima proporzione tra l'orifizio delle arteriuzze, e l'apertura del lor tronco, oſſerviamo nelle ſperienze 1, 2, e ſeg. dell'Emaſtatica, che prima che abbia l'animale perduta troppa gran copia di ſangue, quanto maggiori ſono gli sforzi, che fa, tanto il ſangue più alto ſi eleva nel cannello verticalmente applicato alle arterie, ed altrettanto per conſeguenza più fortemente preme le loro pareti, e più proccura di dilatarle: e tal differenza, come ſi può vedere ne'ſopraccitati luoghi, è molto conſiderabile; onde ſi ricava, che quando la pulſazione, o dilatazione delle arterie è accreſciuta dalla maggior forza del cuore, biſogna, che ſia aſsai ſenſibilmente accreſciuta, onde divenghi $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{5}$, o $\frac{1}{4}$ maggiore, che nello ſtato naturale; laddove la dilatazione, che naſce dalle più conſiderabili oſtruzioni, qual ſarebbe, ſe la metà de'vaſi foſſero oſtrutti, è sì piccola, che la ſezione dell'arteria dilatata a quella della medeſima nello ſtato naturale maggior proporzione non ha, che 400 a 399, o circa.

114.

114. Si pretende comunemente, che le arteriuzze oſtrutte ſi gonfiano, e battano ne' flemmoni sì fortemente, ſenza che la forza del cuore ſiaſi punto aumentata. L'inganno di coloro, che tal opinione nutriſcono, naſce primieramente, perchè concepir non ſanno, come la forza del cuore abbia potuto creſcere, quando il polſo non ſi oſſerva ſenſibilmente nè più pieno, nè più veloce, che al ſolito. Ma noi abbiam dimoſtrato, che queſta forza, ſe la metà de' vaſi ſia oſtrutta, non laſcia di aumentarſi del quadruplo, ancorchè l'altezza, ed il numero delle pulſazioni rimanga lo ſteſſo, che nello ſtato di ſanità. La ſeconda cagione del lor errore ſi è, che eglino ſtimano, che il ſangue arreſtato in un vaſo niente perda della ſua forza, e niente ne conſumi nell'azione, che fa contro l'oſtacolo, che vuole impedirgli il paſſaggio; quantunque ſia una verità riconoſciuta da tutt'i Fiſici, che ogni azione ſoffre una ugual reazione contraria, che la diſtrugge (S' Graveſande, pag. 354); ed in conſeguenza del lor errore ſuppongono, che queſto fluido sì impetuoſamente ſi porti verſo le pareti de'vaſi, come ſe niente perduto aveſſe della ſua forza; il ch' è vero ſolamente nella ſemplice preſſione ſenza urto, e non già nella forza viva, qual biſogna, che ſia quella, da cui la pulſazione deriva.

115. Ciocchè convince queſta opinione chiaramente di falſità, è l'aver noi dimoſtrato, che la forza ordinaria del cuore nell'oſtruzione totale de' vaſi non è più di $\frac{1}{400}$ maggiore di quella, che ha, quando queſti ſono interamente liberi. A ſuo luogo vedremo, che queſta forza sì poco accreſciuta non può tanto dilatare i vaſi, che il lor diametro divenghi gran fatto maggior del naturale in diaſtole; anzi queſto avanzamento è inſenſibile, maſſime nelle piccole arteriuzze, dove per l'ordinario ſuol farſi l' infiammazione; ma ſenſibile diviene, ſe la forza del cuore

ſen-

ſenſibilmente ſi accreſce (113) . Dunque ogni qualvolta il battimento delle arterie ſi oſſerva, come nel patereccio , accreſciuto di molto , biſogna di neceſſità , che molto notabilmente aumentata anche ſiaſi la forza del cuore . Vale quì lo ſteſſo diſcorſo del §. 86.

Della Tenſione .

116. SIa AB (fig.19.) una corda flеſſibile , ed elaſtica teſa fra due punti fiſsi A, e B; dal mezzo della quale ſi ſoſpendino diverſi peſi , che tirandola in giù , la facciano diſtendere in ADB , AFB. Per ritrovare, di quanto la metà di queſta corda ſi allunghi , baſta deſcrivere intorno al centro B coll' intervallo BC, il cerchio CegK; perchè gli avanzi De, Fg ſaranno i ſuoi allungamenti , o diſtenſioni . Or queſte diſtenſioni , o allungamenti , cagionati da'peſi , o dalle forze P , p , quando i peſi ſcendono , o la corda s'inflette di quantità infinitamente piccole , dico , che ſono tra loro , come i quadrati delle ſaette CD , CF .

117. Chiamando e , E le diſtenſioni De , Fg , e faccendoſi CD = f ; CF = F ; biſognerà dimoſtrare , che ſta e : E : : ff : FF .

Si divida la retta CB in due parti uguali nel punto H , e col centro H , e l' intervallo HC ſi deſcriva il cerchio CIB , di cui ſaranno ſecanti le rette DB , FB ; e CD , CF tangenti; ond' eſſendo il quadrato della tangente uguale al rettangolo della ſecante nella ſua porzione fuori del cerchio , avremo $\overline{CD}^2 = BD . De$; $\overline{CF}^2 = BF . Fg$; ovvero faccendo $Be = Bg = r$; ſarà $ff = (e + r) e$; e $FF = (E + r) E$. Ma ſupponendoſi infinitamente piccole le ſceſe de' peſi P , p , o le quantità , di cui s'inflette la corda AB , infinitamente piccole ſaran-

no

no le sue distensioni e, E; e perciò potendosi senza errore trascurare, sarà ff = re; FF = rE; e per conseguenza FF: ff:: rE: re; onde FF: ff:: E: e; cioc- chè dovea dimostrarsi.

In questa dimostrazione abbiam adoperato le rette De, Fg, che sono tra la tangente, ed il cerchio grande, come se state fossero tra essa tangente, ed il cerchio piccolo CI; perchè essendo queste quantità infinitamente piccole rispetto a' raggi finiti, possono senza errore scambiarsi l'una per l'altra.

118. Se in mezzo alla corda AB si applicano diversi pesi P, p, o diverse forze, che la stirino una fino a D, e l'altra fino a F; le saette CF, CD per esperienza si trovano aver tra loro la proporzione sudduplicata de' pesi P, p.

119. *Coroll.* 2. Se dunque un nervo, o una fibra qualunque si è col peso, o colla forza d'una libbra distesa d'una sola linea, a voler, che si distenda di due, bisogneranno quattro libbre di forza; di tre, nove libbre, ec.; e per la stessa ragione ritrovandosi una membrana, o una fibra al di dentro, o al di fuori inarcata tre, quattro volte più del solito, dovrà concludersi, che la forza, che l'ha obbligata a inarcarsi, sia stata quadrupla, noncupla dell'ordinaria.

120. *Coroll.* 2. Le scese de' pesi applicati alle corde son come le radici delle loro distensioni; e: E:: ff: FF; onde $V\overline{e}$: $V\overline{E}$:: f: F; ma f: F:: $V\overline{p}$ $V\overline{P}$. Dunque e: E:: p: P; cioè a dire le distensioni o gli allungamenti delle fibre sono tra loro, come i pesi, o le forze, che le distendono. S' Gravesande 407.

121. *Coroll.* 3. Le fibre anulari, che cingono i nostri vasi, si possono prendere per circonferenze delle loro sezioni circolari; ma le periferie de' cerchi sono, come le radici delle lor aje. Dunque le lunghezze di quelle fibre sono come le radici di queste sezioni, o sia come i diametri de' vasi.

Principio. Ma la cagione, per cui i nostri vasi s'ingros-

groſſano, è la forza de' fluidi, che ſin da quando raccolti ſtanno nell'embrione, comincia ella a ſviluppargli, ed a diſtendere le loro fibre anulari, finchè ſi rende la lor lunghezza viſibile. Dunqu'eſſendoſi precedentemente dimoſtrato, che le forze ſono come gli allungamenti, ſaranno quelle, che allungano le fibre circolari de' noſtri vaſi, ed accreſcono i lor diametri, in ragione di queſti diametri ſteſſi, qualora vanno le altre coſe del pari. Onde ſe per allargare un'arteria vi ſono abbiſognate 10 libbre di forza, per allargarla del doppio ve ne abbiſogneranno 14. 1, del quadruplo 20 libbre, e così negli altri caſi.

Coroll. 1. Nelle malattie infiammative ſi oſſerva il polſo elevato, ovver l'arteria dilatata notabilmente, ſino a divenire alle volte doppia, e tripla di quello, che in alcune circoſtanze della vita ſuol eſſere, ſenzachè dir ſi poſſa, che della ſua elaſticità, e ſodezza abbia niente perduto. Intorno a queſto dicono comunemente, che il ſangue, ch' eſce ſempre dal cuore, arrivando in quei vaſi vi ſi raccoglie, e gli gonfia; e che non occorra, che per queſto la forza di eſſo cuore ſi aumenti. Intanto ſe ad un animale vivente ſi allaccia un'arteria, vediamo, che non ſi gonfia più della quattrocenteſima parte, oltre alla ſua ordinaria diaſtole, ſino a che non ſopravviene la febbre, la quale ſuol tardare ſpeſſo alcune ore. Dunque è un errore il credere, che ſenza aumentarſi la forza del cuore, poſſa un' arteria per ſemplice oſtruzione gonfiarſi ſenſibilmente, come d' un terzo, della metà, ec.: e non ſi conſidera, che non va il ſangue in un'arteria legata, come l' acqua d' una riviera, che ſcorrendo finchè ha pendio, va ſempre a radunarſi su di quell'argine, che le taglia la ſtrada. Il corſo del ſangue è ſimile piuttoſto a quello dell'acqua in una tromba, in cui ſecondochè s' impiccioliſce, o ſi ſcema l' orifizio, ſcema ancora e la velocità dello ſtantuffo, e la diſtribuzione delle acque, conforme s'inſegna negli elementi d' Idraulica.

Co-

Coroll. 2. Egli è ancora secondo la Teorica ordinariamente ricevuta il dire, che quanto maggiormente nell'infiammazione un'arteria dalla forza del sangue vien dilatata, altrettanto per la sua propria forza di molla più si debba ristrignere, non ostante che il sangue non possa nè andare avanti, per l'ostacolo dell'ostruzione, nè ritornare indietro, onde nuovo sangue il rincalza; come se una molla potesse nel suo primiero stato rimettersi, mentre che la stessa, o una maggior forza attualmente la preme. Questa Teorica è contraria all'esperienza, che abbiamo di tutte le altre molle; e sarebbe una petizione di principio l'addurre per pruova ciò, che accade negli animali viventi; perchè certa cosa è, che le arterie dilatate nella diastole da una forza maggiore dell'ordinaria, finita la sistole del cuore non si ristringono, se non di quanto la forza stessa del sangue minora, come per esempio d'un terzo, se d'un terzo questa forza si scema. E se il sangue, che scorre nelle arterie, mentre sono in sistole, vi scorre ancora con maggior forza, che nello stato di sanità, o di quando non vi è infiammazione nel corpo, le impedirà allora di contrarsi, quanto prima si contraevano, vale a dire, che non potranno le loro pareti accostarsi tanto all'asse; perchè questo sangue, che fa contro di loro uno sforzo maggiore, dee mantenerle più lontane. E così molto bene si concepisce, come un'arteria ostrutta gonfiandosi del triplo nella diastole, possa nella sistole correre spazio maggiore, che nello stato di sanità, senza però che le sue contrazioni le rendano mai il suo natural diametro, o che le sue pareti si accostano mai tanto al lor asse. Onde l'arteria resterà sempre gonfiata, più nella diastole, meno nella sistole, ma e nell'una, e nell'altra sempre più, che nello stato di sanità.

Coroll. 3. Questa medesima cagione, che nell'infiammazione proibisce le arterie di contrarsi, quanto nello

nello ſtato ſano, fa altresì, che premendo col dito la parte infiammata, ſi ſenta una tal reſiſtenza, che a volervi laſciare una foſſa, qual nello ſtato naturale, biſognerebbe premere con maggior forza la parte; e queſta reſiſtenza produce quella, che diceſi tenſione, o renitenza, la quale maggiore è nel flemmone, che nella riſipola.

Principio. La tenſione delle noſtre fibre, vaſi, e membrane ſi miſura dalla proporzion diretta delle forze adoprate a piegarle, e dalla reciproca delle inflеſſioni, che queſte forze producono. Con quanta più forza dunque premer ſi dee la carne per laſciarvi ſopra una foſſa, e quanto meno è queſta foſſa profonda, tanto la tenſione delle carni è maggiore. Piucchè una corda, fibra, o membrana ſta teſa, più reſiſte ad eſſer piegata, purchè però la ſua tenſione ſia, come la radice quadrata delle forze tendenti: così una corda ſtirata da un peſo quadruplo, in egual tempo non rende già il quadruplo, ma il doppio delle vibrazioni, s'è in iſtato di renderne. Le membrane de' noſtri vaſi allontanate dal lor aſſe per la diaſtole, per quanto elaſtiche ſieno, non poſſono, rimettendoſi, accoſtarſegli più vicino, che nella ſiſtole precedente; perchè altrimenti biſognerebbe, che le molle rendeſſero a' corpi, da cui ſono piegate, più moto di quello, che ne ricevono. Ma la perfetta molla non ne rende, ſe non quanto ne ha ricevuto; dunque con maggior ragione più reſtituirne non poſſono i noſtri vaſi, che ſono molle imperfette. In poche parole, i vaſi del noſtro corpo non ſi muovono per ſemplice forza di molla, come le corde ſonore, che una volta toccate, riſpondono con molte vibrazioni; ma vibrano una ſola volta dopo ogni contrazione; nè mai ſi dilatano, ſe il ſangue lanciato dal cuore non ſupera la reſiſtenza delle fibre circolari, che alla loro dilatazione ſi oppongono. Dunque è mal fondata la ſottigliezza di volere ſpiegare la frequen-

za del polso per la tensione accresciuta nelle fibre de' nostri vasi, come si spiega quella delle vibrazioni delle corde, che rendono tuoni due volte più acuti, quando son tese da forze quadruple. Il moto più frequente del cuore è quello, da cui la frequenza delle pulsazioni delle arterie solamente deriva.

122. I tumori infiammativi, e massime i flemmoni sono di figura sferica, e sogliono ordinariamente innalzarsi per metà sulla superficie della cute. Le fibre trasversali, che passano pel vertice del tumore, sono più distese delle altre; e le loro distensioni seguono la proporzione delle loro altezze sul piano della pelle. Essendo due, o più tumori di diversa altezza, o di distensione diversa di fibre egualmente elastiche, le forze del sangue, che debbono avergli prodotti, avranno tra loro la proporzione de' quadrati di queste altezze. [§. 120.]. Così quando nel vajuolo si osserva il polso più alto, le bolle ordinariamente si gonfiano, e se il polso si abbassa notabilmente, sparisce il tumor delle bolle, o se ne rientra il vajuolo.

123. I tumori, che nascono in parti più arrendevoli di tessitura, e più delicate di tatto, ingrossano più, senza che maggiore sia in quelle parti la forza del sangue. Così le bolle del vajuolo sono più grosse nel volto, e nelle mani; e se mai più grosse fossero in quelle parti, in cui la cute è più dura, come nelle piante de' piedi, più gagliarda esser dovrebbe la forza, che vi spigne il sangue; e perciò più difficili, e più dolorose sarebbero a spuntar fuori le bolle, conforme spesse fiate succede.

124. *Esperienza*. Sospendendo pesi disuguali a crini uguali di grossezza, e lunghezza, ho ritrovato primo, che gli allungamenti de' crini erano come i pesi; secondo, che la quantità, di cui si allungavano senza romperſi, era $\frac{1}{35}$ della loro pri-

mitiva lunghezza; terzo, che quei, ch' erano anche meno di $\frac{1}{25}$ della lor natural lunghezza troppo preſto, o da peſi troppo grandi allungati, ſi rompevano poi; il che non accadeva, quando le potenze tendenti andavano per gradi, ed appoco appoco creſcendo; quarto, che ſe l'aria durante l' eſperienza diveniva più calda, i detti crini ſi allungavano un poco più, come al contrario ſi raccorciavano, e ſollevavano i loro peſi, ſe l'aria ſi rendeva più fredda; quinto, gli allungamenti de' crini ſono per altro, come le loro naturali lunghezze.

125. *Coroll.* 1. Se dunque importa, che le fibre degli animali non ſi rompano, biſogna, che le forze del cuore, che debbono ſino ad un certo ſegno diſtenderle, non creſcano, ſe non ſe appoco appoco, e per gradi; ciocchè oſſerviamo avvenire nel cominciamento, e progreſſo delle malattie infiammative. Di più le fibre eſteriori d'una glandula infiammata ſono eſpoſte ad allungarſi di lunghezza aſſoluta più, che le interiori; ma ſe anno le une, e le altre la medeſima tenſione, le eſteriori non ſono più, che le interiori, ſoggette a romperſi; perchè naturalmente ſono altrettanto più lunghe.

126. *Coroll.* 2. Abbiamo di ſopra oſſervati i vantaggi, che nel flemmone arreca il calore moderatamente accreſciuto (§. 79. 81.); un'altro ora n'è queſto di diſtendere le fibre nervoſe, e sì prevenire i troppo vivi dolori, che altrimenti ſi ſentirebbero, e far eziandio, che più tempo vi voglia a ſpezzarle; perchè il calore allunga le fibre con rilaſſarle, onde divengono elleno capaci d'un maggior grado di eſtenſione prima di romperſi. Ma un calore poi, che oltre paſſa i limiti convenevoli [§. 78], produce un increſpamento, che raccorcia le fibre, e partoriſce effetti diverſi da quelli, che ſe ne aſpettano; e ſi è queſto il caſo, in cui un tal ſoverchio calore dee per mezzo de' refrigeranti moderarſi.

Del

Del Dolore.

127. IL dolore altro non è, che la percezione d' una ſtiratura, che le fibre nervoſe ſoffrono, per cui ſon quaſi proſſime a lacerarſi. Queſta percezione, o idea naſce alcune volte dall' immaginazione, o dalle ſtirature, che ſi fanno nel cerebro per cagion d'un delirio; ma più ſovente viene originata da qualche impreſſione fatta ne' nervi eſteriori del cerebro. L'incomodo, e la pena, che ſe ne riſente, corriſponde al maggiore, o minor pericolo, che ſovraſta alle fibre di romperſi.

128. Quando una fibra è ſtirata, ſi allontanano le une dalle altre le ſtremità di quei piccoli fili, che la compongono: e ſe la ſtiratura ſi fa adagio, il ſugo nutritivo, che ſopravviene ſempre ad irrigar la fibra, potrà riempiere quegl' interſtizj, e riparare i contatti, che vanno a perderſi; onde ella potrà eſſere conſiderabilmente allungata; e così minore ſarà il pericolo, che la fibra ſi ſpezzi, e più lieve il dolore, che ſe foſſe all' iſteſſo grado, ma più ſollecitamente ſtirata.

129. Stirandoſi una fibra, quanto più in egual tempo ſi ſcoſtano i ſuoi fili componenti, più ella ſi diſpone a ſpezzarſi; onde più urgente è il pericolo, più atroce il dolore, e più ancora, ſe il reſto corre del pari, ſon gagliarde le forze, che la diſtendono: e ſe premendola, o tirandola, ſi otterrà di piegarla 4, 9 volte più; doppie, triple, biſogna, che ſieno le ſue diſtenſioni (§. 117); e doppj, tripli ancora ſaranno i gradi della ſenſazione doloroſa.

130. Se una fibra è 2, 3 volte più atta, che un' altra a diſtenderſi, operata in eſſe la medeſima forza, le diſporrà ambedue ugualmente a ſpezzarſi, e cagionerà lo ſteſſo dolore; ma ſe ſono ambedue da peſi diſuguali egualmente allungate, la più eſtenſiva patirà altret-

tanto meno, che l'altra. Ma le fibre più teſe nello ſtato naturale ſono le meno eſtenſive ; dunque delle fibre, che per iſtiratura ugualmente ſi allungano, quelle , che naturalmente ſono più teſe , ſoffrono il più atroce dolore .

Coroll. Le diſtenſioni fatte nelle fibre da un medeſimo peſo, ſono in ragione delle loro primitive lunghezze [§ 124]; dunque una fibra , che ſia 4 volte più lunga d'un'altra, potrà infletterſi due volte più profondamente, ſenza patire maggior dolore; perchè ſi diſtenderà a proporzione della ſua primitiva lunghezza; poichè le diſtenſioni delle fibre ſono, come i quadrati delle rette, che le loro infleſſioni diſegnano. (§. 117.)

131. Le forze neceſſarie per diſtendere ugualmente più fibre di diverſo diametro , ſono tra loro, ſe corre il reſto del pari , come i quadrati de' loro diametri. Perchè quella, che l'ha doppio, è compoſta da un numero quattro volte maggiore di fibricciuole. Onde ſtirando la medeſima potenza quattro fibre unite inſieme , ed una ſemplice , allungherà quelle tre quarti meno di queſta, ed una ſola quarta parte lor cagionerà del dolore : così attaccando peſi uguali ad una treccia di cento capelli , ed ad un ſolo capello capace di reſiſtere a queſto peſo , il dolore nel primo caſo è cento volte minore, che nel ſecondo; ma ſarà cento volte maggiore, ſe il peſo attaccato al capello ſuperaſſe infinitamente la ſua reſiſtenza .

132. Quanto più ſottili, e più teſe ſono le fibre de' nervi, tanto più la perſona è timida, e delicata, più bada alle minime impreſſioni de'corpi capaci d'offenderla , e più ſe ne ſpaventa : ma la ſenſazione, e l' immaginazione ſono altrettanto più vive, quanto più fiſa è l'attenzione dell'anima all'oggetto propoſto; dunque più intenſo ſarà eziandio il dolore.

Il dolore non mi pare una percezione, che ſerva ſolo ad affliggere inutilmente l'uomo ; nè quei gri-

gridi, quel pianto, e quegli ſcontorcimenti di volto, che ridicoli pajono a chi con occhio filoſofico non gli riguarda, ſi fanno ſenza alcun fine, quantunque naturalmente, e quaſi involontariamente ſi facciano. Iddio, che ci ha collocati tra corpi, che col loro urtare, e percuotere, poſſono offendere, anzi diſtruggere la noſtra deboliſſima macchina, ha voluto, che per mezzo de' ſenſi avvertiti foſſimo del pericolo, in cui ella ſi trova, prima che le fibre ſieno affatto lacerate: e poichè allora ci mettiamo a gemere, ed a gridare, quando non ſentiamo in noi una forza baſtevole a reſpignere queſti corpi nocivi; è da ſtimare, che tai ſegni eſteriori ſieno ſtabiliti, e determinati per chiamar ſoccorſo; e così Iddio ha voluto, che il linguaccio del dolore ſia anche inteſo da chi niſſun altro ne intende.

E' un abuſo, che ſi fa del meccaniſmo il voler ogni coſa meccanicamente ſpiegare ſino alle azioni ſteſſe dell'anima, come ſono quei moti, o ſegni eſterni del dolore, per mezzo de' quali proccuriamo d'eccitar la compaſſione de' circoſtanti per eſſerne ſoccorſi. Queſto è lo ſteſſo, che ſe meccanicamente, e ſenza l'intervento di quella motrice, ed intelligente potenza, che ci anima, ſpiegar ſi voleſſe la ſollecitudine, ed i moti d'un uomo affannato in ricercare il cibo, per nutricarſene. L'uſo ci ha renduto queſte ſorte d'azioni sì familiari, che per volontarie che ſieno, mai non ci accorgiamo dell'ordine eſpreſſo della volontà; come oſſervar ſi può nell' inghiottire, dove la volontà eſeguiſce il moto meccanico per mezzo di certi muſcoli, che dalla maggior parte degli uomini non ſi conoſcono.

Il ſentimento comune de' Carteſiani intorno a queſti moti da loro chiamati ſimpatici, è sì poco ragionevole, che niuno di eſſi gli ha ſinora ſpiegati, ſenza ſconvolgere le più evidenti leggi della Meccanica.

133. Supponghiamo, che ſia uno ſpillo ficcato in un tendine d'un uomo vivo, e ſano di mente, o che gli ſia un oſſo incagliato nella faringe, ed incaſtrato in maniera, che prema tutt'i vicini nervi della gola: vediamo gli ſforzi violenti, e le azioni volontarie, che queſto uomo eſercita per cavarſi lo ſpillo, o per mandar fuori l'oſſo, per quanto dolore queſte operazioni gli coſtano. E ſe i membri ſottopoſti alla volontà non baſtano per ottenere l'intento, ſi mettono anche gli altri all'impreſa: lo ſtomaco co'ſuoi ſforzi, che ſi chiamano *nauſee*, il petto colle violente eſpirazioni, che anno il nome di *toſſe*, ſi adoperano valoroſamente per iſpigner fuori quell'oſſo: creſcono inceſſantemente le angoſce, ed il cuore con raddoppiate contrazioni, ed i vaſi della parte premuta battendo più forte, fan generare finalmente la marcia, e così danno eſito alla cagione del male. Or come poſſono corpi sì piccioli, quali ſono queſto ſpillo, o queſt'oſſo, privi d'ogni moto, comunicare da ſe ſoli a tutta la mole del corpo umano un movimento, ed una forza infinitamente maggiore di quella, che anno in ſe ſteſſi? Le prime leggi del moto ſcoprono la falſità di queſta opinione; poichè è l'iſteſſo, che non conoſcere gli elementi delle Meccaniche, il figurarſi, che ſi poſſa dare una macchina capace di moltiplicare il moto da per ſe ſteſſa. Nè vale il dire, che l'influſſo del fluido nervoſo per ogni minima preſſione ſi arreſta; perchè non ſi aumenta per queſto il ſuo corſo ne' nervi vicini; conforme chiudendo un ramo di arteria, non ſi accreſce per queſto ſenſibilmente la velocità del ſangue nelle altre, ſecondo abbiamo dimoſtrato nel §. 41. Mi diſpiace di combatter quì un ſentimento favorito dalla maggior parte de'Medici; ma ſe la lor mira è di ritrovare la verità, non dubito, che avranno a caro d'eſſer tolti d'errore.

134. Il numero delle vibrazioni, che fanno le corde teſe in un mezzo di poca reſiſtenza, creſce nel-

nella ragion compoſta della ſudduplicata delle forze tendenti, e della contraria sì delle lunghezze di queſte corde, come de'lor diametri. (S'Graveſande cap. 24). Ma i dolori sì acuti, che ottuſi non ſi fanno, come generalmente dicono, per vibrazioni di fibre, come i tuoni delle corde ſonore; perchè una fibra premuta coſtantemente da un peſo, non può vibrare, eppur non laſcia di far dolore. Dunque chiaramente ſi vede, che non debbono ſempre da queſta cagione dedurſi i dolori o acuti, od ottuſi che ſieno.

Del Tumore.

135. I Tumori infiammativi ſon compoſti dalla gonfiezza di ciaſcun de'vaſi, che compongono la parte infiammata, vale a dire dall'eccesſo del lor volume ſopra a quello, che avevano nello ſtato di ſanità. Abbiamo di ſopra oſſervato, che un vaſo dal ſangue con inſolita forza ſebbene in diverſe volte dilatato, nella ſiſtole rimane ancor gonfio, cioè dire non ſi riduce allora al ſuo primitivo volume, benchè più picciolo divenga, che non era nella precedente diaſtole. E da queſto abbiamo noi dedotto il battimento de' tumori infiammativi (121, 122). Pure per maggior chiarezza biſogna adeſſo ritrovare, quanto per ſemplice allacciatura poſſa gonfiarſi un vaſo, ſenza che la forza del cuore di nulla ſi aumenti. La mancanza di eſattezza nelle idee fa ſpacciare per grandi i piccioli effetti di alcune cagioni, e fa prendere de'groſſi errori alla maggior parte de' Filoſofi. Ne abbiamo un eſempio troppo chiaro negli effetti attribuiti alla materia ſottile, di cui ſi moltiplicava ſecondo il biſogno la forza, ſupponendone la velocità accreſciuta a capriccio. In queſto modo ſi ſpiegherebbero de'fatti, che non accadono mai in Natura, come ſarebbe quello d'una Cittadella ſmantellata da un colpo di materia ſottile. Biſo-

ſogna ormai perſuaderſi di queſta verità, che non tocca alla fantaſia, ma all'eſperienza il determinar dagli effetti le varie forze, che han le cagioni in Natura.

(*Fig.* 12.) Sia per eſempio *CDEe* un'arteriuzza meſenterica, o un'altra qualunque, di cui un degli ultimi rami *DE* ſia interamente o allacciato, od oſtrutto; e l'altro ſuo compagno *De* abbia l'iſteſſa grandezza, e libero da per tutto il paſſaggio; e ſi ſupponga, che i due orifizj *E*, *e* ſieno inſieme *effettivamente* minori di quello del tronco *CD* nella ragione di 1 a 20. Sia dunque da determinarſi, qual velocità ha ſangue nel ramo aperto, e qual dilatazione, e riſtrignimento anno amendue i rami, relativamente a quella, che avevano prima dell' oſtruzione, ſupponendo però, che la forza del cuore non ſi alteri.

136. Secondo le regole dell'Idrodinamica, *Sez.* 5. *pag.* 95, la forza del fluido, che paſſa per lo reſtante orifizio *e*, a quella, che aveva prima dell'oſtruzione, ſarà come $\frac{1600}{1599} : \frac{400}{399}$ della forza totale, che lo fa muovere. Queſta ragione è la ſteſſa, che quella di 6384 a 6396, ovvero di 532 a 533 : ma le velocità ſono come le radici delle forze. Dunque la velocità del ſangue in uno di queſti orifizj, quando l'altro è chiuſo, a quella di quando ſono aperti a-

---

mendue, ha la ſteſſa ragione di $V532 : V533$, di 79. 90: 79.97, ovvero di 12500: 12501. (§.104, e ſegu.)

137. Quanto alla dilatazione di queſto vaſo, il cui orifizio è a quello del tronco, come 1: 40, per ipoteſi; la preſſione fatta dal ſangue contro le ſue pareti alla preſſione totale dee avere, ſecondo dimoſtrammo al §.108, la ſteſſa proporzione del numero 1599 a 1600; ma prima dell'oſtruzione erano come 399: 400; dunque queſta preſſione di quando i vaſi ſon oſtrutti, a quella di quando ſon liberi, è come 6396 a 6384,

ovve-

ovvero come 533 a 532. Ma essendo le distensioni delle fibre anulari de' vasi proporzionali alle forze tendenti, ne siegue, che le fibre di questi si allungheranno per l'ostruzione nella ragione di 532 : 533. E perchè come i quadrati appunto di queste accresciute lunghezze sono le aje delle sezioni de' vasi, se mettiamo, che la lunghezza naturale della fibra sia 532, e l'accrescimento 1, sarà la sezione del vaso libero a quella del medesimo, quando è ostrutto, come il numero 283 a 284, o come 10000 : 10003, la cui differenza è quasi impercettibile per un vaso.

Quanto al battimento di questo vaso, sarà lo stesso che prima, a riserba di questa piccioliſſima diversità; ovvero sarà egli proporzionale alla differenza, che passa tra la forza del sangue spinto durante la diastole, a quella, con cui è spinto durante la sistole.

138. Vediamo dunque, che secondo le più esatte regole Idrauliche, che si sono finora conosciute, non si può sostenere, che i vasi del nostro corpo sensibilmente si gonfiano, perchè altri a lor vicini vengano ad ostruirsi. Ma giacchè siamo in tal proposito, bisogna dir tutto, e notare, che le regole dateci dalle Illustre Bernulli suppongono lo stess'orifizio, di cui si chiuda una parte, e che l'esperienza si facci in un vaso eccessivamente più largo, che non sono gli orifizj; onde non verificandosi questo ne' canali sanguigni, non possono a parlar dritto soggiacere a quelle regole senza le dovute limitazioni. Quindi per ritrovare la verità su questo punto essenziale nella teorica della derivazione, e revulsione, ho fatto un gran numero di esperienze, delle quali noto quì appresso il risultato.

139. Feci fabbricare un cannello cilindrico di latta, biforcato in due rami, i di cui orifizj erano insieme cinque volte più stretti del tronco; ed adattandolo vicino al fondo d'un vaso, che io manteneva pieno d'acqua sempre alla medesima altezza, osser-

ſervai, che chiudendo uno degli orifizj, uſciva per l'altro in tempo uguale una undiceſima parte d'acqua più, di quando laſciavaſi aperto. La ragione di queſta differenza è, che ſebbene il tronco più largo foſſe di ambedue i rami, relativamente però alla loro ampiezza tant'acqua non ſomminiſtrava, che baſtaſſe a riempiergli; perchè nel luogo, dove l'acqua ſi aveva a dividere, ſi formavano due vortici, che opponendoſi l'uno all'altro, defraudavano ſcambievolmente a ciaſcuno degli orifizj l'acqua, che gli ſarebbe toccata, ſe foſſe ſtato ſolo a riceverla. Dal che ſi deduce, che facendoſi l'eſperienza con cannelli diviſi in rami, che abbiano molta minor proporzione al lor tronco; come ſarebbe quella di 1 a 20; non vi ſarà alcun divario, voglio dire, che aperti i rami getteranno del fluido proporzionalmente alla grandezza de'lor orifizj; conforme dopo molte numeroſe eſperienze conchiude il Signor Mariotte, concorde in queſto co'Signori Cramer, e Jallabert, celebri Profeſſori di Matematica in Ginevra, da me conſultati su tal propoſito. Onde avendo io tentato queſto eſperimento negli ultimi rami dell'arteria meſeraica, non ho potuto ſinora ritrovare, che aprendone la metà, ne uſciſſe ſenſibilmente più, che la metà dell'acqua, che uſcir poteva, ſe ſi aprivano tutti; ſebbene per avere coll' ultima preciſione le dovute miſure, mi ſia ſervito di pendoli a mezzi ſecondi, e di certe bocce lunghe da me prima eſattamente miſurate.

140. Ma ſuppoſto ancora, che non mi ſia riuſcito di oſſervare queſta minima differenza, e che realmente eſca per queſto minor numero di orifizj più fluido di quello, che uſcir ne dovrebbe relativamente al lor diametro; ſi ricaverà ſolamente da queſto, che la velocità del ſangue in un'arteriuzza, quando un'altra a lei vicina ſia oſtrutta, non è ſenſibilmente maggiore, che quando ambedue ſi ritrovano libere. Laonde non può aſpettarſene un gonfiamento ſenſibile,

le, qual ne'tumori infiammativi si scorge.

141. *Principio*. La pelle, e generalmente tutte le membrane interiori son collocate tra due potenze antagoniste; delle quali una, ch'è la forza del fluido, che sotto di esse si asconde, dal centro alla circonferenza le spigne: l'altra, ch'è l'elasticità ajutata dalla pressione dell'aria, e de'corpi circonvicini, dalla circonferenza le respigne continuamente al centro. La prima di queste potenze tende a dilatare, e la seconda a ristrignere le parti, su di cui esercitano la loro azione.

142. Un corpo, che si trovi in mezzo ad un fluido, che per ogni parte ugualmente lo prema, s'imiccioliſce senza cambiar figura, sempre però che le interne forze prementi sieno men valide dell' esterne: ma se le interne lo spingono inegualmente di fuori, mentre l'esterna resistenza è da per tutto istessa, bisogna di necessità, che il corpo s'intumisca in quella parte, dov'è dal di dentro maggiormente premuto. E per questa cagione avviene, che la carne sotto le coppette si gonfia; che si formano gli aneurisme, ec.

143. A produrre nel corpo umano qualsivoglia tumore, è necessario, che le forze, che spingono le parti contenute verso il di fuori, sieno o *assolutamente*, o almeno *relativamente* superiori alle resistenze delle parti contenenti, vale a dire, che non alterandosi quelle forze, si sieno queste resistenze scemate.

144. Così rallentando qualche parte del corpo, o pungendo una tunica di qualche arteria, perchè nell' uno, e nell'altro caso si viene a minorare la resistenza, si vede sorgere in quel luogo un tumore. E nella stessa maniera se più in una, che in un'altra parte agisce validamente la forza del sangue, o dell'aria rarefatta, la farà sensibilmente gonfiare. Intorno al che bisogna osservare, ch' esercitando qualunque fluido la sua azione sopra una

mem-

membrana ugualmente per tutto flessibile, tende sempre a piegarla o in arco di cerchio, come dimostra il Signor Bernulli nella sua *Dissertazione intorno al moto muscolare*, o in quella curva, che si chiama *catena*: e la figura, che acquisterà questa membrana piegandosi, sarà sferoidale, come quella de'flemmoni, o delle pustule, che quando son copiose unite insieme formano la serpigine, la risipola, ec..

145. Per prodursi un tumore infiammativo, bisogna per necessità, che la forza delle parti contenute siasi resa assolutamente maggiore di quella delle parti contenenti.

Imperocchè per generarsi il tumore infiammativo, secondo la definizione, che ne abbiam data al §. 1., si richiede in primo luogo, che si aumenti nel nostro corpo il calore per via di strofinamento tra'solidi, e i fluidi, e senza che la parte sia da cosa ardente esternamente toccata; ma il calore, che la riscalda, vuol esser effetto d'una straordinaria velocità del sangue, e perciò proporzionale al quadrato di questa velocità, e per conseguenza alla forza del sangue istesso; la quale se cresce il calore, bisogna necessariamente, che sia anch'essa aumentata In secondo luogo per essere infiammata una parte dee apparire più rossa, che al solito; onde bisogna che il sangue con maggior forza sia corso a dilatarne vasi, e riempiergli (99). In terzo luogo debbono vasi esser dotati di maggior tensione, e perciò deve essere maggiore, che al solito, la potenza, che gli tien tesi; ma questa tensione ne'vasi viene dal sangue, che per essi scorre, e dal sugo nervoso, che l'interna sustanza delle loro tuniche irriga; dunque e il sangue, e questo sugo, bisogna che gli distendano con forza più grande dell'ordinaria. Ed in quarto luogo finalmente bisogna, che nella parte infiammata vi sia un senso di dolore, il quale proviene dalla distensione de'nervi, e pertanto dal sangue che stira le fibre nervose, di cui sono i vasi composti. E

in

in fatti ſi vede, che abbattendoſi co'ſalaſſi la forza del ſangue, tutti queſti ſintomi vanno ſubito a minorare; e che al contrario ſi raddoppiano tutti, quando viene un raddoppiamento di febbre, e che la forza del polſo ſi aumenta.

146. Che ſe naſceſſe un tumore per diminuzione di reſiſtenza ne' vaſi, e nelle membrane, ſarebbe primieramente la parte intumidita men calda di prima; perchè minorandoſi la tenſione, ed arreſtandoſi il ſangue, forza è, che anche il calore ſi ſcemi. 2. Il colore ſarebbe livido, o foſco, come nelle varici, e nelle contuſioni ſi oſſerva; perchè il ſangue ſebben coagolato, non è però condenſato abbaſtanza. 3. La parte cederebbe più al tatto, o ciocchè vale lo ſteſſo, mancherebbe la reſiſtenza. 4. Ed in fine il tumore ſarebbe freddo, e ſenza dolore, come gli edemi.

147. A ſuppor ſolamente, che il ſangue più impetuoſo, che al ſolito ſi porti in qualche tronco d' arteria, ſe ne deduce evidentemente, che ſuccederà un urto più forte e tra le particelle ſteſſe del ſangue, e tra loro, e le pareti de'vaſi (99). Da queſto urto naſcerà un infragnimento più violento di parti, un calore più vivo, ed una dilatazione maggiore di arterie, la di cui ſiſtole ſi farà meno profonda: e quindi verrà il tumore, la tenſione, il roſſore, e tutti in ſomma i principali ſintomi, che il male dell' infiammazione indiviſibilmente accompagnano.

148. La forza del ſangue giugne alle volte a condurlo ne'vaſi ſuccutanei, e nelle glandule miliari, di cui è ripiena la cute; ma come queſto non accade, ſe non dopo che il ſangue ha già molto perduto di ſua velocità; e perchè ancora queſta membrana è più denſa, e più ſoda, che non ſono le parti interiori, (vedendoſi, che a tagliarla rieſce più dura de'muſcoli; ed il cuojo de'bruti, che alla noſtra pelle corriſponde, ſebbene a maneggiarlo tutto, ſia fleſſibile, ha però una teſſitura aſſai ferma, e tenace): è ma-

è manifeſto , che il ſangue non potrà ivi produrre tumori, ſe non che piccioli , come le bolle del vajuolo, o della roſolia ; laddove nelle glandule più molli della cute , come in quelle delle giunture, formerà de'boboni, o altri tumori ſenza paragone più groſſi di quelle bolle.

149. Queſti groſſi tumori ſaranno liſci , e non già ineguali e ronchioſi, come i cancheri, ſopra a cui ſon gonfie, e rilevate le vene. E queſto avviene, perchè ricevendo la glandula gonfiata dallo ſteſſo tronco di arteria tutt'i ſuoi vaſi ſanguigni, e linfatici, la forza del ſangue accreſciuta in quel picciol tronco eſerciterà uniformemente la ſua azione, e diſtenderà tutti quei vaſi a proporzione de'loro riſpettivi diametri : quindi gonfiandoſi ugualmente la glandula , come creſcono nello ſtato naturale le membra , ne verrà il tumore tutto liſcio ed uguale di ſuperficie, al contrario del canchero, in cui le vene cutanee inturgidite da una parte , e le glandule ſcirroſe dall' altra , fanno, che l'intera ſuperficie ſia diſuguale, e ſcabroſa.

150. Se fingiamo , che una glandula ſi componghi di tuniche tutte concentriche , e tutte nello ſtato naturale di egual grado di tenſione dotate , o che ſieno più al centro , o alla circonferenza più proſſime ; egli è manifeſto , che gonfiandoſi i vaſi , che fra queſte tuniche ſi tramezzano , ſe acquiſta la glandula un volume otto volte maggiore , ogni ſua tunica diverrà quadrupla , e le fibre loro longitudinali , e traverſali creſceranno per conſeguenza del doppio . Or ſe le fibre delle tuniche più interne , da noi ſuppoſte concentriche, foſſero tanto più corte di quelle delle tuniche eſterne , quanto più di loro ſono al centro vicine , non vi è dubbio , che poſſedendo la medeſima tenſione, ſarebbero dalla ſteſſa potenza con egual preſtezza lacerate , e cagionerebbero un dolore così vivo, quanto le eſterne, ſebbene l'allun-

ga-

gamento assoluto di queste sarebbe maggiore (§. 124). Ma non dandosi realmente questa disposizione di tuniche, nè questa eguaglianza di tensione da noi immaginata, non è da meravigliarsi, che infiammandosi certe viscere di sustanza fioscia, ma vestite di tuniche sode, e corredate di nervi, come sono il cervello, il fegato, i polmoni, ec., vi s' ingeneri dentro in breve tempo la marcia, senza che un gran senso di dolore produca; e che al di fuori poi ogni piccioliſſima infiammazione muova de' dolori acerbiſſimi. Quando un tumore distende la pelle, e la fa sollevare in emisfero, di tutte le fibre parallele, le più allungate sono quelle, che passano pel vertice (122); perchè le altre, che stanno intorno, non arrivando al vertice, non vengono ad inarcarsi tanto; e perciò se la forza del sangue è abile a lacerare le fibre, la punta del tumore sarà la prima a manifestarne l' effetto. Ma fatto però che avrà capo il tumore, e che la marcia avrà cominciato già a rodere, anderà quelle fibre struggendo, a cui il suo pendio la porta.

151. Nella punta del tumore immediatamente sotto la pelle si ritrovano de'vasi più stirati, che altrove, e molto men sodi della pelle medesima; ma tra vasi ugualmente stirati, i primi a romperſi sono i men sodi. Dunqu'essendo la lacerazione de'vasi ioriera o compagna della suppurazione, la punta del tumore sarà la prima a suppurare immediatamente otto la pelle; la quale assottigliata dalla stiratura, aſcerà trasparire il bianco della marcia anche inorno alla sommità del tumore, conforme tutto iorno si osserva: anzi la pelle stessa suol ivi diveir bianca, e priva spesse volte di senso.

152. Il dolore è proporzionale al pericolo, che ovrasta alla fibre di romperſi; ma rotte che sono, leè immediatamente svanire, eccetto il caso, in ui la lacerazione non fosse stata perfetta, e che vi

fos-

foſſero ancora rimaſti de'tendini, o de'faſcetti di fibre non in tutto ſpezzati ; perchè eſercitandoſi allora l'elaſtica contrazione del faſcetto in quel picciol numero rimaſto di fibre, dovrà sforzarle, e ſtirarle tanto, finchè ſi ſpezzino; onde ſi produce un dolore continuo.

E' non vi ha dubbio, che circolando il ſangue più impedimento trovi nella parte infiammata, che nella ſana, ſebbene l'infiammazione non ſia effetto immediato dell'arreſtamento del ſangue. Ma egli è queſto un fluido di tal natura, che non può ſtar lungo tempo fermo, ed eſpoſto ad un calore di 33 o 34 gradi ſenza imputridirſi, o ſenz' alterarſi almeno: e ſecondo le leggi di digeſtione, ed alterazione poſſono bene il ſuo colore, la ſua conſiſtenza, e le altre ſue qualità cambiarſi affatto, conforme c'inſegna Boerhaave, parlando del calore, in cui ſi covano le uova. Dunque vi è ſperanza, che ſe ne debbano un giorno dedurre non ſolamente i fenomeni della ſuppurazione, ma eziandio, ſe variano alcune minime circoſtanze, quei della cangrena, ciocchè non può farſi ancora con molta chiarezza.

Della Febbre.

153. LA quantità di ſangue, che il cuore getta nell' aorta, quando le ſue forze non cambiano corriſponde con proporzione contraria alle reſiſtenze, che vi rincontra. Ma ſe di quell' apertura per cui dev'entrare il ſangue, ſi ritrovi una parte racchiuſa, come per eſempio la metà, queſta metà gli reſiſte il paſſaggio; e perciò dal cuore ad ogni pulſazione uſcirà meno della metà del ſangue, che prima uſciva.

154. Ma ciò, che diciamo del cuore, come principale ſtantuffo, ſi applica da ſe ſteſſo ad ogni tronco di arteria, in cui quel ſangue, che ad ogni ſi

ſto-

ſtole vi entra, forma una colonna, che fa le veci di ſtantuffo riguardo al ſangue, che la precede. Se dunque il cuore manda una metà meno di ſangue, queſta metà dentro le arterie, che ſon canali quaſi cilindrici, formerà una colonna due volte più corta, vale a dire, che camminerà due volte meno veloce, perchè effettivamente la ſomma degli orifizj, per cui queſto ſangue può entrar nelle vene, è due volte minore.

155. La forza del cuore ſi mantiene coſtante, quando non cambia la velocità del ſangue nella più picciola ſezione effettiva de' canali ſanguigni, e che ve ne paſſa una quantità proporzionale alla grandezza dell'orifizio: perchè le velocità de' fluidi negli orifizj anche più ſtretti ſono, come le radici delle forze, che gli ſpingono, ſempre che la quantità, che ne viene, riempie il paſſaggio; onde non cambiandoſi la velocità negli orifizj, non potrà eſſer cambiata la forza, che ſpigne il fluido: ma le quantità di fluido, che ſcorrono con egual velocità per orifizj ineguali ſono, come gli orifizj ſteſſi. Dunque ſe un fluido in diverſi orifizj ha una medeſima velocità, o che n' eſca una copia proporzionata alla loro larghezza, è certo, che la forza ſpignente non varia.

156. Fuor de' caſi di ottruzione, la velocità del ſangue negli ultimi orifizj è proporzionale al numero delle pulſazioni, che fanno il cuore, e le arterie in un tempo dato, ed all' altezza, o profondità di ciaſcuna pulſazione. Perchè le arterie in pari numero di pulſazioni non poſſono, come il cuore, più profondamente contrarſi, ſenza cacciare maggior quantità di ſangue nelle vene; nè ſe la profondità delle contrazioni è uguale, poſſono più ſpeſſo contrarſi, ſenza che della ſteſſa quantità di ſangue più ſpeſſo ancora ſi ſcariſcano. Ora eſſendo vero, che ſe per un orifizio paſſa in ugual tempo più fluido, ſarà la ſua velocità neceſſariamente aumentata, ſe meno, diminuita; ne ſiegue, che la velocità del ſangue negli ultimi orifizj è ſecondo la ragion com-

posta del numero, e dell'altezza delle pulsazioni del cuore, o delle arterie (§.49).

157. Impossibil è dunque, che non variandosi gli orifizj, cresca la frequenza, e l'altezza del polso, se la forza del cuore non cresce come il quadrato e del numero delle pulsazioni, e della loro altezza.

158. Con maggior ragione dee la forza del cuore aumentarsi, se impicciolendosi gli orifizj, il numero, o l'altezza delle pulsazioni si avanza; perchè bisogna, che aumenti, quando essendovi ostruzione, l'altezza, ed il numero non diminuisce, o resta come nello stato naturale.

159. Grand'errore dunque si commette a sostenere, che le ostruzioni sieno la cagione prossima, ed immediata della frequenza, ed altezza del polso, che si osserva nel vigore delle febbri infiammative, come la pleuritide, la polmonia, la frenesia, ec. Basta per persuadersene, che ad un mantice mosso in una fucina per forza di acqua, si chiuda la metà dello spiraglio; perchè si vedrà, che i suoi legni o si alzeranno, ed abbasseranno con due volte maggior lentezza, o non correranno ad ogni alzata e calata, che la metà dello spazio da loro solito a correrſi, eccettochè se la macchina arrestando l'acqua, ch'esce lateralmente fuori del canale, non la facesse salire quattro volte più alta di prima; perchè divenendo allora la forza quadrupla, una doppia velocità imprimerebbe all'aria, ch'esce dal mantice; e perciò chiusa la metà dello spiraglio, ne uscirebbe l'istessa copia, che quando tutto era aperto; ond'è chiaro, che il moto de' legni si manterrebbe nella stessa velocità, e frequenza d'allora. (§. 49, e seg.)

160. Il lettore intelligente scuserà, se ritrova l'istessa cosa replicata più volte; perchè vede, che questa opera non iscritta per convincere i Meccanici, dee necessariamente esser capita da quei, che vogliono la pratica della Medicina stabilire sulla meno incerta Teorica.

161. Se per l'idea della febbre si ricorre agli

An-

Antichi, ſi riguarderà, come un combattimento tra la potenza motrice del cuore, e la cagione morbifica; ovvero uno ſforzo, che la natura, o il principio motore fa per ſuperare gli oſtacoli oppoſti alla circolazione del ſangue: onde verrà febbre ſempre, che la forza del cuore ſarà aumentata, ma di maniera però, che ſtanchi, ed indeboliſca gli altri organi del moto.

162. Ma ſi dirà forſe, che nella febbre maligna il polſo non è nè più elevato, nè più frequente, che nello ſtato naturale, e che ciò non oſtante ſi trovano dopo morte infiammate alcune viſcere. Ed io riſpondo, che le viſcere infiammate per giudizio univerſale dinotano il paſſaggio del ſangue notabilmente diminuito ne' piccioli vaſi; e perciò non eſſendo il polſo nè per l'altezza, nè per la frequenza niente ſcemato dallo ſtato di ſanità (158), biſogna neceſſariamente, che ſia la ſua forza accreſciuta, ſenza di che non può, ſecondo abbiam noi oſſervato, neſsun tumore infiammativo generarſi.

163. Quando i vaſi ſon troppo pieni di ſangue, e che perciò molta reſiſtenza oppongono al moto del cuore; non potrà egli fare, ſe non ſe picciolisſime le ſue contrazioni, cioè a dire pochisſimo ſangue per volta manderà nelle arterie; ond' è, che diverrà aſſai picciolo il polſo, il quale ſi miſura dall' eccesſo del diametro dell'arteria, che ſolo è ſenſibile, ſopra a quello, che ha in ſiſtole, che non ſi diſtingue. Ed allora minorandoſi col ſalaſſo la troppa maſſa del ſangue, ſi vedrà ſubito il polſo elevato, conforme la Meccanica, e la cotidiana eſperienza c' inſegna.

164. Noi abbiamo anticipata (nel *princip.* 49. e ſegu.) la teorica delle febbri infiammative, e dimoſtrato, quanto grande ſia il diſpendio, che ſi fa delle forze di riſerva in quella sì violenta fatica, che il cuore ſoſtiene, ſenza ripoſar mai nè notte nè giorno; onde viene non ſolamente la ſtanchezza di tutte le membra, ma qualche volta ancora la mor-

te. Abbiamo parimente ſtabilite alcune regole pel pronoſtico di queſto male, e per conoſcere, e ſtimare la gravezza del pericolo; le quali confeſſo, che non ſono di noſtra intera ſoddisfazione, ma ſono almeno fondate ſopra più certi, e più evidenti principj, che non abbia fatto altri ſinora. Quei, che non ammettono nell' uomo potenza alcuna motrice, ma l'hanno come un mobile perpetuo, il di cui moto creſce a proporzione delle reſiſtenze, ſi veggono imbarazzati poi, quando ſi tratta di ſpiegare il ceſſamento di tutte le azioni, che effettivamente ripugna a' loro principj; onde ſi trovano allora obbligati a dire, che gli effetti non ſono proporzionati alle loro cagioni; perchè altrimenti legando l'aorta ad un cane vicino al cuore, dovrebbe ſeguirne una febbre violenta e durevole, come prodotta dalle reſiſtenze, laddove vediamo, che l'animale immediatamente ſi muore. Nelle febbri ordinarie ſon ridotti a ſupporre, che ſi diſtrugga interamente in tutt' i vaſi la forza di molla, e quindi ſiegua la morte. Eppure non veggiamo, che minor forza di elaſticità, o di molla abbiano le arterie di un animale morto di freſco, che quando e' vive. Secondo i coſtoro principj non dovrebbe la febbre manifeſtarſi, come fa, tutta ad un colpo, perchè venendo ella da' ſughi crudi e groſſolani, ch' entrano appoco appoco nel ſangue, ed oſtruiſcono i vaſi, dovrebbe a miſura di queſta oſtruzione accelerarſi appoco appoco il moto del ſangue. Meno ancora trovar potranno nel lor ſiſtema una ragione plauſibile per iſpiegare l'accreſcimento ſucceſſivo degli ſforzi del cuore ne' primi giorni della malattia, e perchè queſti ſforzi ſieno proporzionali al pericolo, che all'uomo ſovraſta, ed alla forza, che gli rimane.

165. Io ſo bene, che volendoſi andare alle cauſe prime, ed indagare l'eſſenza del principio motore, o la maniera, come opera egli nel corpo, ſi ritrovano degl' intoppi, e delle difficoltà in-

insuperabili. Ma in Meccanica non si ha questa obbligazione. Galileo ha data la Teorica della caduta de' gravi, senza cercare la cagione motrice. Newton ha fondata quella de' Pianeti indipendente dalla cognizione del principio motore: e tutt' i Medici riconoscono la volontà per produttrice del moto, senza concepire, come l'anima, o come l'Ente supremo operi nella materia. Se però fra le due opinioni, delle quali una è, che abbia Iddio ad una delle facoltà dell'anima assegnato il carico di accrescere le forze del cuore indipendentemente dalla volontà; e l'altra, che la forza non manchi giammai, e che proporzionata sia alle resistenze della macchina, o dipendente da qualche disposizione artifiziale degli organi; se, dico, fra queste due opinioni bisognasse pigliar partito, non ci sarebbe da star sospeso per rifiutare la seconda, come contraria alle prime nozioni della Meccanica, ed abbracciar la prima, che niente suppone, che alle medesime nozioni conforme non sia.

66. Galeno, il quale confessa (a) di non conoscere l'essenza dell'anima, parla di quel principio motore, che il Signore Stahl chiama natura, come di una facoltà dell'anima stessa. (*Galen. in lib. VI. Epidem. Hippocr.*). Ecco com'egli si spiega, commentando il testo, in cui Ippocrate dice, che la Natura è la vera medicatrice de'mali, e che senz'aver avuto maestro, fa da se stessa nel corpo umano tutto ciò, che convien fare per conservarlo, e ristorarlo: *Vidistis igitur & dudum, cum viventem capram gravidam dissecarem, fœtus ex ipsa ligata extractus ut humi depositus quatuor pedibus ambulare inceperit, a nullo edoctus, ambulandi caussa membra hæc esse corpori subjecta, & paulo posterius supervacuum humorem, quo ejus cutis exterius circumfusa erat, excusserit,*

 atque

(a) *Sive quædam aliam vis incorporea a nostro Conditore cerebro infusa fuerit, & morientibus animalibus recedat, nullam hac de re firmam rationem habeo. Galen. ibid.*

atque iterum uno ex pedibus paulo poſt coſtas ſibi ſcalpſerit ; ex quo vos omnes præſentes exclamaviſtis, primum quidem quod ipſe ſymptomatis medelam abſque Doctore invenerit , ſecundo quod per hoc membrum ſolum id fieri poſſit , tertio quod per hunc modum . Dopo queſta autentica oſſervazione dice Galeno , che lo sbadigliare, il protenderſi , lo ſtarnutare , il toſſire , ed altri ſimili movimenti ſon tutti sforzi, che fa la natura per diſcacciare le materie morbifiche, e che queſto ſia l'iſteſſo motore, che operava in quel capretto , e dirigeva gli organi ſuoi nelle ſopranarrate azioni . „ Ora i Bambini , „ continua egli , fanno , ſiccome tutti gli animali , le „ medeſime azioni naturalmente , e ſenz' averle „ mai appreſe . Queſte ſono le opre della natura , „ che meravigliosamente provvede a tutti i biſo„ gni del corpo , ed eſeguiſce tutt' i movimenti „ neceſſarj a conſervare l'uomo nella ſanità , ed a „ riſtorarlo nelle malattie . Si può leggere queſta diſputa più diffuſamente trattata nella *Teorica della Febbre* del Signor Lamure, eccellente Dottore in Medicina, nella ſua *Diſſertazione intorno al reſpiro*, e nell'altra intitolata *de Natura rediviva*.

167. Senza innoltrarci dunque più avanti nella ricerca di queſto principio motore , dico , che per noi è aſſolutamente quell' iſteſſo , di cui parlano Ippocrate, e Galeno , cioè a dire quello , che ci porta a grattarci , dove ſentiamo prurito , a cacciare colla toſſe le materie , che impediſcono il paſſaggio dell'aria , cogli ſtarnuti quelle, che pungono le narici , col vomito quelle , che aggravano lo ſtomaco, a ritirar ſubito ſenza rifleſſione la mano , quando ci cade ſopra una ſcintilla di fuoco ; tutti movimenti , ch'è chiaro alle volte , che ſieno dalla volontà , o col ſuo concorſo eſeguiti ; ma alle volte ſi fanno ſenza rifleſſione , e di tal maniera , che ſembra a noi , che involontariamente ſi facciano.

168. Biſogna oſſervare, che le infiammazioni fini-

finiſcono per *riſoluzione*, quando la materia, che oſtruiva i canali ſanguigni, riacquiſtando l'ordinaria ſua fluidità, ritorna a circolare liberamente col ſangue; per *ſuppurazione*, quando pe' violenti ſforzi, che anno eſercitati, ſi ſono le tuniche di queſti canali lacerate, e disfatte, e la materia cambiata in un fluido denſo e bianco, ſi fa ſtrada fuori del corpo; per *induramento*, quando la linfa, che gonfiava una glandula, è dal calor febbrile diſſeccata a ſegno, che ſi fa dura, intanto che i vicini vaſi ſanguigni ſi ſturano; e finalmente per *cancrena*, quando l'imbarazzo de' vaſi è ſtato sì grande, che ha fatto ceſſare il moto circolare del ſangue, ed in vece ſua quello della putrefazione vi ha indotto.

169. *Principio*. Sciolta che ſi è, diſſipata, o corretta la materia morbifica, ſi rallenta molto il polſo, e più raro, e più tardo diviene; e ſe nella malattia le forze erano ſtate abbattute, ſi veggono immediatamente ne' muſcoli ſottopoſti alla volontà tanto più forti riſorgere, quanto più s' indeboliſcono in quegli organi, che alla circolazione ſervono, ed al reſpiro.

170. Mentr' è in vigore, per eſempio, la pleuritide, notabilmente accreſciute ſi trovano le forze vitali della reſpirazione, e del polſo, conforme dalla ſua frequenza, e dallo ſtrignerſi e dilatarſi tanto del petto, che delle arterie ſi conoſce. Or noi abbiamo veduto, che queſti violenti moti far non ſi poſſono, ſenza che molta più forza ſi conſumi, o ſi perda di quella, che a proporzione ſe ne riſtora; e che debbano perciò diminuirſi le forze totali della potenza motrice. Il che poſto non è da meravigliarſi, che queſta potenza per riſparmiare un diſpendio inutile di forze, laſcia nella quiete, ed inazione quei muſcoli, che della volontà ſon ſottopoſti all'impero. Ma ſcampato che ſi è poi il pericolo, quando il ſangue ſi ritrova una ſtrada libera pe' polmoni, e l'infiammazione ſi diſſipa, dee allora queſta potenza fare un ripartimen-

to delle forze, che le rimangono, ſecondo la proporzione ordinaria. E perciò il fluido nervoſo dee più ſcarſamente correre al cuore, ed al petto, ed abbondare ne' membri ſottopoſti alla volontà, il gioco de'quali è allora utile, e può ſenza incomodo eſeguirſi, nient' eſſendo per la noſtra vita di tanta importanza, che l' ordinario moto de' noſtri membri.

Concluſione intorno alla cauſa dell' infiammazione.

171. SI ſtima comunemente più conſiderabile, o più grave una infiammazione, ſecondochè maggiore è nella parte infiammata il calore, il dolore, la tenſione, la roſſezza, e ſecondochè più ſi diſtende il tumore. Così un patereccio accompagnato da un ardente calore, da un dolore moleſto, e d' acute punture, e raddoppiate ad ogni battimento del cuore, è una infiammazione di maggior rilievo, che non ſarebbe un tumor roſſo, molto più elevato, e più eſteſo, ma che miti aſſai dimoſtraſſe gli altri ſintomi. L' iſteſſo dee intenderſi delle malattie infiammative: ma ſe oltre a' deſcritti ſintomi un gran gonfiore, ed un gran roſſore appariſſe nel patereccio, non è dubbio, che ſarebbe altrettanto più rimarchevole il male.

172. Le cagioni ſon proporzionali agli effetti, e per queſta loro ſcambievole corriſpondenza da noi ſi riconoſcono. Ma tutti i ſintomi dell' infiammazione ſon proporzionali all' impeto, con cui ſpinto il ſangue dal cuore, va ad urtar l' altro, che cammina ne' vaſi; conforme dimoſtrato abbiamo, che ſia l' intenſità del calore al §. 75, il roſſore al 92, la pulſazione nel 101, la tenſione nel 121, il dolore nel 133, il tumore nel 145, e la febbre nel 161. Dunque la principal cagione dell' infiammazione è la forza, con cui il ſangue è ſpinto, e ſpigne egli l' altro ne' vaſi.

Nel-

Nello ſtato ſano dell' uomo è il ſangue ad ogni contrazione più fortemente dal cuore premuto, e ſpinto nell' aorta con maggior velocità, che non corre l'altro ſangue ne' vaſi: nè può eſſere altrimenti; perchè il moto progreſſivo di queſto fluido gli viene tutto dal cuore, il quale più non eſercita azione in quel ſangue, che dopo la ſua contrazione ha già traſmeſso nell'aorta. Intanto queſto ſangue perde del ſuo moto parte a comunicarne all' altro, che lo precede, e parte alle pareti de' vaſi. Vero è, che i vaſi colla lor forza di molla gliene rendono anche parte; ma come queſta lor forza, che gli riſtrigne, minore è ſempre di quella del ſangue, che gli dilata, non eſſendovi in natura neſſuna molla perfetta; e come queſto moto, che i vaſi imprimono al ſangue non tutto lo dirige per la circolazione, ma per iſtrade ancora contrarie, ond' è, che per queſto riguardo il ſangue non potrà correre, ſe non con quella parte di moto, che la prima direzione ſopra la ſeconda guadagna: quindi per tutte queſte ragioni neceſſariamente biſogna, che dal cuore ad ogni ſecondo gli s' imprima un nuovo grado di moto. Ma non potendolo egli fare ſenza urto, conforme neſſuno urto ne' fluidi ſi fa ſenza ſchiacciamento di parti; naſce di quì la diaſtole naturale, o ſia la dilatazione delle arterie, il calore, e la tenſione, che anno nello ſtato di ſanità; i quali fenomeni, ſe creſcendo la cagione, ſi accreſcono, formano col lor concorſo il male dell' infiammazione. Or ſi conſideri adeſſo, ſe l' iſteſſo può dirſi nell' ipoteſi volgare, che fermandoſi il ſangue un tantino, produca il calore, la roſſezza, e le pulſazioni naturali.

Della cagione occaſionale la più comune dell' infiammazione.

173. SE il moto del ſangue all' uſcir dal cuore ſi accreſce, più violento ne ſeguirà ſubito l' urto, perchè maggiore ſarà la velocità riſpettiva, o la differenza delle velocità di queſto ſangue, e di quello, che nelle arterie già faceva cammino; a cui perchè tocca ancora la parte ſua in queſto accreſcimento di moto, correrà egli pure con paſſo più celere, anche mentre le arterie ſono in ſiſtole; onde farà diminuire la velocità riſpettiva: la quale però è impoſſibile, che diminuiſca mai a ſegno di rimaner, qual era, quando il cuore ſi muoveva colla ſua forza ordinaria; perchè la reſiſtenza, che incontra il ſangue a ſcorrere per le arterie, creſce ſecondo il quadrato delle velocità, che ſe gl' imprimono: conforme la reſiſtenza, che trova a riſalire un zampillo d' acqua, che cade da una conſiderabile altezza; poichè quanto minore è queſt' altezza, da cui l' acqua ſcende, tanto più ella riſpettivamente le ſi accoſta nel riſalire.

174. Quando dunque il ſangue, che nelle arterie ſi ritrova, è da quello, che allor eſce dal cuore, ſpinto con forza quadrupla, o con doppia velocità; quattro volte maggiore farà la quantità, che ne vien trattenuta e dalla reſiſtenza del ſangue venoſo, che dev' egli ſpignere, e dallo ſtrofinamento de' vaſi, le di cui ſuperficie creſcono a proporzione, che più dal cuore ſi allontanano; e perciò queſto ſangue non potrà giammai avere l' intera velocità, che il cuore gl' imprime, tralaſciando anche quella parte, che ſenza mai riacquiſtarſi, ſe ne perde nella dilatazione delle arterie. Onde ſempre maggiore, che nello ſtato di ſanità, ſarà la differenza tra le velocità del ſangue arterioſo, e di quello, che allor eſce dal cuore: e quindi l' urto, che

che ſempre è proporzionale a' quadrati di queſte due velocità, eſſendo l' una creſciuta in maggior ragione, che l' altra, ſarà ancor egli più forte.

Si ricava di quì, che quanto maggiore è la velocità del ſangue all' uſcir dal cuore, più gagliardo altrettanto il ſuo urto, più valido lo ſtrofinamento, e più gravi ſaranno dell' infiammazione i ſintomi, purchè ſcemate non ſieno le ordinarie reſiſtenze del ſangue.

175. Se la velocità del ſangue nelle arterie diminuiſce in maggior ragione di quella del ſangue, che ſcappa allora dal cuore, egli è chiaro, che maggiore ſarà la differenza tra queſte due velocità; e perciò più gagliardo ſuccederà l' urto, che nello ſtato naturale, o in quello ſtato, in cui queſti ſangui differivano meno in velocità. Conforme vediamo in una corrente ricader l' acqua, e ſpargliarſi intorno alla poppa di un battello, quando è fermato; laddove camminando con velocità eguale, e per la direzione ſteſſa della corrente, niun' azione fa acqua operava contro la poppa. Così preciſamente avverrebbe nelle oſtruzioni de' noſtri vaſi, ſe il ſangue non foſſe fornito di una ſpecie di tromba, il di cui gioco dee neceſſariamente rallentarſi a miſura, che s' impiccioliſcono gli orifizj, per cui ha eſito il fluido: e rallentandoſi queſto gioco di tromba, andrà il ſangue di più tardo paſſo ad incontrar gli oſtacoli, e ſaranno perciò gli urti più debili. Non baſta dunque, che il ſangue ſi arreſti per produrſi l' infiammazione; ma vi abbiſogna di più, che ſi aumenti la forza motrice del cuore; ſenza di che il maggior effetto, che potrà avvenirne, ſarà una enfiatura ſimile a quella, che ſi oſſerva nelle vene, quando prima di pungerle colla lancetta, ſi allacciano; enfiatura che in un' arteria nella ſteſſa maniera allacciata non ſarebbe ſenſibile; ſe nell' iſteſſo tempo non vi foſſe il ſangue ſpinto con maggior impeto; perchè anche ſenza eſſer legate le arterie, ſi gonfiano nella loro natu-

ral

ral diaſtole quaſi , quanto poſſono per la forza lor data dal cuore (115) ; ma le vene , per cui corre il ſangue verſo parti men reſiſtenti , non ſi riempiono di quanto ſon eſſe capaci ; e morendo l'animale ſi gonfiano ſubito notabilmente , perchè correndovi dentro il ſangue , e non potendo paſsare nel ventricolo, quaſi tutto in eſſe , anche l' arterioſo , raccoglieſi .

176. Se nell' iſteſſo tempo , che il ſangue ſi arreſta in un vaſo oſtrutto , o ſerrato , creſce ancora notabilmente la forza del cuore , dovrà una più grave infiammazione ſeguirne , che ſe una ſola vi foſſe di queſte due condizioni : e queſta è appunto la cagione occaſionale dell' infiammazione .

Mettiamo , che nello ſtato naturale la velocità del ſangue , mentr' eſce dal cuore , abbia alla velocità di quello , che già nelle arterie lo precede , la ragione di 5 a 3 : la differenza è 2 , il di cui quadrato 4 eſprimerà la forza del lor urto ſcambievole . Or ſe il ſangue antecedente perde in qualche vaſo particolare tutto il ſuo moto ; e la forza intanto del cuore creſce a tal ſegno , che non oſtante le oſtruzioni fa entrare il ſangue nell'aorta coll' ordinaria ſua celerità di 5 , egli è chiaro , che ancor 5 ſarà in queſto caſo la differenza delle velocità , ed il quadrato 25 diſegnerà la forza dell' urto ; e ſe il polſo diviene più alto , o più frequente , o che cammini il ſangue con anche maggior velocità , come per eſempio di 7 gradi , la forza dell' urto ſarà come 49. Dal che ſi vede , che combinandoſi inſieme queſte due condizioni , baſteranno a produrre infiammazioni graviſſime .

177. Vano è il dire , che non ſi facciano infiammazioni conſiderabili ſenza previo arreſtamento del ſangue ; perchè l' eſperienza c' inſegna il contrario , vedendoſi venire delle riſipole al volto in ſeguito di qualche gran collera , o dell' eſſerſi violentemente ſforzato per vomitare : così per ecceſ-

ceſſo di fatica s' infiammano alle volte le mani, conforme per eccesſo di cammino s' infiammano ancora i piedi : per aver troppo gridato ſi forma la polmonia, ed altre ſomiglianti malattie ſi generano per *metaſtaſi*, o per traslazione furioſa del ſangue. Ed in fatti ſe il ſangue in qualche particolar arteria ſi porta più impetuoſamente, che al ſolito, vi ſoffrirà della gran reſiſtenza, proporzionale al quadrato della ſua velocità, e potrà da ſe ſteſſo chiudere i ſuoi canali ; conforme affollandoſi molta gente a paſſare per una ſtrada ſtretta, e ſtrignendoſi l' un l' altro, ſe impediſcono da loro ſteſſi l' ingreſſo, e meno ve ne paſſano, che ſe aveſſero tutti più libertà. Quando queſto accade al ſangue, avremo allora le due condizioni richieſte per produrre una infiammazione conſiderabile.

178. *Principio*. Il corſo del ſangue, e la ſua impetuoſità può creſcere più in alcuni, che in altri rami dell' aorta, tuttochè nello ſtato naturale aveſſero gli uni, e gli altri l' iſteſſa direzione, e l' iſteſſo diametro.

179. *Eſempio*. Supponghiamo, che l' iliaca dritta facci coll' aorta un angolo uguale a quello, che fa la ſiniſtra, e che abbia preciſamenre lo ſteſſo diametro. Si crede comunemente, che ſe creſce del doppio la velocità del ſangue in una iliaca, debba creſcere altrettanto nell' altra, e che l' iſteſſo avvenir debba in tutti gli altri rami dell' aorta. Or queſta propoſizione porta, che aumentandoſi del doppio, del triplo la velocità del ſangue nell'aorta, poſſa avvenire, che l' aumento ſia nella prima doppio, triplo ne' rami dell' iliaca dritta, e non in quei della manca, e così diſcorrendo di qualunque altra arteria ; o che l' impetuoſità acreſciuta del ſangue abbia a quella dello ſtato di ſanità maggior ragione in uno, che in un altro de' rami.

180. Queſta propoſizione, mi par, che deri-

vi da ciò, che si osserva ne' cadaveri. Io avendovi moltissime volte presa la misura delle arterie, ho ritrovato costantemente più dell' ordinario dilatate quelle delle viscere, la cui infiammazione aveva tolta la vita all' infermo, come la polmonare ne' morti di polmonia, pleuritide, ed altro, la meseraica in quei, che muojono d' infiammazione d' intestini, ec.: ma quello, che singolare mi sembra, è ancora, che queste arterie vicino all' imboccatura formavano un cono più largo verso l' aorta, o il cuore, e verso la parte più stretto; ond' è facile a dedursi, che il sangue più valid' azione in esse operava, che nelle altre arterie, e più verso la loro imboccatura, che in tutto il resto.

181. Avendo adattato in punta ad una scilinga da injezione due cannelli di vetro perfettamente uguali, uno secondo l' asse della scilinga, e l' altro lateralmente in maniera, che con questo asse formasse un angolo; spignendo dentro la scilinga leggiermente lo stantuffo, notai, a qual distanza arrivavano i due zampilli dell' acqua, che uscivano da' cannelli: indi accrescendo la forza in ispignerlo, ho quasi sempre osservato, che sebbene d' ambedue i cannelli schizzasse l' acqua più lungi, in maggior ragione cresceva però la lunghezza del zampillo diretto, che dell' obbliquo.

182. Lasciando da parte la cagione meccanica di questo effetto, voglio solamente ricavarne in conseguenza, ch' essendo le carotidi più che le altre arterie nella direzione del sangue, che dal cuore passa all' aorta, sebbene quando la velocità di questo fluido è nel suo stato naturale, non ne salga alla testa altro, che una quantità proporzionata alla sezione delle carotidi stesse; nella febbre però indipendentemente dalla positura orizzontale dell' infermo, in queste arterie, ed alla testa ne corre con maggior proporzione, che nelle altre parti del corpo; e quindi la spiegazione

si ca-

i cava de' mali di capo, che così ſpeſſo la febbre accompagnano, de' delirj, della difficoltà di dormire, nell'infiammazione delle meningi, così familiare nelle febbri infiammative, conforme l'ha oſſervato il Sign. Silva nel vajuolo, nelle febbri maligne, ec.

183. Ma ſenza conſiderare queſta poſitura delle arterie per riguardo all'aorta, io credo, che quell'iſteſſa potenza, che muove il cuore; che fa eſeguire tanti, e sì varj moti alla lingua, ed a' muſcoli della laringe, per articolar le parole, e modulare la voce nel canto; quella ſteſſa potenza, che muove una parte de' muſcoli dritti, ſenza toccar l'altra; queſta, io dico, che può dilatare, e riſtringnere, ſecondo le ſue mire, ed i noſtri biſogni, certi rami di arterie; tanto maggiormente, che guerniti ſi ſcorgono di alcune fibre muſcolari, che ancorchè ſieno bianche, inette però non debbono ſupporſi al moto; vedendoſi, che bianchi ſono ancora tutti i muſcoli delle cavallette, dell'aſello, e di molti altri animali inſetti, e marini. Ora ſtando il fatto così, certo è, che il ſangue con maggior impeto correrà in quelle arterie, che più dilatata, ed arrendevole avranno l'imboccatura, e più del ſuo moto perderà in quelle, che più ſi troveranno riſtrette, perchè lo ſtrofinamento maggiore è ne' piccioli, che ne' groſſi canali. La Natura, dice Ippocrate, ſi prepara, e ſi forma da ſe ſteſſa le ſtrade per far paſſare il ſangue, e le materie morbifiche; ella che ſenza che abbia avuto Maeſtro, opera per ſe ſteſſa tutto ciò, ch'è neceſſario alla ſalute del corpo umano.

184. Intanto io veggo una infinità di fenomeni, che non ammettendoſi queſto principio (178), non poſſono altrimenti ſpiegarſi: baſterà quì addurne in mezzo qualcuno.

Si rimproveri un Uomo di qualche fallo; ecco ſubito che ſe gli tingono di roſſore le gote, e nel tempo ſteſſo ſi ſent'egli ſalire al volto una gran vampa di caldo; ma guardandolo nelle altre parti

del

del corpo, e nel reſto del volto ſteſſo, non ſi vede punto arroſſito. Or queſto fenomeno non può avvenire, ſe non in quanto che il ſangue con maggior forza o rapidità corre determinatamente nelle arterie delle guance: perchè ſe le dilataſſe ſolamente per motivo, che ſi foſſero già rallentate, dalla Teorica del calore è manifeſto, che non vi ſi ſentirebbe ſpandere quel vapore, o fiamma, che vi ſi ſente. E ſe il moto del ſangue foſſe allora per tutto ugualmente accelerato, non vi ſarebbe ragione, per cui le orecchie, il ſeno, e le altre parti tutte del corpo non doveſſero anch' eſſe accenderſi dello ſteſſo roſſore, e di quel foco ſteſſo, che infiamma le gote.

Al vedere, o all'immaginarci ſemplicemente un cibo appetitoſo, e maſſime un frutto agro, ſentiamo, che ci cola in bocca abbondantemente la ſaliva, ſenz'accorgerci di neſſun moto in quei muſcoli, che premer poſſono le glandule chiamate parotidi. Ma noi ſappiamo, che l'abbondanza delle ſeparazioni, fatte per canali di un iſteſſo diametro, è come la velocità, colla quale ſcorre nelle glandule il ſangue debitamente condizionato; dunque, ec.

Le perſone aſſai ſenſitive, e pietoſe ritrovandoſi preſenti a qualche crudele operazione ceruſica, che ſi facci a qualcheduno de' lor amici o parenti, come ſarebbe al tagliarſi di una coſcia, ſi ſentono ſpeſſe volte un certo ſuſurro dentro le orecchie, con calore, e roſſore conſiderabile nell'orecchia eſterna, e di lì a poco ſogliono impallidirſi di volto, e cadere in deliquio. Nell'ubbriachezza ſpeſſo anche accade, che ſi riſcaldano le orecchie più che ogni altra parte del corpo. Si guardi un uomo incollerito, come degrigna i denti, getta bava dalla bocca, e dal volto acceſo gli ſcintillano gli occhi, e par che vogliano fuori ſchizzargli. Si dirà, che il ſangue non ſembra, che poſſa a quelle determinate parti così furioſamente portarſi, ſe non perchè

chè si rilassano ivi le arterie; ma oltrecchè il distendimento de' muscoli è una ver' azione, conforme l'ha dimostrato il Signor Winslow, non si conosc' egli manifestamente, che se questo per rilassamento avvenisse, non si osserverebbero queste parti di tanto vigore dotate, nè così calorose, nè così rosse? Bisogna dunque confessare, che il sangue alle volte vadi determinatamente a correre con maggior impeto in certi vasi, che in altri. E s'è così, anno il torto i Moderni di bandire dalla loro teorica questi determinati movimenti, che gli Antichi spiegavano col nome di *anarrhopia*, e *catarrhopia*, cioè a dire trasporto di umori verso le alte, o verso le basse parti del corpo, qual avviene nelle *metastasi*, rifiutate anch' esse da' Moderni, perchè ne ignorano la cagione, non perchè non possano vederne frequenti gli esempj nella pratica, quando vogliano profittare delle occasioni, che lor si presentano di osservargli. Il sangue, ed il fluido nerveo corrono non solamente in tutte quelle parti, dov' è dolore, come ben lo notarono gli Antichi, *ubi dolor, illuc sanguis, & spiritus vehementius influunt*, ma eziandio in quei determinati muscoli, e fibre muscolari, che si vogliono far muovere. E vi sarà chi dubiti, che altre facoltà dell' anima, diverse dalla volontà, non possano operare anch' esse altrettanto? Si sono altre volte alla forza dell' immaginazione attribuiti degli effetti, che non le appartenevano: ed oggi negar le vogliamo quelli, che di buona ragione le toccano? Chi può mai volgere in dubbio, che l'immaginazione non facci andare il sangue, ed il fluido nerveo se non ne' corpi cavernosi, ne' muscoli almeno degli organi della generazione, e che la medesima ne gli distorni? Conforme la volontà manda i fluidi in tale, o tal altra parte della lingua, secondochè è necessario per parlare, e la medesima ne gli disvia. Io ho osservato arrestarsi il sangue in una vena aperta, pel dispiacere, che aveva l'infermo d'essere sforzato a

ſoffrire il ſalaſſo. Ma troppi ſarebbero gli eſempj, che ſi potrebbero addurre; ed io ſtimo, che il mio aſſunto ſia baſtantemente provato.

Corollario 1. Giova all'uomo, che il ſangue più rapidamente corra verſo certi organi, di cui le ſtrade non ſono libere, o il moto è debole, ed illanguidito. Ma nell'uomo, ſecondo tutti gli antichi Medici, abita una potenza, o facoltà, ch'eſeguiſce tutt'i movimenti giovevoli, o che ſembrano tali; e queſti ſi veggono in fatti eſeguiti. Dunque il ſangue corre con impeto in alcune arterie indipendentemente da ogni previa oſtruzione.

Corollar. 2. Quella ſteſſa potenza, che ci fa grattare alle volte ſino all'effuſione del ſangue, e che ci fa oſtinare in queſta operazione, che per certi riguardi ci par doloroſa, e nociva; non può ella far correre con forza, ed impeto il ſangue in quelle parti, dove queſta ſenſazione ſi ſveglia, o dove una oſtruzione arreſti in parte la circolazione di queſto fluido? E non può egli ſtare, che la medeſima potenza continui oſtinatamente i ſuoi ſforzi, per liberare i vaſi, non oſtante che a noi ne coſtino acerbi dolori, ſuppurazioni, debolezza univerſale, e cancrena ancora, conforme ho veduto accadere ad alcuni per averſi colle ugne ſtrappato le ſerpiggini, che lor cagionavano un prurito inſoffribile?

Vero è, che nel ſiſtema del Signore Stahl, Potterfield, ed altri, pare aſſurdo, che l'anima ragionevole ſia produttrice di effetti così nocivi, ed operi in ſomma con tanta irragionevolezza. Ma riſponde il Signore Stahl, che non conoſce l'uomo chi capace nol crede di commettere anche volontariamente qualunqu'errore contro i propj ſuoi intereſſi; e che dicendoſi ragionevole, non s'intende infallibile. Ma o che queſta ſia l'anima, o qualſivoglia altra potenza, non dobbiamo noi darcene briga, purchè la conneſſione conoſciamo, che anno tra loro gli effetti.

Non

Non già per offendere persona al Mondo, ma solamente per impegnare i Medici giovani a rintracciare la verità, io metto quì in vista gli errori della volgar Teorica, secondo la quale tutto nel corpo umano è passivo, e niente si trova, che produca, o conservi il moto; e volendosi spiegar tutto meccanicamente, tutte le regole si distruggono della Meccanica. Molto diversamente pensavano gli antichi Medici Greci, e Romani, ed appresso a loro i Baillon, Duret, Hollier, e nella Scuola di Mompellier i Joubert, Du Laurent, Ranchin, Riviera, i quali anno in Francia ristabilita la Medicina Ippocratica. Tutta la costoro Teorica si appoggiava sulle varie facoltà, o potenze, che attribuivano all' Anima, conforme si può osservare nella Fisiologia di questo ultimo. Ed oggidì si sono da questa scienza sbandite tutte queste facoltà, e quanto loro concerne. Se n'è voluto, siccome osserva Keil (*Introduct. ad veram Philos.*), anche mettere in ridicolo il nome; come se il moto di una macchina spiegar si potesse senza motore, o senza una facoltà motrice, che vuol dire l'istesso. E' vero, che il nome di facoltà non ispiega l'essenza del motore, siccome quello di gravità nessuna idea ci somministra della cagione, per cui gravitano i corpi; fecero male gli Antichi, se di questi nomi si contentarono. Ma non perchè la cagione della gravitazione, e l'essenza del motore ci è ignota, possiamo perciò negare gli effetti della gravità, della volontà, ec.

Gran sorgente di errori è ancora in Medicina quel voler tutto rapportare ad un sistema, che si ha taluno ficcato in testa; com'è il voler tutto riferire all'anima, o tutto al meccanismo, o alla fermentazione, e negare ogni altra cosa, che col favorito sistema non possa accordarsi. Se si possedessero meglio le invariabili regole della Meccanica, dell' Idraulica, non si prenderebbero così spesso de' granchi a secco, come si prendono, e non si

avanzerebbero per certe parecchie propoſizioni, che ſono ancora molto dubbioſe. Le parti di tutta la Scienza Medica ſarebbero ſcompagnate, ma certe: ſi avrebbero de' punti fiſſi per appoggiare da quando in quando, e non ſi nuoterebbe continuamente in un abiſſo di oſcurità, e d' incertezza, in cui per cagione di queſti errori ſiamo involti anche in Pratica.

Molti dotti Medici tengono ancora, che tutte le malattie, ſino alle infiammative ſteſſe più prette, naſcono dalle indigeſtioni, e dalle materie crude, e groſſolane, ch' entrando nel ſangue, più denſo lo rendono, e portano oſtruzione in queſta, o in quella parte del corpo, ſecondo la diſpoſizione delle medeſime parti; e così ogni polmonia proviene, ſecondo coſtoro, da vizio delle prime ſtrade. Il Signor Wainewrhigt ha fatto però vedere, che le materie, che anno ad entrare nelle vene lattee, eſſer debbono ſottili almeno, come quelle, che paſſano per tutt' i vaſi ſanguigni. Il Signor Cowper non potè far paſſare dalla cavità delle budella lo ſpirito di vino nelle vene lattee; quandochè liquori aſſai più denſi dall' arteria liberamente paſſano nella vena polmonare. Ma diaſi per conceſſo, che il chilo, molto ſottile alla prima, s' ingroſſi poi miſchiato col ſangue, ſarà queſta al più più una cagione occaſionale della polmonia; e non ſi può l' oſtruzione, ch' e' produrrà ne' polmoni, riguardare, qual proſſima, ed immediata cagione di tal morbo, conforme abbiamo fatto poco ſopra vedere; perchè ſe di 100 rami dell' arteria polmonare ne fingiamo oſtrutti 50, è manifeſto, che per gli altri 50 non paſſerà più della metà del ſangue, che il deſtro ventricolo era ſolito dare, e che io ſuppongo due once. Onde il ventricolo ſiniſtro non ne riceverà altro, che una oncia, ed una oncia ſola ne manderà nell' aorta; e quindi il polſo, altro che creſcere, dovrà egli ſcemare della metà. E ſe la forza del ventricolo deſtro non ſi fa aumentare del quadruplo, non entrerà

trerà mai nel ſiniſtro l'ordinaria quantità di ſangue; e ſe anche vi entraſſe, non ſarebbe per queſto la circolazione più veloce nel reſto del corpo. Mettiamo dunque, che la forza del ventricolo deſtro divenghi 16 volte maggiore; correrà allora il ſangue con doppia velocità ne' polmoni, e diſtenderà con quattro volte maggior forza il ſiniſtro ventricolo; onde più difficile renderaſſi la ſua contrazione, ben lontana d'accelerarſi, come ſi pretende. Ecco dunque una ſerie di propoſizioni paradoſſe per lo meno, e ſicuramente erronee, ſulle quali ſi ſon ridotti a fondare la Teorica della polmonia, ſolo perchè ſi vuol riguardare il corpo umano, come una macchina, che da ſe ſteſſa cammini ſenza motore.

In conſeguenza di queſto ſiſtema delle oſtruzioni nate per vizio dello ſtomaco, ſe ricevendo alcuno una ferita nel petto, ne diviene polmoniaco, non ſi laſcerà di riguardare lo ſtomaco, come fautore del male, e di chiamare in iſcena i ſughi groſſolani, ed indigeſti: perchè ſi vuol ſempre, che i fenomeni debbano quadrare al noſtro ſiſtema, quandochè dovremmo noi conformare i noſtri ragionamenti a' fenomeni. So bene, che anche ne' morbi più infiammativi anno luogo i purganti; ma queſto non pruova, che ci guariſcano, cavandoci di corpo gli umori groſſolani; e ſoventi volte non fanno, ſe non che rendere più copioſa, e più libera la traſpirazione inteſtinale, la qual, biſogna, che molto conſiderabile ſia, ſe ſi pon mente alla gran ſuperficie interna (a) di quel condotto, ed al grado di calore, che vi ſi trova.

Che i ſughi mal preparati dello ſtomaco producano qualche volta la polmonia, io non lo niego. Ma perchè ſi vuol negare, che naſce altre volte da altre cagioni? Perchè non può ella provenire da un traſporto di materie morbifiche, che ſi faccino ſtrada pe' polmoni, di materie acri, che abbiano affinità

(a) Io l'ho ritrovato di 15 piedi, ovvero uguale alla ſuperficie della pelle.

col ſugo bronchico, e di cui per queſto ſcolatojo de' polmoni cerchi la natura di liberarſi?

Chi ha dimoſtrato mai, che il veleno del vajuolo ſpeſſiſca il ſangue? Chi dico, l'ha mai dimoſtrato, per poterſi così francamente aſſerire, come ſi aſſeriſce da molti? La marcia de' polmoni nella tiſica è un alcali proprio a ſciogliere piuttoſto il ſangue, che a coagolarlo; perchè gli umori degli animali, quando ſi corrompono, e divengono puzzolenti, ſi alcalizzano. Gli ſforzi, che fa il principio motore, per far naſcere i denti a' bambini, producono ſpeſſe volte febbre, diarrea, e convulſioni. Or qual pruova ſi ha, che vi ſieno de'ſughi indigeſti, e groſſolani, che ſpeſſiſcano allora il ſangue, e tutti queſti violenti moti cagionino? Queſto ſiſtema è non ſolamente contrario alla Meccanica, ma ancora alle oſſervazioni di Medicina; perchè ſi vede, che penetrata ch'è la gengiva dal dente, ceſſano immediatamente tutt'i travagli. Il Signor Baglivi, ed il Signor Hecquet anno ſpeſſo parlato della falſità di tai ſentimenti, e fattala toccar con mano. Ma come gli uomini non facilmente ſi ſpogliano d'un lor ſiſtema, così non ne abbandonano nè anche le conſeguenze.

Una goccia d'acqua, o un briciolo di pane, ch' entri nella laringe, chiude in parte il paſſaggio dell'aria; e ſe ne chiude la metà, più tardo della metà diverrà il moto di dilatazione, e contrazione del petto; il che impediſce la circolazione, o la ritarda in queſti organi. Onde la potenza motrice non manca di aumentar le forze de'muſcoli *iſpiratori*, ed *eſpiratori*; i quali alternativamente operando con molta forza, cacciano l'aria, che ſola in queſta occorrenza è capace di traſportar fuori quel briciolo di pane, o quella goccia d'acqua. Eppure ſi troveranno de' Dottori, che vorranno colle leggi del moto ſpiegar queſto effetto, ſenz' altro motore, che il peſo, o l'acredine immaginaria di queſti piccioli corpi; giacchè queſto medeſimo

mec-

meccaniſmo impiegano per iſpiegare lo ſputo ſanguigno de' polmoniaci, ſupponendo a lor arbitrio acre, e piccante il ſangue, ſebbene dal palato in ſimili caſi non ſia ſtato conoſciuto per tale. Ma noi avremo forſe appreſſo occaſione di eſporre il vero meccaniſmo di tutti queſti movimenti, che ſon chiamati meccanici, e di far vedere, che la ſimpatia nel ſenſo degli Antichi era più chiara, e più meccanica di queſta legge, a cui i Moderni han dato l' iſteſſo nome.

Termino queſto trattato col giudizio d' un ſaviſſimo Medico Scozzeſe a propoſito delle ipoteſi filoſofiche, di cui troppo gran conto ſi fa in Medicina, e ſi tralaſcia per eſſe di attendere alle cognizioni certe, che colle ſperienze, coll' Anatomia, e col Geometrico raziocinio acquiſtar potremmo, ſenza dipendere dalla determinazione di quelle cauſe, che ſi chiamano prime.

In Medicina facienda, vel docenda non decet pro vero affirmare id, de quo uſque adeo ſumus incerti, ut nemo de bonis ſuis tam incertus eſſe velit: non enim vitae minor, quam pecuniae habendae debet eſſe cura. Hinc ſequitur non licere in Medicina tradenda, vel facienda pro principio adhibere id, de quo diſputant viri & mathematice docti, & minimis præjudiciis irretiti. Ex his deduco, cauſſarum phyſicarum inveſtigationem, qualem inſtituere ſolent Philoſophi, Medicis neque utilem, neque neceſſariam .... Nos nihil aliud in rebus cognoſcimus, quam earum ad alias relationes, legeſque, & proprietates virium, quas ex actionibus detegimus. Cauſſa *vero phyſica, & tantopere a Philoſophis quæſita rerum* natura *eſt illud in rebus ignotum, a quo vires emanare volunt: illud autem cum ſciri non poſſit, niſi prius agnitis viribus, harumque legibus inventis, neque quidquam præſtet niſi per vires, ſequitur viribus ignotis, notitiam illius eſſe nullam, nobis vero eſſe inutilem.* Pitcarn. Oratio §. 4. e 5.

DISSERTAZIONE
INTORNO ALLA CAGIONE DELLA FEBBRE.

PEr ritrovare veramente, da qual cagione ſi produchi la febbre, dopo che migliaja di Filoſofi vi han travagliato, ſenz' aver niſſuno potuto finora guadagnarſi l' approvazione univerſale; io ſtimo, che non vi ſia altra ſtrada da tenerſi, che la Geometrica, la quale nelle più difficili ſpeculazioni, dirigge la noſtra mente colla maggior certezza, ed evidenza poſſibile. L' importanza del ſoggetto, che riguarda la vita degli uomini, richiede, che tutta la più ſcrupoloſa attenzione ſi adopri a non addurre in mezzo propoſizione, che provata non ſia. E delle pruove per determinare la vera cagione della febbre, io credo, che ſe ne poſſano ritrovare abbaſtanza, quando ſi arriva a commettere al calcolo e la cagione, e l' effetto; intendendo però, che ſi voglia ſtare a' termini della quiſtione, e non ſollevarſi più alto a ricercare l' eſſenza, e l' origine di queſta cagione, le quali ſon molto ſuperiori alla Meccanica, e la di cui cognizione è forſe inutile a' Medici, ſecondo Boerhaave, *Inſt.* 28.

CAPI-

CAPITOLO PRIMO,

In cui ſi ſpiega lo ſtato della Quiſtione.

1. CAgione di un effetto diceſi quella, ch' è neceſſaria alla ſua produzione, e che ſeco ne porta la ragion ſufficiente; ovvero quella, poſta la quale ſiegue l' effetto, e tolta, l' effetto non ſiegue, o ceſſa d' eſiſtere; ſecondo Mariotte nel ſuo *Saggio di Logica*. Princ. XI.

2. Si conoſce ancora, che una cagione produce un effetto, dall'eſſergli queſto effetto ſempre uguale, e proporzionale, e dal concepirſi in eſſa cagione una forza capace a produrlo.

3. Dal che ſi deduce, che non poſſono la reſiſtenza, l'inerzia, o la forza paſſiva produrre mai in Natura un effetto poſitivo, ed attivo. Un corpo, che ſta fermo, non può eſſer cagione del moto, o dell' accreſcimento di moto in un altro corpo. Così in un vaſcello, moſſo dalla forza del vento ſuperiore a quella dell' acqua, ſebbene proporzionata al ſuo moto ſia la diſteſa delle vele, e che ſpiegate queſte, ceſſi il vaſcello di camminare; s' ingannerebbe però all' ingroſſo, chi credeſſe, che le vele ſpiegate ſieno cagione di queſto moto, il quale non può eſſere, ſe non ch' effetto d' una potenza motrice, ed attiva.

4. Non potendoſi ne' corpi concepir cambiamento, che non ſi facci per mezzo del moto, e chiamandoſi forza motrice tutto ciò, che moto produce, non ſi può altro, che una forza motrice aſſegnar per cagione d' un effetto, che in un moto conſiſte.

5. Tal' è la febbre, in qualunque maniera ſia ſtata finora definita, maſſime dopo la ſcoperta della circolazione, prima della quale non poteva veramente averſene una tanto compiuta idea.

6. Se

6. Se una corrente d'acqua va più impetuosamente a percuotere il ritrecine d'un mulino, ne farà girar la ruota, e la macina, e battere il batocchino più rapidamente, e più spesso. L'unica, ed efficiente cagione di questa rapidità, e frequenza, da niuno si metterebbe in dubbio, che sia la nuova forza, e l'impetuosità accresciuta dell'acqua; perchè quanto agl'instrumenti del mulino, si suppone, che abbiano la stessa connessione, e sodezza ordinaria; e che altro cambiamento non vi sia, se non quello, che da questa nuova cagione è prodotto.

7. Molto tra loro differiscono la cagione vera producitrice del moto, e le condizioni, che l'accompagnano, com'è quì la disposizione degli ordigni del mulino, la quale per se stessa nessun movimento produce. Così nella macchina del corpo umano se io veggo accresciuto il moto de' fluidi, e vi scorgo nell'istesso tempo delle condizioni, ed accidenti, che per se stessi non valgono, che a diminuirlo, non dirò certamente, che sono queste cagioni di quell'accrescimento di moto, benchè eccitano la potenza motrice ad esercitar maggior forza, o ad applicarla d'una maniera, che alla produzione dell'effetto più vantaggiosa riesce.

8. Tre sono i fenomeni, o sintomi, che costantemente quasi in tutte le febbri, sebbene in diversi tempi, si osservano; il *ribrezzo*, la *velocità del polso*, ed il *calore* più considerabili, che nello stato di sanità. Ma di tutti e tre questi cambiamenti, o fenomeni insoliti all'uomo sano la sola velocità del polso è quella, che per tutto il tempo della malattia accompagna l'infermo. Boerhaave *aphoris.* 570.

9. Per polso s'intende in pratica il subitaneo, e sensibile rigonfiamento dell'arteria, e non già l'arteria stessa; poichè nella sincope può l'uomo non aver polso, sebbene abbia le arterie piene

di

di ſangue; ma come noi, per quanto ſieno groſſe, non poſſiamo mai avvertirle, ſe non ſi gonfiano in breve tempo, o ſe non battano, perciò non ſentendo queſte battute, diciamo, che non vi è polſo.

10. Si può conſiderare una ſola pulſazione delle arterie; e ſecondochè le loro pareti ſi allontanano più, o meno dall' aſſe, ſi dice, che più *veloce* ſia il polſo, o più *lento*. Si può conſiderare ancora una ſerie di pulſazioni uguali; e ſecondochè in un dato tempo ſe ne conta un minore, o maggior numero, così più *rare*, o più *frequenti* ſi chiamano.

11. La velocità d' un corpo, che va e viene, come ſarebbe d' un pendolo, è in ragion compoſta di quella degli ſpazj, ch' ei corre ad ogni gita e ritorno, o ſia ad ogni vibrazione, e del numero delle vibrazioni, che in un dato tempo ſi compiono.

Dunque la velocità del polſo è come lo ſpazio, di cui le tuniche delle arterie ſi allontanano dal lor aſſe nella diaſtole, o di cui gli ſi accoſtano nella ſiſtole, multiplicato queſto ſpazio pel numero, che di queſte ſiſtoli e diaſtoli ſi fa in un dato tempo. Ma nello ſtato permanente le diaſtoli ſono uguali alle ſiſtoli, conforme l' ho manifeſtamente oſſervato nel cuore d' una teſtuggine, il quale anche ſcoperto batte poſatamente per una intera giornata. Dunque la velocità del polſo ſi miſura, multiplicando l' altezza delle diaſtoli pel loro numero, e dividendo il prodotto pel tempo dato.

12. Se la velocità del polſo è maggiore, che nello ſtato di ſanità (§. 8); ſarà 1. o ſemplicemente maggiore l'altezza delle pulſazioni, onde ſi oſſerverà il polſo più elevato, o più pieno; 2. o maggiore ſemplicemente la loro frequenza, cioè a dire, che più battute darà l' arteria, che non ſoleva ordinariamente darne in un minuto; 3. o creſceranno

uni-

unitamente e la frequenza, e l' altezza ; 4. o ſi diminuirà la pienezza , ma in minor ragione , che la frequenza non creſce; 5. o finalmente diminuirà la frequenza , ma in minor proporzione , che non creſce l' altezza.

13. Dunque ſecondo la diffinizione del §. 8. potrà , e dovrà la febbre ritrovarſi con una delle cinque riferite combinazioni . E noi ſtimar la potremo in queſta maniera . Supponghiamo , che l' arteria nello ſtato naturale batta 60 volte per minuto , e che le ſue tuniche nella diaſtole ſi ſollevino d'un ſeſto del diametro , che aveva l' arteria nella ſiſtole . Ciò poſto vi ſarà febbre,

14. Se l' altezza del polſo rimanendo la ſteſſa , il numero delle pulſazioni creſce di uno , due , tre, quattro ſeſſanteſimi , ec.

15. Se non variandoſi il numero delle battute , l' altezza ſi avanza di 1 , 2 , 3 , 4 ſeſti , ec.

16. Se nell' iſteſſo tempo creſce ed il numero, e l' altezza delle pulſazioni ; i quali accreſcimenti poſſono eſſere ed eguali , ed ineguali , e variabili in mille modi .

17. Se minorandoſi l' altezza di $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, ec., l' arteria batte 72 , 75 , 80 volte per minuto .

18. E ſe finalmente diminuendoſi il numero delle battute di $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$,ec.,l' altezza creſce d'un 5°., un 4°., ec.

19. Ma ſe l' altezza delle pulſazioni ſi ſcema in maggior ragione , che la lor frequenza non creſce , la velocità del polſo ſarà minore , che nello ſtato naturale ; nè mai , ſecondo la diffinizione del §. 8 , vi ſarà febbre , per quanto ſi foſſe queſta frequenza aumentata . E lo ſteſſo avverrà , ſe l' altezza del polſo creſce , ma in minor ragione , che non iſcema la ſua frequenza .

20. Eſſendo le diffinizioni de' nomi arbitrarie ; ancorchè ſia d' un gran profeſſore quella del §. 8 ,

non

non ſiamo noi in obbligo di adottarla, eſcludendone qualche altra, che autorizzata foſſe, maſſimamente dall'uſo, qual è queſta: „ Per febbre s'intende una frequenza di polſo notabilmente, e coſtantemente maggiore dell' ordinaria, ed accompagnata nell' iſteſſo tempo dall'offeſa di qualche altra funzione del corpo organico.

21. Ma dovrà eſſere anche a noi permeſſo il formarne un' altra compoſta da queſte due; la quale abbraccerà ancora certe malattie, che febbri ſon chiamate da tutt' i Pratici; come ſarebbero le febbri maligne, alle quali neſſuna delle due precedenti diffinizioni compete, almeno per tutta la lor durata, e maſſime nel colmo del male; conforme neſſuna, par, che neppure adattar ſe ne poſſa nel cominciamento delle più comuni febbri o intermittenti, o continue.

22. Ne chiamo quì in teſtimonianza i Pratici. Diranno eſſi, che nel vigore delle vere febbri maligne ſi trova il polſo e per la pienezza, e per la frequenza, e pel grado di tenſione così perfettamente ſimile al naturale, che ſe giudicar ſi doveſſe della febbre per queſti ſegni, ſi deciderebbe, che l'infermo non ne abbia. Onde han ragione di affermare, che le febbri maligne ſieno quelle, che moſtrando belle apparenze, polſo, orine, e calore, come ſoglion eſſere nello ſtato di ſanità, tramano occultamente inſidie funeſte all' infermo. Chicoyneau, *Thes. de febrib. malig. Monſpel.*

23 Nel cominciamento, e nel preludio ancora, ſe ſi vuole, delle febbri le più moleſte, ſuole il polſo moſtrarſi più baſſo, ed anche più raro, che nello ſtato di ſanità; e tutto queſto tempo di preludio, e cominciamento è pur egli una parte della malattia. E' allora il polſo sì picciolo, e sì poco frequente, che vuol dir così debole, che giugne talvolta queſta debolezza alla ſincope, o (ciocchè vale lo ſteſſo) ad una ſoſpenſione di polſo ſenſibile. Durante il ribrezzo ſteſſo della febbre ſebbene ſia il

pol-

polſo più frequente, ha però sì poca elevazione, ovvero è tanto in ſe ſteſſo riconcentrato, che ſecondo il §. 17 può averſi per meno veloce, che nello ſtato ſano dell' uomo; oltrecchè alla picciolezza ſi uniſce ancora alcune volte la rarità delle pulſazioni. Veggaſi Bellini *de febrib. Prop. XVIII.*

24. Da queſte oſſervazioni poſſo io conchiudere, che le diffinizioni precedentemente notate a' §. 8 e 20 non comprendono nè l'una nè l'altra tutte le ſpecie delle febbri, nè tutt' i loro ſtati. Non è però, che io per queſto non mi creda tenuto a renderne conto in appreſſo, perchè non ho dritto di abolirle. Ma ſolamente a' loro Autori tocca di liberarſi dall' obbiezione, diſtinguendo, o negando, che quella, che io chiamo febbre maligna, ſia veramente febbre.

25. Le forze vive de' corpi ſono, come le loro maſſe multiplicate pe' quadrati delle velocità; onde creſcendo la maſſa, o la velocità d' un corpo, ſe gli accreſce ancora la forza.

26. Ma la velocità del polſo è, come l' altezza d' ogni diaſtole multiplicata per la loro frequenza, o pel numero, che ſe ne compie in un dato tempo (11); e l'altezza della diaſtole è miſura del diametro dell' arteria, il quale creſcendo, creſcono ancora le radici delle maſſe, che ne' cilindri ugualmente lunghi ſono come i quadrati de' lor diametri. Dunque o che creſca l' altezza del polſo, rimanendogli la ſteſſa frequenza; o che la frequenza ſi aumenti, e gli rimanghi la ſteſs' altezza, ſempre e nell' uno, e nell' altro caſo la ſua forza è maggiore, che nello ſtato di ſanità.

27. Vediamo dall' oſſervazione, che la forza del polſo è molto picciola nell' infanzia, maggiore nella virilità, e che nella vecchiaja poi va di nuovo a diminuirſi. Vediamo ancora, che nella ſteſſa proporzione in queſte varie età dell' uomo ſano creſce, e ſcema la forza delle ſue membra, come delle braccia, delle gambe, o ſia la forza di quei mu-

muſcoli, che della volontà ſon ſottopoſti all' impero. Onde di qualunque aſſoluto grado ſieno queſte due ſpecie di forze, voglio dire le *vitali*, e le *volontarie*, ſerbano ſempre tra loro nello ſtato di ſanità una ragione coſtante, ad eccezione ſolamente di quando ſi dorme, perchè allora non faccendoſi, per mancanza di volontà o di ſentimento, niſſun uſo delle forze volontarie, ſono le forze del polſo a quelle de' membri ſottopoſti alla volontà in maggior ragione, di quando ſi veglia.

28. Ma ſe attentamente eſaminar ſi vogliano tutte le ſpecie delle febbri, e tutt' i loro ſtati, ſi ritroverà, che il ſolo fenomeno, che in tutte coſtantemente appariſce, ovvero il proprio lor carattere non è già, che le forze vitali, e maſſime quelle del polſo ſieno aſſolutamente maggiori, che nello ſtato di ſanità [§.22, e 23], non eſſendo queſta nemmeno una proprietà della febbre [27]; ma bensì che *queſte forze ſieno* per la frequenza, o per l'altezza del polſo *alle forze muſcolari volontarie* (27) *in maggior ragione, che non erano durante la ſanità del ſoggetto*.

29. Quando dunque il polſo ha maggior velocità, e per conſeguenza maggior forza aſſoluta, che al ſolito [diff. 8], vi ſarà allora febbre; perchè nell' iſteſſo tempo i membri ſottopoſti alla volontà meno di forza poſſeggono, che non ne promette (27) lo ſtato del polſo; vedendoſi ordinariamente, che gl' infermi ſi coricano, anno pena a ſoſtenerſi, e da ogni volontario movimento per iſpontanea ſtanchezza, e debolezza ſi aſtengono. Ed accade queſto in tutte le febbri ordinarie.

30. Mettiamo, che la velocità del polſo ſi aumenti del doppio: più di quattro volte maggiore diventerà la ſua forza, perchè coll' altezza del polſo creſce ancora la maſsa. Onde ſebben le forze volontarie creſcono allora del doppio, del triplo, non per queſto ſi può dire, che non vi ſia febbre, perchè le forze vitali ſon creſciute in maggior ragio-

gione, che le volontarie. E queſto accade nelle febbri, che accompagnano alle volte la freneſia.

31. Supponghiamo, che la forza del polſo non cambii, non accreſcendoſi nè la ſua frequenza, nè la ſua altezza, o rimanendo il lor prodotto, qual era; ma che intanto ſieno le forze volontarie per iſpontanea laſsezza abbattute: in queſto caſo quanto più abbattute ſaranno, più forte e più formidabile ſarà altrettanto la febbre, perchè creſce quella proporzione di forze, ch'è il ſuo carattere. E queſto avviene nelle febbri maligne.

32. Che ſe ſcemandoſi aſsolutamente le forze del polſo, ſcemano in maggior proporzione le volontarie, è ſegno queſto ancora di febbre; e ſi verifica nel preludio, e nel cominciamento di qualunque ſpecie di febbre, quando è conſiderabile; ſi verifica, quando il febbricitante agonizza; e ſpeſſe fiate ſi verifica anche nel vigore delle febbri maligne, peſtilenziali, ed altre.

33. E per conferma di tutto ciò ſappiamo in fine, che correndo l'uomo di carriera, o eſsendo da forte collera agitato, gli batte per quel tempo il polſo con maggior velocità; ma come creſcono allora in lui le forze de'muſcoli nella ſteſsa, o maggior ragione di quelle del polſo, non ſi dirà mai, ch'egli febbriciti, per molte ragioni, che ſono chiare da per ſe ſteſse. Nè ſolamente nelle ſopramentovate circoſtanze, ma nella mania, ed in quelle malattie ancora, che diconſi ſoporifere, ſuol oſservarſi accreſciuta la velocità del polſo, ſenza che vi ſia febbre.

34. Quei, che riguardano l'uomo, o il ſuo corpo vivente, come una pura macchina *automatica*, o come un mobile perpetuo, che non ha mai biſogno di forze motrici, nè di potenza alcuna, che le rinnovi, oſſervano un profondo ſilenzio, quando ſi tratta di forze, nè s'impacciano di ſapere, onde poſſano provenire, credendo, che non mancano mai, perchè ſecondo eſſi il moto non ſi conſuma.

Ep-

Eppure la Teorica sì delle forze della cagione morbifica, come di quelle dell' ammalato, e de' medicamenti è la baſe del pronoſtico, ſecondo il ſentimento di Galeno, ſeguito in queſto da' più inſigni Medici antichi, e moderni, i quali han conſiderato le malattie acute, e particolarmente la febbre, come un fiero combattimento tra la forza della materia morbifica, e quella dell' ammalato. Onde biſogna neceſſariamente conoſcere la proporzione, che paſſa tra queſte due forze, per prevedere l' evento della malattia, e per aumentare, o diminuire a propoſito o le une, o le altre; nel che, ſecondo Sidenham, conſiſte la pratica delle febbri.

La diffinizione, che della febbre abbiam data al §. 28, è appreſſo a poco la ſteſſa di quella, che ne dà un celebre Profeſſore delle Scuole di Mompellier nelle ſue Teſi di diſputa per la Cattedra. *Febris eſt pulſus frequentia, vel intenſio major, quam a præſenti virium corporis gradu expectandum eſſet.*

CAPITOLO SECONDO.

In cui ſi dimoſtra la cagione efficiente del moto del cuore nello ſtato di ſanità.

35. QUantunque non abbiamo noi nè pena, nè difficoltà alcuna a contrarre certi muſcoli, ed a far tutti quei movimenti, che la neceſſità, ed il biſogno, dacchè venghiamo al mondo, c' inducono a fare, come l' inghiottire, il parlare, l'aprire, e chiudere le palpebre; ed in certe malattie ſolamente accade, che ogni minimo moto ci coſta fatica, e ci ſtanca: non è però, che anche nello ſtato ſano non dobbiamo in ogni movimento impiegare certi gradi di forza, che noi ſteſſi determiniamo, ſenza ſaperlo, o ſenz' avvedercene, conforme ſenz' avvederſene camminano i nottamboli in ſogno. Veggaſi Borelli *de motu anim. lib.* 1. *pr.* 8.

36. Onde qualunque ſia la potenza, che muove il cuore, dev' ella ſtar ſempre in azione, ed im-

piegare ad ogni iſtante una parte delle ſue forze per iſpignere colla dovuta velocità il fluido nervoſo ne' muſcoli *dilatatori*, e *coſtrignitori*, che lo compongono; ſe per mezzo di queſto fluido ſi vuol ſupporre, che il moto muſcolare ſi faccia, il che niente ha che fare col mio propoſito.

37. La Dinamica c'inſegna a paragonar le forze più, o meno grandi impiegate a muovere una macchina, qualunque ella ſia, perchè le più artificioſe ſi riducono al vette (Bernulli Hydrodyn. *reg.*2. *pag.* 166.). Può darſi una macchina più compoſta d'un'altra, alle quali ſe ſi applicano forze uguali, producano effetti anche uguali, preſcindendo dagli ſtrofinamenti, che inutilmente la maggior parte di queſte forze conſumano.

38. Dato l'effetto di una macchina, che ſerve a muovere un fluido, eſpreſſo queſto effetto per un peſo, ſollevato in un dato tempo ad una data altezza, o in altra maniera moſſo con determinata velocità, ſi può, ſenza conoſcere tutta la ſtruttura della macchina, ritrovare, qual ſia la minima forza neceſſaria a farle un tal effetto produrre. Perchè chiamando il peſo p, la velocità, con cui è moſſo, v, la durata del ſuo movimento t, ſi dimoſtra, che la forza dalla potenza motrice impreſſa al fluido motore, è a queſta forza, o queſto effetto pvt, come 27 a 4, ed anche in maggior ragione, ſe la macchina foſſe imperfetta, o troppo compoſta. (Parent. *mem. dell'Acc.* 1715. Pittot. 1725. Bernulli *Hydron. pag.* 195. §.37. Belidoro *Arch. Hydr. lib.*1.*cap.*3.§.591. *cc.*)

39. Poſta dalle ſperienze del Signor Hales, (*Emaſt. Eſp.* VIII.) da me replicate in alcuni animali, l'altezza, a cui ſi eleva il ſangue del cane, del cavallo, del bue, ſi può analogicamente giudicare, che il ſangue d'un uomo adulto, ſi ſolleverebbe, o ſoſterrebbe a 7 piedi e mezzo di altezza in un cannello, che ſe gli adattaſſe verticalmente alla carotide, o all'arteria crurale. Or la forza, che il ventricolo ſiniſtro del cuore impiega a ſoſtener queſto ſangue, come dalla ſemplice dottrina

de'

de' ſifoni ricurvati appariſce, è nell'equilibrio uguale al peſo *p* d'una colonna di ſangue alta 7 piedi e mezzo, e che abbia per baſe la ſuperficie dell'iſteſſo ventricolo, la quale eſſendoſi dal Signor Hales ritrovata di 14 pollici, ci dà un peſo di circa 30 libbre; onde queſto calcolo di ſole 4 libbre differiſce da quello inſtituito dal Signor Giurin, nella ſeconda Ipoteſi, *Tranſ. Filoſof. Scol.* 2.

40. Se dunque il cuore ad ogni battuta traſmette nell'aorta un'oncia e mezza di ſangue con tanta forza, che potrebbe ſoſtenerlo a 7 piedi in circa d'altezza, biſogna, che tanta velocità gli comunichi in quell'iſtante, quanta ne acquiſterebbe quel fluido ſcendendo da un'altezza di 7 piedi: e queſta velocità ſi trova tale, che ſe non foſſe la reſiſtenza dell'aria, potrebbe il ſangue uſcendo dall'aorta correre 20 piedi per ſecondo, giuſta i princi. pj d'Idraulica ſtabiliti dal Signor Pittot nelle *Mem dell' Acc.* 1730, e la tavola, ch'e' pubblicò nel 1731. Poichè baſta multiplicare l'altezza 7 piedi per 60, ed eſtrarne la radice, ſecondo le regole del Signor Huyghens.

41. Il Signor Daniele Bernulli in un calcolo, che mi ha fatto egli l'onore di comunicarmi, ritrova, che l'effetto, che il cuore produce, è in queſta ſuppoſizione uguale a quello di ſollevare ad ogni ſecondo un peſo di 10 once, e mezza all'altezza d'un piede. E queſta è la forza viva del cuore, nella miſura della quale dee farſi entrare il movimento, come l'han bene oſſervato il Signor Giurin, e Keil, non dovendoſi queſta forza ſtimare per ſemplice peſo, come abbiam noi miſurata quella d'equilibrio. La regola, di cui ſi ſerve Bernulli, è la ſteſſa di Carteſio; cioè dire, che l'iſteſſo effetto, e la ſteſſa forza ſi faccia innalzando un peſo di 7 libbre all'altezza, per eſempio, d'un piede, che innalzando in eguale ſpazio di tempo una libbra di peſo all'altezza di 7 piedi.

42. La forza dunque, che ad ogni ſecondo la po-

tenza motrice impiega a contrarre il ventricolo ſiniſtro del cuore, è (per l'art. 28.) a quella, che abbiamo adeſſo ritrovata, come 27 a 4; e per queſto è una forza di 71 once di peſo ſollevate ad ogni pulſazione all'altezza d'un piede.

43. Biſogna però oſſervare, che di 71 once di forza, che la potenza motrice impiega, ſe ne conſumano circa 60.4 per la reazione, e 10 e mezza ſolamente ne reſtano per la produzione dell'effetto, che è uguale a quello di ſollevare in un minuto di tempo un peſo 60 volte maggiore, cioè dire di circa 42 libbre all'altezza d'un piede.

44. La forza dell'urto de'fluidi, che con diverſa velocità ſcorrono per canali di diverſo diametro, contro le ſuperficie uguali alle aje delle lor ſezioni, è come il quadrato della velocità multiplicato per l'aja della ſezione medeſima. *Phror. lib.* 2. *pr.* 42. *cor.* 3.

45. Supponendo dunque, che la denſità del fluido nervoſo ſia ſimile a quella del ſangue, ſe facciamo la ſua velocità $= c$, quella del ſangue $= v$; l'orifizio de'nervi cardiaci $= s$; l'orifizio dell'aorta $= O$; avremo la forza di queſto fluido in detti nervi a quella del ſangue, che ſcorre nell'aorta, come $scc : Ovv$.

46. Non mi è riuſcito di ſcoprire la cavità de' nervi, ſebbene adoprato vi aveſſi un microſcopio, che ingrandiva il volume degli oggetti di 60 milioni. Si può però ragionevolmente credere, che l'orifizio d'ogni filame nervoſo ſia minore del cerchio maſſimo di un globetto ſanguigno, che con queſto microſcopio ſi rendeva viſibile. Onde ſupponendo col Signor Giurin, che il diametro d'un di queſti globetti ſia uguale a $\frac{1}{1940}$ di poll., ſarà l'orifizio da noi chiamato $s = 0.003$ di linea quadr.*. L'orifizio O dell'aor-

[*] *Dicendo il Signor Sauvages di voler prendere la ſezione de' nervi minore del cerchio maſſimo d'un*

aorta ſecondo le mie miſure è negli adulti maggiore di 0.4185 di poll., qual lo ritrova il Signor Keil; ma prendiamolo uguale.

La velocità v, ſecondo l'eſperienza del §. 39, e la regola data al §. 40, è uguale a 20 piedi per ſecondo, e $vv = 400$ piedi.

La velocità c ſi troverà agevolmente, ſe noi ſupponghiamo, che la forza del fluido nervoſo ſia preciſamente uguale a quella del ſangue, che ſcorre per l'aorta; perchè allora avremo $scc = Ovv$; onde $cc = \frac{Ovv}{s} = \frac{(0.4185)(400)}{0.003} = 55800$; ed eſtraendone la radice, ſarà $c = 236$ piedi per ſecondo.

47. Ma la forza, che dee avere il fluido nervoſo

d' un globetto ſanguigno, la prende molto maggiore; perchè dato il diametro d' uno di queſti globetti uguale a $\frac{1}{1940}$ *di poll., il ſuo maſſimo cerchio viene di* 0. 00003 *di linea. Ma non è queſto il ſolo errore, ch' è commette in queſto picciolo calcolo; il quale ſe s' iſtituiſce a dovere ſecondo i ſuoi medeſimi dati, e la ſteſſa applicazione, ch' è' fa [non ſo quanto a propoſito] de' principj meccanici al corpo umano, ſi ritrova la velocità del fluido nervoſo ſtrabocchevolmente maggiore, e tale, che vedendola il Sauvages, avrebb' egli medeſimo condannato la ſua maniera di calcolarla. Perchè ſupponendo anche, che ſia la ſezione* s = 0. 00003 *di lin.; ed eſſendo* O = 0. 4185 *di poll.* = *linee* 5. 022; v = 20 *piedi* = 2880 *lin.; e per conſeguenza* vv = 8294400 *lin. quadr.; ſarà* cc = $\frac{Ovv}{s} = \frac{(5.022)(8294400)}{0.00003}$; *il di cui prodotto ſi trova di 66960000 pie. quadr.; ond' eſtrattane la radice, ſi avrà* c = 8182 *piedi. Ma l' Avtore vuole, che ſia* scc = $\frac{27Ovv}{4}$; *e per conſeguenza* cc = $\frac{27Ovv}{4s}$ = $\frac{27}{4}$ (66960000) = 451980000: *dunque ſarà* c = 21258 *piedi per ſecondo. Queſta è ſecondo il calcolo*

del

ſo per muovere il cuore, è $\frac{27}{4}$ di quella, che biſogna al cuore per muovere il ſangue (§. 38.). Dunque ſarà $scc = \frac{270vv}{4}$; e $c = \frac{\sqrt{270vv}}{45}$, cioè dire uguale a 619 piedi per ſecondo, ch'è la minima velocità, che al fluido nervoſo aſſegnar ſi poſſa per dar movimento al cuore.

48. E ſe la forza, che ha il ſangue nell'orifizio dell'aorta, è tanto minore di quella forza, che fa contrarre il ſiniſtro ventricolo del cuore, quanto l'interna ſuperficie di queſto eccede l'aja 0.4185 della ſezione di quella (§.39.); del che par, che non poſſa dubitarſi; perchè il ſangue chiuſo, e premuto nel ventricolo, fa sforzo per ogni parte: ne viene in conſeguenza, che avendo il Signor Hales ritrovata l'interna ſuperficie del ventricolo 33 volte maggiore di 0.4185 di poll., 33 volte maggiore, che non l'abbiam noi ſuppoſta, ſarà ancora la forza del fluido nervoſo, e la ſua velocità almeno di 7750 piedi per ſecondo; onde queſto fluido è 7 volte più veloce del ſuono, o della palla di cannone, che 1073 piedi percorrono nel primo ſecondo.

Riſpoſta alle obbiezioni.

59. Si opporrà da taluno, che poſſa il fluido nervoſo con quella piccioliſſima velocità, che gli comunica la circolazione, produrre de' grandi effetti, inſinuandoſi in una infinità di veſcichette, che compongono la ſuſtanza muſcoloſa del cuore; poichè ſi vede, che con un ſottiliſſimo cannello adattato pieno d'acqua, o di aria ad una gran veſcica, o a molte

del Signor Sauvages la velocità, che dovrebbe avere il fluido, che trapela pe' nervi. Veggano i Fiſiologiſti, ſe può eſſere così enorme, e ſe quella, che tiene queſto Autore, è maniera opportuna per ritrovarla: che io per me certamente non la giudico tale.

te picciole cellette *veſcicolari* ſi ſollevano peſi immenſi.

50. Chi queſto oppone, dà a vedere, che non sa ciò, che intorno a queſto propoſito ſi trova dimoſtrato nell' Idrodinamica, e nella Memoria del Signor Pittot dell'anno 1739; cioè dire, che con picciole forze, qualunque macchina ſi adopra, non ſi producono, che piccioli effetti. *Iſtor. dell' Acc.* 1703 *pag.* 103. (38). Si può però in altra maniera dimoſtrare l'invalidità di queſta obbiezione. La velocità d'un fluido, moſſo con forza coſtante per un canale, che termina in una, o più veſciche, è nelle loro diverſe ſezioni in ragion reciproca delle ſezioni medeſime. Sia adunque la ſomma delle ſezioni delle veſcichette, da un filame nervoſo provenienti nel cuore, $= m$; la ſezione dell'iſteſſo filame $= n$; la velocità, che ha in eſſo il fluido $= v$; la ſua velocità nella veſcichetta $= u$; ſarà $u = \frac{nv}{m}$. Onde facendo $m = 10$, $n = 1$; $v = 10$; avremo $u = \frac{10}{10} = 1$. Ma le forze de' fluidi ſono, come i quadrati delle loro velocità, quando le ſuperficie, dove battono, ſi ſuppongono tra loro uguali. Dunque ſarà ogni fibra motrice di queſte veſcichette premuta con una ſola centeſima parte di quella forza, con cui premuta ſarebbe ſenza queſto artifizio di veſcichette; col quale è vero, che ſi ſollevano peſi maggiori; ma come per ſollevargli s'impiega lunghiſſimo tempo, di niun uſo può eſſere pel moto muſcolare, che ſi compiſce in un iſtante; onde ſe queſta macchina *veſcicolare* in noi foſſe, maggior forza farebbe conſumare, che non ſe ne conſuma altrimenti. Veggaſi la *Mem.* del Sig. Moliere *ſul moto muſcolare*.

31. Ben è vero, che quando ſi ſuppone, che il liquore, che ſcorre pe' nervi, ſia d'una denſità ſimile a quella dell'aria, potrà la ſteſſa forza muoverlo con 30 volte maggior velocità, che non lo moverebbe, ſupponendolo denſo, quanto è il ſangue, o la lin-

linfa ; perchè le velocità impreſſe da una medeſima forza a fluidi di diverſa denſità ſono tra loro reciprocamente, come le radici di queſte denſità.

52. Ma ſe per la minor denſità del ſugo nerveo, più poca forza ſi chiede a muoverlo, minore per l'iſteſſa ragione ſarà l'effetto, che potrà egli produrre. Poichè quando due zampilli di fluido di diverſa denſità, come ſe uno foſſe d'acqua, e l'altro d'aria, ſono ſpinti da forze uguali, i peſi da loro ſoſtenuti ſono reciprocamente come i quadrati delle velocità, o direttamente come le denſità de' fluidi ſteſſi. Onde queſto eſpediente non ſerve a nulla, eſſendo certo, che ſe in una ſuperficie batte un turbine di vento, ed una corrente d'acqua 900 volte più denſa del vento, ed abbia il primo 30 volte maggior velocità, che la ſeconda, produrranno non pertanto l'uno, e l'altra l'iſteſſo effetto. Il Mariotte ne dà la regola nel ſuo Trattato *intorno al moto delle acque.*

53. E' manifeſto dunque, che nè queſta diſpoſizione di veſcichette ne' muſcoli, nè la tenuità, o ſottigliezza del fluido nervoſo, nè verun altro de' mezzi meccanici, potrà far muovere il cuore colla ſemplice forza, che il cuore ſteſſo comunica al fluido, che ſpreme da' ſuoi ventricoli ; e tanto meno con quella, che queſto fluido, voglio dire il ſangue, mediatamente, o immediatamente imprime al nervoſo. Perchè quanto più lungo è il giro, che fa queſta forza, tanto più ſe ne perde, e più inſufficiente ſi rende a produrre l'effetto. E perciò nella macchina dell'uomo è, come in tutte le altre macchine, neceſſaria una potenza, che ad ogn'iſtante riſtori le forze, che ſi conſumano.

54. Da ciò, che abbiam detto, ſi deduce, che la meccanica diſpoſizione della noſtra macchina, ed il moto una volta impreſſo a' ſolidi, o a' fluidi valevoli non ſono a produrre, o a conſervare il moto del cuore, e che vi neceſſita una potenza, che ad ogni pulſazione imprimi al fluido nervoſo una velocità, che la macchina non potrebbe da per ſe ſteſſa ſomminiſtrargli.

55. Si

55. Si deduce ancora, che la cagione efficiente del moto del cuore ſarà quella, che può al fluido de' nervi cardiaci imprimere una ſufficiente velocità, la quale dee eſſere ſette volte maggiore di quella del ſuono.

59. Per determinare poi, qual ſia la potenza, che vaglia ad imprimere al fluido nervoſo queſta velocità, biſogna neceſſariamente adottare uno de' tre filoſofici ſiſtemi intorno al commercio dell' anima col corpo; o quello d'Ariſtotele, che l'Anima influiſca fiſicamente nel corpo; o l'altro di Carteſio, che Iddio muova egli ſteſſo il corpo, ſecondochè chieggono i biſogni dell'Anima; o finalmente l'armonia preſtabilita di Leibnitz; le leggi della quale ſtimano egli, ed i ſuoi ſeguaci, che ſufficienti ſieno a ſpiegare queſto commercio; ed agli elementi del corpo, come loro proprietà eſſenziale, attribuiſcono la potenza motrice. Ma queſta diſputa metafiſica non è del noſtro iſtituto; e baſta a noi conſiderare il moto del cuore da puri Meccanici, a cui niente importa di conoſcere la prima origine delle forze motrici: e conforme eſſi negli artefici, ne' cavalli, ed in altri ſimili agenti concepiſcono una potenza motrice, che dagli effetti ſi rende nota; così noi in una delle due ſuſtanze, che compongono l'uomo, ſupporremo ancora una forza, che muova il fluido nervoſo; e laſceremo ad ognuno la libertà di ſtabilirne l'origine in Dio, nell'Anima, o negli elementi di Wolfio. Poichè ſi ſtima già ſciolto un problema meccanico, quando altro non reſta a ritrovare, che l'origine della gravità, della forza elaſtica, del movimento, che ha il ſugo nervoſo, o di altri ſomiglianti miſteri.

CAPITOLO TERZO.

In cui ſi ſtima la forza del cuore nello ſtato della pienezza, frequenza, e tenſione del polſo.

57. DUe ſono le oſservazioni da farſi, quando la frequenza del polſo ſi accreſce; ſe nelle arterie, e nelle vene trova il ſangue la ſteſſa, o ſe minor libertà, che nello ſtato naturale.

58. Nel primo caſo, quando le arterie, le vene, e tutt'i loro rami ſono così liberi, com'erano prima, che il polſo diveniſſe frequente, la forza neceſſaria a muovere il cuore è proporzionale al quadrato della frequenza del polſo ſenza computarvi gli ſtrofinamenti.

Ed in fatti ſe il polſo è due volte più frequente, che al ſolito, biſogna, che il cuore faccia due contrazioni nel medeſimo tempo, che prima impiegava a farne una (§. 10). Ma come non ſi ſuppone, che avendo il polſo acquiſtata maggior frequenza, ſia per queſto divenuto più picciolo; ne ſiegue, che dal cuore debba in egual tempo uſcire una doppia quantità di ſangue, e paſſar per l'iſteſſo arterioſo orifizio, il quale ſi ſuppone invariabile. Ma per uſcire in egual tempo doppia quantità di fluido da un orifizio, che non cambia, biſogna, che abbia una velocità ancor doppia, ſecondo c'inſegnano gli elementi d'Idraulica; e ſecondo queſti ſteſſi elementi le forze motrici de' fluidi ſono come i quadrati delle loro velocità. Dunque per muovere due volte più ſpeſſo il cuore, o per far battere due volte più frequentemente le arterie ci abbiſogna una forza quadrupla.

59. Quei dunque, che pretendono di ſpiegare la frequenza del polſo, quando le arterie ſono libere, ſenza ricorrere ad una potenza motrice maggiore dell'ordinaria, dimoſtrano, che poco caſo fanno delle regole d'Idraulica, che pur le regole ſono del movimento de' fluidi; o la ſpiegano d'una maniera contraria a queſte regole.

60. Che

60. Che se il numero delle battute del cuore è doppio dell'ordinario, bisogna, che più che quadrupla sia la forza, che deve muoverlo; e ciò a cagione degli strofinamenti; poichè le resistenze, che dallo strofinamento provengono, sono tra loro come le velocità quadrate; onde le forze, necessarie a superarle, proporzionali saranno al quadrato della frequenza del polso.

61. Se il polso è 2 volte più elevato, che al solito, facendo però l'istesso numero di battute, ed essendo ugualmente liberi i vasi; la forza, che contrae il cuore, sarà quadrupla, ovvero proporzionale appresso a poco al quadrato del diametro dell' arteria. L' elevazione, o pienezza del polso si misura non già dalla sezione totale dell' arteria, ma dalla quantità, di cui ella si gonfia nel tempo della contrazione del cuore (9). Supponghiamo, che la sezione totale in sistole sia 1, sarà ancor 1 il diametro dell' arteria. Sia adesso come 2 la pienezza del polso nello stato di sanità, e nella febbre come 4: il diametro dell' arteria in diastole sarà nel primo caso come $\sqrt{3}$, e nel secondo, come $\sqrt{5}$, che anno tra loro la ragione appresso a poco di 17 a 22. Quando dunque le altezze del polso sono tra loro come 2 a 4, i diametri dell' arteria saranno come 17 a 22, ovvero (che torna bene a notarsi) poco tra loro diversi. Ma se vogliamo riguardar solamente la quantità di sangue, che fa rigonfiare l' arteria, e supponghiamo, che nella febbre sia doppia di quello, ch' era nello stato di sanità, è manifesto, che doppia sarà ancora la sua velocità negli orifizj arteriosi, e perciò quadrupla dell'ordinaria la forza, che muove il cuore. 48.

62. L' esperienza ci fa vedere, che quando le fibre, o corde elastiche quasi niente si trovano tese, si lasciano da ogni poca di forza assai notabilmente allungare; ma tese che sono una volta,

le quantità, di cui in appreſſo ſi allungano, ſon proporzionali alle forze, che le diſtendono. Così può darſi, che le fibre circolari d' un' arteria ſieno alla prima da picciola forza conſiderabilmente allungate. Ma ricevuto poi che anno un certo grado di tenſione, per allungarle altrettanto, biſognerebbe, che in molta maggior ragione creſceſſero le forze del ſangue, o del cuore.

63. Dunque indipendentemente dalla velocità, che dee avere il ſangue uſcendo dal cuore, quando il polſo moſtra una pienezza molto maggiore della naturale, biſogna, che aſſai conſiderabilmente accreſciuta ſiaſi quella forza, che contrae il cuore, e che gonfiando per mezzo del ſangue le arterie, ne allunga le fibre, che circolarmente le cingono.

64. Di quì ſiegue ancora, ſenza entrare in un eſame matematico, che per accreſcerſi la tenſione del polſo, fa d' uopo, che il ſangue più gagliardamente prema le pareti delle arterie; lo che non può egli eſeguire, ſe maggiore non ſia la forza, che ve lo ſpigne.

65. Quanto alle oſtruzioni degli ultimi rami arterioſi, riguardate da tutt' i Moderni, come cagione della febbre, biſogna dare una occhiata alla *Teorica dell' infiammazione*; dove abbiam dimoſtrato, che il paſſaggio del ſangue negli ultimi rami di tutte le arterie preſi inſieme è tale, che non può ad egual tempo paſſarvene altro, che la venteſima parte di quello, che ne paſſerebbe pel tronco dell' aorta tagliata per lo traverſo; e che per queſto riguardo può eſs' aorta con tutti i ſuoi rami concepirſi, come un canale conico, libero da ſtrofinamento, in cui l' apertura, per dov' entra il fluido, ſia come 20, e quella, per dov' eſce, come 1. Queſto, che ſembra un paradoſſo, è una verità dimoſtrata dalle ſperienze dell' Emaſtatica (*Eſp.* IX.); e può ancora provarſi per le anatomiche miſure de' vaſi, che par, che vi ſi oppongono; purchè però vi ſi applichi

plichi la Teorica degli ſtrofinamenti del Signor Belidoro. *Hydraul.* Tomo I.

66. Il ventricolo ſiniſtro del cuore può coll' aorta a lui continuata conſiderarſi, come una macchina cava, e fleſſibile, la quale coſtrignendoſi ſpinga il fluido in un canale conico, del quale l' orifizio ſia venti volte minore, che la ſua baſe. Ond' eſſendo queſta ſpecie di macchina ſottopoſta alla ſteſſa teorica degli ordinarj mantici, che a tutti ſon noti, è neceſſario quì di recare in mezzo queſta teorica, ma ſenza dimoſtrazione, rimettendo il lettore a quella, che nelle ſue opre ne ha data il Mariotte. Ciocchè noi diremo di queſta macchina, potrà confermarſi ancora dalla *Teorica delle Trombe* pubblicata dal Sig. Pittot nelle *Mem. dell' Acc.* 1735.

67. Sia queſta macchina, PBC, diſegnata nella fig. 20.; di cui le pareti P, e B ſieno da una indeterminata forza, o peſo P alternativamente obbligate a ſollevarſi, ed abbaſſarſi; e che abbaſſandoſi, obbligano eſſe il fluido contenuto nella cavità della macchina a paſſare per l' imboccatura del cannello C, ed uſcire per li due orifizj O, o. Queſta macchina ognun vede, ch' è ſimile al cuore, e che pel peſo P può intenderſi la forza motrice, che il fluido nervoſo dee avere per iſtrignere il ſiniſtro ventricolo.

68. Supponghiamo, che ſtando aperti ambedue gli orifizj O, o, debba una forza di 100 libbre adoperarſi per far calare nello ſpazio d' un ſecondo da P in B la parete ſuperiore di queſta macchina, e che queſta ſia l' ordinaria maniera di muoverla. Si chiede adeſſo in primo luogo, come ſi potrebbe farla calare due o tre volte nell' iſteſſo ſecondo di tempo, ſuppoſto che vadino le altre coſe del pari; ſecondo, come far percorrere a queſte pareti nell' alzarſi, e deprimerſi uno ſpazio doppio dell' ordinario, ſenza che gli orifizj O, o, ſi cambiano punto; e terzo, come far loro percorrere ſpazj maggiori, e più ſpeſſo, impicciolendoſi gli

orifi-

orifizj. Or se io dimostro, che in tutti e tre questi casi bisogna accrescere la forza motrice P, s' intenderà dimostrato, che questa accresciuta forza è la cagione di questi diversi effetti: e potrà questa dottrina applicarsi comodamente al moto del cuore, e delle arterie, perchè altra differenza quì non vi è, se non quella de' nomi.

69. *Principio*. Le forze necessarie per fare alzare, e deprimere in ispazio uguale di tempo più o meno volte i legni di un mantice, o le pareti d' un cuore, sono tra loro come i quadrati del numero delle volte, che si anno a sollevare, o deprimere; supponendo però, che non si cambii la densità del fluido nelle loro cavità, e che i lor orifizj non mutino di grandezza.

70. Di questo abbiam noi assegnata la ragione al §. 58.: ma per maggiormente confermarlo si può fare la seguente sperienza. Si riempia d' acqua un mantice, e rivoltandolo collo spiraglio all' in su, si fermi con un de' legni sopra un piano; e sull' altro legno si facci scendere per mezzo di una carrucola un peso, che l'obblighi ad abbassarsi; e notando, quanti secondi di tempo avrà salendo, e scendendo questo peso impiegato per chiudere interamente il mantice, si vedrà poi, che se vuol farsi la stessa operazione nella metà di quel tempo, si dee adoperare un peso quadruplo; e se nel terzo. 9 volte maggiore dev' essere il peso per ottenere l' intento.

71. Misurando in queste sperienze l' altezza, a cui si eleva l' acqua uscendo dal mantice, si troverà proporzionale a' pesi, o alle forze, che le comprimono: e se in vece di rivoltarlo collo spiraglio all' in su, si metta in un sito orizzontale. si vedrà ancora, che le lunghezze, o le velocità del zampillo dell' acqua in questi diversi casi saranno, come le radici de' pesi, o come 1 a 2, se nella ragione di 1 a 4 sono i pesi, o le forze.

72. Osservando nell' istesso tempo la tensione

delle

delle pelli, che compongono il mantice, ſi troverà appreſſo a poco proporzionale alla forza, che preme i legni, tra cui ſtanno queſte pelli confitte.

73. *Corollario*. Se dunque la forza, che fa contrarre il cuore, ſi accreſce, per ragion di eſempio, quattro volte più, che non era nello ſtato di ſanità; 1. le ſue pareti ſi chiuderanno interamente due volte più preſto, e due volte più preſto per conſeguenza ſi dilateranno le arterie. 2. Pungendo un' arteria, ſchizzerà il ſangue o verticalmente 4 volte più alto, che non farebbe ſenza queſta accreſciuta forza del cuore, o deſcriverà orizzontalmente una parabola di due volte maggior larghezza. 3. Si aumenterà di molto la tenſione del cuore, e delle tuniche delle arterie; e noi in appreſſo dimoſtreremo, che fuor di queſto accreſcimento di forza, qualunque altro cambiamento ſi facci nella macchina, non potrà ottenerſi queſto effetto, ſupponendo però, che il fluido ſia ſempre della medeſima ſpecifica gravità.

74. *Principio*. Se la profondità delle contrazioni del mantice, o ciocchè torna all' iſteſſo, l' altezza delle alternate ſue dilatazioni ſi ſuppone, che varia, non variando nè il tempo, nè lo ſpiraglio del mantice, le forze impiegate a chiuderlo ſaranno tra loro, come i quadrati di queſte altezze, o profondità.

75. Se nell' eſperienza del §. 70. ſi mette nel mantice doppia quantità di fluido, è manifeſto, che il mantice ſi gonfierà quaſi del doppio, e del doppio quaſi ſi troveranno l' uno dall' altro lontani i ſuoi legni. Onde a voler, che in queſto ſtato interamente ſi chiudano una volta per ſecondo, è aſſolutamente neceſſario, ch' eſca per gli ſteſſi orifizj, O, o, il doppio del fluido, che prima ne uſciva. Ma per queſto effetto ſi chiede una forza quadrupla, ovvero proporzionale al quadrato della doppia velocità, che biſogna imprimere al fluido; alla quale dovendo corriſpondere ancora quella del mantice, che ſi ſuppone, che in dilatarſi, e ſtrignerſi impiega l' iſteſ-

l' istesso tempo di prima ; ed essendo perciò la velocità del fluido, come le profondità delle contrazioni, o come le altezze delle dilatazioni del mantice; ne viene in conseguenza, che come i quadrati di queste altezze sarà ancora la forza, che lo fa muovere. Ciocchè doveva dimostrarsi.

76. Poichè l' altezza delle dilatazioni delle arterie corrisponde alla profondità delle contrazioni del cuore, è manifesto, che quanto abbiamo dimostrato intorno alle contrazioni del mantice, si applica per se stesso alle pulsazioni sì del cuore, che delle arterie.

77. Si deduce dal Corollario antecedente, e dal §. 69, che se l' altezza del polso diviene doppia, e doppio ancora il numero delle sue pulsazioni in un dato tempo, bisogna, che 16 volte maggiore sia divenuta la forza, per cui il cuore si muove; perchè cresce questa forza in ragion composta del quadrato dell' altezza, e della frequenza del polso.

78. Se a queste verità seriamente riflettessero quei, che pretendono di spiegar meccanicamente la febbre, capirebbero, che la sola maniera di spedirsene è il ricorrere ad una potenza valevole ad accrescere le forze del cuore; e non cercherebbero, come fanno, di opporgli maggior resistenza per accelerare il suo moto. Per nome di resistenza tutt' i Filosofi intendono quello, che può scemare, o distruggere l' azione d' una forza, che senza questo ostacolo avrebbe prodotto il suo effetto; e solamente in Medicina si ha a prendere la resistenza, come una forza capace di accrescere il moto; e si anno gli Uomini a compiacere di confondere le nozioni più chiare della Meccanica nel tempo stesso, che si vantano di spiegare ogni cosa per meccanismo.

79. Qual Meccanico immaginerebbe mai, che per far muovere con doppia velocità lo stantuffo di una tromba, e per farlo insiemamente salire, e scen-

dere

dere un doppio numero di volte in un dato tempo, bisognasse chiudere la metà dell'apertura delle valvule, o l'orifizio, per cui esce l'acqua? Dovrebbe nella mente di costui essere scancellata ogni nozione di Meccanica: e se volesse ostinatamente sostenere la sua opinione sotto pretesto, che quei, che anno stabilite regole diverse dalle sue, abbiano pensato a macchine fatte di metallo, o di legno; ma quella, di cui egli intende, è di altra materia, sarebbe obbligato prima a dimostrare, che la diversità della materia produca una essenzial differenza nelle regole.

80. *Principio*. Le forze necessarie a muovere lo stantuffo d' una tromba, i legni d' un mantice, le pareti d' un cuore, sono tra loro, quando gli orifizj variano, in ragion reciproca de' quadrati di questi orifizj stessi.

81. Vuol dir questo, che chiudendo uno degli orifizj O, o, della macchina da noi proposta, i quali si suppongono di egual grandezza; per far, che colla stessa velocità questa macchina si apra, e chiuda l'istesso numero di volte, che prima, bisogna necessariamente, che la forza a lei applicata P sia quadrupla della precedente. Il che può facilmente confermarsi, faccendone l'esperienza ne' mantici. E la ragione è, che dovendo allora ad ogni secondo di tempo uscire per un sol orifizio la stessa quantità d' acqua, che prima usciva per due, è necessario, che abbia una doppia velocità, e perciò quadrupla vuol essere la forza, che gliela imprime.

Saranno forse alcuni, a cui dispiacendo, che io abbia quì determinato il numero degli orifizj, perchè diranno, che questo numero sia maggiore, o indeterminato; prenderanno di quì motivo di disprezzare le nostre regole. Ma questi tali troppo schietti si mostrano a' ragionamenti meccanici; e se non possono soffrire, che si adoprino le lettere dell' Alfabeto per esprimere i numeri, perchè l' algebra, ed il calcolo gli spaventa, dovrebbero saper

grado a quei, che con esempj numerici procurano di spiegarsi, quanto più chiaramente è possibile. Del resto non sono essi obbligati a servirsi di questi medesimi numeri; ma possono sostituirne degli altri, che più loro piaceranno.

82. Questi rigidi censori non mancheranno di dire, che tutte queste sperienze son soggette a fallacia, quantunqe non si abbiano mai presa la pena nè di farle, nè di vederle fare. Ma dovrebbero eglino sapere, che quando i principj d'Idraulica sono, come questi, così ben accertati, non anno bisogno di nuove sperienze per confermarsi; nè queste sperienze si allegherebbero, se non fosse per invitare quei, che non conoscono i principj, ad apprendergli in una maniera facile, e convincente.

83. E' ben da meravigliarsi dunque, che dopo tutto questo si voglia stabilire per cagione della febbre l'ostruzione delle arterie capillari sanguigne, o linfatiche, tanto se sieno laterali, quanto dirette; poichè in qualunque maniera si diffinisca la febbre, sempre questa cagione è incompatibile con tutt'i principj d'Idraulica, conforme meglio vedremo in appresso.

84. *Principio*. Nella tromba, ed in qualunque altra macchina, che le somigli, come il cuore, il mantice, ec., quando non varia nè la potenza motrice, nè la specifica gravità del fluido, la sua velocità nelle aperture delle valvule, e negli orifizj, per qualunque altro cambiamento si faccia, sarà sempre la stessa, conforme l'ha dimostrato il Sig. Pittot *Mem. dell'Acc.* 1735.

85. Quindi nasce in conseguenza, che se diminuendosi della metà gli ultimi orifizj delle minime arteriuzze, la forza motrice del cuore non cambia, non cambierà nè tampoco la velocità del sangue in questi orifizj.

86. Ma le quantità di fluido, che con ugual velocità passano per orifizj disuguali, sono in ragione di questi orifizj stessi. Dunque dalle arterie nelle ve-

ne, e dalle vene al cuore non passerà in questo stato ad ogni secondo altro, che la metà del sangue, che soleva passarvi in quello di sanità; poichè nello stato permanente quanto sangue dalle arterie va nelle vene, tanto precisamente la vena cava ne porge al cuore.

87. Quindi siegue, che il cuore si riempierà solamente della metà; perchè la parte, di cui il cuore si empie, è proporzionale alla quantità di sangue, che dalle vene riceve; onde non dilatandosi altro che per metà, nè potendosi poi strignere più di quanto si è dilatato, si strignerà solamente della metà, nello stato permanente.

88. Ma la dilatazione delle arterie è ad ogni pulsazione proporzionale al ristrignimento del cuore, o alla quantità del sangue, che caccia, e non già alla total sezione, che aveva l'arteria prima di dilatarsi. Dunque l'elevazione del polso sarà solamente la metà della solita, quando rimanendo la stessa forza del cuore, si ostruiscono la metà di quegli orifizj, per cui fa il sangue passaggio dalle arterie nelle vene.

89. *Esperienza*. Se in una tromba, o in un mantice si chiude la metà dell' orifizio, non potrà la stessa forza far muovere, se non che due volte più lentamente lo stantuffo della tromba, o i legni del mantice, vale a dire, che farà lor percorrere ad ogni alzata e calata la metà dello spazio, che solevano percorrere prima, che s' impiccioliffero gli orifizj.

Corollarj.

90. Per produrre una doppia elevazione di polso, bisogna al cuore una forza quadrupla pel §. 76. Ma se si chiude la metà degli ultimi orifizj delle arterie, più che della metà s' impiccolisce l'altezza del polso (88.), e per renderla, qual era nello stato di sanità, bisogna raddoppiarla. Dunque impicciolendosi della metà gli ultimi orifizj delle arterie, e volendosi ciò

non oſtante conſervare al polſo la ſua pienezza naturale, ſi ricerca nel cuore una forza quadrupla, o tale, che ſia alla precedente in ragion reciproca duplicata della grandezza degli orifizj, che rimangono aperti.

91. La velocità del ſangue negli orifizj arterioſi del cuore, è come la quantità, che ve ne paſſa ad ogni ſecondo; ma quando ſi chiude la metà degli orifizj delle ultime arteriuzze ſenz'alterarſi la forza del cuore, non entra nelle vene più che la metà del ſangue, ſolito prima ad entrarvi (§. 86); e quanto nelle vene n'entra, tanto ne paſſa per gli orifizj venoſi, ed arterioſi del cuore. Dunque la velocità del ſangue in quelli arterioſi e venoſi orifizj, e nelle groſſe arterie ancora ſcema della metà, quando la metà ſi chiude de' lor ultimi rami, ſenza che la forza del cuore ſi aumenti del quadruplo.

92. A voler, che il cuore batta due volte più ſpeſſo, che nello ſtato naturale; vi biſogna, pel principio 69 e ſuoi corollarj, una forza quattro volte maggiore, ovvero proporzionale al quadrato del numero ſteſſo delle battute. Ma ſerrata la metà delle arteriuzze, ſi ricerca una forza quadrupla per conſervare al cuore, ed alle arterie l'ordinario lor movimento di dilatazione, e la ſteſsa frequenza, che avevano prima nel battere. (§. 90). Dunque ſe ſi vuole di più, che queſta frequenza ſia aumentata del doppio, vi biſogna una forza quattro volte maggiore del quadruplo, ovvero 16 volte maggiore, che nello ſtato di ſanità; ed allora il polſo non avrà, che l'ordinaria ſua pienezza, e la frequenza accreſciuta ſolamente del doppio.

93. Per accreſcere del doppio la pienezza, o l'elevazione del polſo, fa di meſtieri, che la forza del cuore ſia quadrupla, ſecondo il principio 74, e ſuoi corollarj. Ma nell'oſtruzione la forza del cuore dev'eſsere reciprocamente proporzionale al quadrato degli orifizj, acciò la pienezza del polſo ſi mantenghi,

come

come nello ſtato naturale (§.90). Dunque per aumentarla del doppio, quando la metà degli ultimi rami ſi ſuppongono oſtrutti, vi biſogna una forza 16 volte maggiore.

94. In queſta ſuppoſizione, che ſia la metà oſtrutta delle ultime arteriuzze, fa d'uopo, che la forza del cuore ſia direttamente, come la quarta potenza del numero delle battute, e dell'elevazione del polſo, ed inverſamente come la quarta potenza ancora degli orifizj arterioſi, che rimangono aperti.

CAPITOLO QUARTO.

Dove ſi confutano in generale i ſiſtemi moderni intorno alla cagione della febbre.

95. QUalunque ſiſtema ſuppor ſi voglia per iſpiegare la febbre, ſempre aſſegnar biſogna una ragion ſufficiente, per cui s'acceleri il moto del ſangue nel paſſaggio, ch'e' fa per gli ultimi rami arterioſi: perchè di tutti gl'intendenti, che diffiniſcono la febbre dall'accreſciuta frequenza, o velocità delle pulſazioni, è comun ſentimento, che il ſangue allora più ſpeſſo, e perciò con maggior celerità ſia dalle arterie ſpinto nelle vene. La ſpiegazione di queſti fenomeni ſi ripeteva venti anni indietro dalla fermentazione del ſangue, e dagli sforzi, che la materia ſottile, ſupponevano, che faceſſe a paſſare per gli ultimi vaſi oſtrutti da umori, che ſi erano ivi condenſati. Ma come queſta opinione non è in oggi più ſoſtenuta da niſſuno filoſofo, ſarebbe inutile il confutarla, eſſendo già ſtata con ſode ragioni lungamente confutata prima d'abbandonarſi.

96. Alcuni poi de' Moderni ricorrono ad un principio immaginato d'Idraulica, credendo, che le velocità de' fluidi, ſpinti con egual forza per orifizj diſuguali, ſieguano la proporzion contraria delle grandezze di queſti orifizj; onde nella ſuppoſizione,

che la metà delle ultime arteriuzze ſia oſtrutta, pretendono, che con doppia velocità debba correre il ſangue per li reſtanti orifizj delle arterie libere, tanto ſe ſon dirette, quanto collaterali al cuore; il che baſta per eſſi a produrre la febbre.

97. Queſta ipoteſi pecca e nel principio, e nelle conſeguenze; poichè in primo luogo è falſo, che le velocità de' fluidi moſſi dalla medeſima forza, creſcano ſolo ſcemandoſi gli orifizj, ben lungi di poter creſcere nella ragione ſteſſa, che quegli ſcemano; eſſendo legge coſtante d'Idraulica, che quando il mezzo, in cui ſi muovono i fluidi, ſi ſuppone l'iſteſſo, le loro celerità creſcono ſolamente come le radici delle altezze, onde ſcendono, o delle forze, da cui ſono ſpinti; il che ſi pruova coll'eſempio de' fiumi riſtretti tra gli argini. In ſecondo luogo quando ſi voleſſe aver per vero il principio; è certo, che chiudendo la metà delle arteriuzze, la velocità, che ſi ſuppone raddoppiata nel ſangue, compenſando la mancanza delle aperture, ne farebbe paſſare dalle arterie nelle vene l'iſteſſa quantità nè più nè meno di prima, e l'iſteſſa quantità per conſeguenza in un dato tempo n'entrerebbe nel cuore. Così ſe vicino al fondo di una botte, o di qualche gran vaſo pieno ſempre di liquore, ſi applicano due cannelli uguali, che in un minuto verſino una pinta d'acqua per ciaſcheduno, tenendogli ambedue aperti ſe ne verſeranno due pinte, ed una ſola pinta chiudendone uno. Ma ſe chiudendone uno, la velocità del liquore ſi aumentaſſe del doppio (il ch'è impoſſibile, ſempre che l'altezza, onde ſcende, o la forza, che lo preme, non ſi aumenta del quadruplo) è certo, che non ne uſcirà al più, che l'iſteſſa quantità, che ne uſciva per ambedue.

98. Si facci adeſſo fermentare queſto liquore, quanto più violentemente ſi vuole, e ſi mettano de' cannelli ricurvati, che vadino da un lato all'altro del vaſo; il quale s'è fleſſibile, ſi gonfierà; ma il liquore però o non circolerà affatto, o certo non circolerà più ve-

velocemente che al ſolito per queſti canali di comunicazione, come pretendevano gli antichi Chimici.

99. Altri periti di Medicina dall' elaſticità accreſciuta de' noſtri vaſi deducono la frequenza, e la velocità delle loro pulſazioni; perchè gli elaſtri, dicon eſſi, tanto più velocemente ritornano al loro primo eſſere, quanto maggiore è ſtata la forza, che gli ha coſtretti a partirne: onde ſe le arteriuzze capillari ſi ſuppongono mezze oſtrutte, come il movimento del cuore non ceſſa, dovranno ſempre riceverne nuovo ſangue, il quale non potendo paſſar tutto nelle vene, biſognerà neceſſariamente, che diſtenda le tuniche delle arterie, e che più del dovere dilatandole, le obblighi a riſtrignerſi più velocemente, e più ſpeſſo.

100. Quei, che così ragionano, s' ingannano e ne' principj, e nelle conſeguenze. Poichè in primo luogo è falſo, che un elaſtro con tanta maggior celerità ſi chiuda, con quanta fu obbligato ad aprirſi, ancorchè la forza, che lo teneva aperto, ſi ſuppone già tolta. La velocità, che anno gli elaſtri, o ſieno le molle in rimetterſi, è reciprocamente proporzionale alla radice quadrata delle forze, che a loro reſiſtono, o vogliam dire delle forze, che gli premono; perchè le forze, che gli premono, ſono le ſteſſe appunto, che debbono gli elaſtri ſuperare per poterſi rimettere. Veggaſi le Mem. del Signor Camus, *Mem. dell' Acc.* 1728. Se dunque ſi ſuppone, che il ſangue diſtenda con forza quadrupla dell' ordinaria le tuniche delle arterie, o queſte tuniche diſteſe (che vale quì lo ſteſſo) ſi ſuppone, che abbiano a muovere una maſſa quattro volte maggiore di ſangue; è certo, che non potranno rimetterſi con una velocità quadrupla, ma bensì doppia della ſolita. Ma cõme ſecondo gli Autori di queſta ipoteſi, la forza, che tiene aperti i vaſi anche nella ſiſtole è maggiore, che nello ſtato di ſanità; e come non può niſſun elaſtro rimetterſi, ſe non quando ceſſa la for-

za, che lo premeva; o non può egli rimetterſi, ſe non di quanto queſta forza premente ſi ſcema, ſecondo la diffinizione degli elaſtri dataci da Wolfo nella *Coſmolog.* [380]; ne viene in conſeguenza, che dovrebbero le arterie, ſe queſta ipoteſi foſſe vera, riſtrignerſi con minor velocità, che nello ſtato ſano; e con minor velocità dovrebbe ancora riſtrignerſi il cuore; alle di cui contrazioni perchè corriſpondono nella quantità le dilatazioni delle arterie, ſarebbe tutto l'intero moto dell'uno e delle altre per conto fatto due volte più lento, che al naturale, conforme l'abbiamo già ritrovato di ſopra al §. 87. Eppure abbiamo noi co' difenſori di queſta opinione ſuppoſto perfettamente elaſtiche le tuniche delle arterie, il che non potendo in verun conto ſoſtenerſi, cade ſubito a terra tutta la loro ipoteſi. Abbiamo ancora con eſſi ſuppoſto, che chiudendo la metà de' vaſi, ſi conſervi al cuore l'iſteſſo movimento di prima, e coll'iſteſsa ſolita ſua velocità ſi porti il ſangue nelle arterie oſtrutte; la qual coſa, conforme abbiam oſſervato nel §. 80, è aſſolutamente impoſſibile, ſe la forza motrice di eſso cuore non ſi aumenta del quadruplo.

101. Ma in ſecondo luogo ſon falſe le conſeguenze, che da queſto ſiſtema ſi tirano; poichè tutto quello, che una perfetta molla può fare, conſiſte in rendere al corpo, che l'ha piegata, l'iſteſſa velocità, che aveva queſto corpo prima di piegarla. Onde poſto, che i noſtri vaſi ſieno perfettamente elaſtici, non renderanno al ſangue ſtrignendoſi altra velocità di quella, che poſſedeva prima di dilatargli: ma con quella velocità il ſangue mediante l'oſtruzione non ſolamente non girava più preſto, come biſognerebbe, che aveſſe fatto, e come pretendono gli Avverſarj, ma girava anzi due volte più tardi, che nello ſtato di ſanità. Dunque tutt'i raziocinj di queſti Signori altro a provar non ſervono, ſe non che il ſangue compiſce più lentamente il ſuo giro.

102.

102. Trattandoſi di Fiſica non ſi dee mai ricorrere agli attuali, e reiterati miracoli, come all'azione particolare di Dio ſopra le creature, nè ſempre alla cauſa prima, quando le cauſe ſeconde, o le leggi ſtabilite nella Creazione baſtano per iſpiegare gli effetti. Il dire dunque, che in conſeguenza delle oſtruzioni cammini il ſangue con maggior velocità, perchè così vuole Iddio, o perchè così Dio ha ſtabilito, non è render ragione fiſica della febbre, ma è piuttoſto confeſſare la propria ignoranza intorno alla cagione di queſto effetto; e ſpeſſo è da lodarſi, che ſi confeſſi; ma in queſto caſo ſi dee laſciare agli altri la libertà di cercare l'origine di un tal effetto nell'azione delle cauſe ſeconde, o delle creature. Iddio fin dalla creazione ha sì agli uomini, che a' bruti conceſſo la potenza di agire, e d'imprimere il moto a' loro corpi. *Creavit Dominus Deus .... omnem animam viventem, & motabilem*, c'inſegna Moisè *Geneſ.* I. 30. II. 7., e Salomone *Eccleſ.* III. 19; potenza, che non è ſtata conceſſa a' vegetabili. Onde non ricorre ad un miracolo particolare, chi crede, che l'azione dell'anima ſia cagione de'volontarj movimenti del noſtro corpo, ma bensì chi ſuppone, che la ſenſitiva eſſendo toccata ſi muova per una legge ſpeciale dell'Autor della Natura: e l'iſteſſo dee dirſi del movimento del cuore.

103. Diceſi *facoltà occulta* una parola vota di ſenſo, che niente per ſe ſteſſa ſignifica, ma a cui però ſi attribuiſcono degli effetti; com'erano appreſſo gli Antichi i nomi di facoltà pulſifica, retentrice, eſcretrice; non per altro ridicole, ſe non perchè nominate non ſi paſſava più oltre, e perchè ſi multiplicavano ſenza neceſſità. Oggi le *forze*, o *facoltà motrici* de' Meccanici eſprimono, egli è vero, qualche coſa di occulto; ma non ſi multiplicano; poichè la forza motrice delle ſuſtanze immateriali, come di Dio, dell'Anima, e quella delle materiali, o de' corpi baſtano a ſpiegare tutt'i fenomeni.

104.

104. Ma ſe in luogo di queſte forze motrici ſi pretende di render ragione degli effetti fiſici cogli indeterminati, ed equivoci nomi di *ſtimolo*, e *ſimpatia*, ſi ricaderà nuovamente nel caos delle facoltà occulte; ſeppure non ſi vogliano con queſti nomi ſpecificare le ſenſazioni dell' anima, le quali niente avendo di attivo, non poſſono eſprimere una cagione, che operi.

105. Baſta quanto abbiamo fin quì detto per quei Moderni, che conoſcendo, che la lor Meccanica è inſufficiente a ſpiegare le malattie, ricorrono a queſti termini oſcuri di *ſtimolo*, e *ſimpatia*, ſenza diffinirli, nè ſtabilirne il giuſto valore. Quantunque i nomi ſieno piucchè arbitrarj, conform'è noto agli Algebriſti; ſi debbono però determinare, ed in tutto il decorſo dell'opra non adoperarſi mai in altra ſignificazione di quella, che ſi è lor data alla prima: e chi altrimenti faceſſe, potrebbe aſſomigliarſi ad un computiſta, che in una ſupputazione ſegnaſſe a bella poſta indiſtintamente l'iſteſſo carattere per ſignificare due diverſi numeri, come 3 e 7: e certo che molto ſtrano ſarebbe, che coſtui ritrovaſſe in fine il ſuo conto, e ſi burlerebbe di ſe ſteſſo, e di chi la ſua ſupputazione va a leggere. Or queſto appunto è l'errore di quei, che ſcrivendo una particolar teorica adoprano queſte parole di *ſtimolo*, e *ſimpatia*, per ſignificare ora una potenza motrice, ed ora una ſenſazione in certi caſi, ove ſi poſſono l'una coll'altra confondere, ed ove potrebbero eglino altrimenti ſpiegarſi.

CAPITOLO QUINTO.

Della relazione delle forze vitali alle muſcolari, nella quale conſiſte la febbre.

106. ABbiamo di ſopra al §. 28 oſſervato, che la febbre conſiſte nell'eſſere le forze del polſo a quelle de' muſcoli volontarj in maggior ragio-

gione, che nello ſtato di ſanità. Ma queſte forze dipendono le une, e le altre da quella impreſſa al fluido nervoſo, che le fibre penetra sì del cuore, che de' muſcoli ſottopoſti alla volontà. Dunque per coſtituire la febbre, fa di meſtieri, che tal copia ne' nervi del cuore ſcorra di fluido nervoſo, che a riguardo di quella, che ne va pe' nervi degli altri muſcoli, ſia maggior, che non era nello ſtato di ſanità; perchè eſſendo le velocità de' fluidi, come le quantità, che ne ſcorrono per canali di egual diametro, come i quadrati di queſte quantità ſaranno le loro forze.

107. Non occorre dunque per produrſi la febbre, che aſſolutamente ſi aumentino le forze del cuore, o che maggior copia vi corra di ſugo nervoſo: ma baſta d' oſſervare, perchè queſto fluido al cuore, ed agli altri muſcoli ſi diſtribuiſca in una ragione diverſa dall' ordinaria, ed in maniera, che il cuore la guadagni in queſto ripartimento, quando anche e l'uno, e gli altri, come ſi diſſe al §. 32, meno ne ricevano, che nello ſtato di ſanità.

108. Quantunque ignota a noi ſia e l' origine delle noſtre forze motrici, e la loro eſſenza; non poſſiamo però dubitare di non averne, nè che ſi conſumano per mezzo del moto muſcolare; conforme ſi conſumano le forze impreſſe a qualunque corpo per l' azione, ch' egli eſercita contro un altro. E' verità troppo nota a' Meccanici, che ogni azione ha ſempre una egual reazione contraria, che la diſtrugge, e che fa perdere tutte le forze impiegate a produrla. S' Graves. 175. Wolf. *Coſm.* 318. Sicchè la quantità delle forze perdute è ſempre proporzionale alla grandezza dell' azione.

109. La grandezza dell' azione, ch' eſercita un corpo in un altro, ſi miſura dal quadrato delle loro riſpettive velocità (S' Graves. 347). Con quanta maggior forza dunque un muſcolo ſi contrae, o quanto maggiore è il quadrato dell' aſſoluta velocità, colla quale il fluido nervoſo va ad irri-

gare

gare il muſcolo, quando ſta fermo, nel qual caſo la velocità riſpettiva è l'iſteſſa, che l'aſſoluta; altrettanto queſto fluido più perde del ſuo movimento, e della ſua forza. Onde verificandoſi l'iſteſſo nel cuore, quando più forti ſaranno le ſue contrazioni, più egli perderà delle forze totali.

110. Queſta verità ſpeculativa vien giornalmente rinfracata dall' eſperienza; imperocchè quanto più lungo tempo abbiam durato ad eſercitarci col corpo, tanta più forza ſentiamo di aver perduta, e nelle fatiche eccеſſive e ſforzate arriviamo alle volte a venir meno per la ſtanchezza: dal che ſi pruova ancora, che le noſtre forze non ſono infinite; perchè ſe infinite foſſero, ſempre uguali ſarebbero quelle, che ci rimangono. E' fuor di dubbio dunque, che l'iſteſſo uomo meno forza poſſiede dopo aver faticato, che prima, e che queſta ſomma di forze è varia ſecondo l'età, il ſeſſo, e le diverſe coſtituzioni de' corpi.

111. Delle noſtre forze una parte s'impiega a muovere il cuore, ed i polmoni nelle funzioni vitali, e l'altra a far eſeguire a' muſcoli de' membri ſottopoſti alla volontà quei movimenti, che dall' arbitrio noſtro dipendono.

112. Le forze vitali di notte e di giorno, o che l'uomo dormi, o che vegli, ſi adoprano ſempre per tutto il corſo della ſua vita: ma di quelle, che muovono i muſcoli volontarj non ſi fa uſo, che interrottamente in veglia, o ſognando, e poſſono diverſi gradi adoperarſene, ſecondo l'arbitrio della noſtra volontà.

E veramente è in noſtro arbitrio l'impiegare più o meno forza, non già per muovere gli organi vitali, ma i muſcoli deſtinati a ſervire la volontà: benchè non mai quaſi ſi arrivano a conſumar tutte le noſtre forze; e ſempre una parte ce ne rimane in riſerva per certi movimenti, che ſono indiſpenſabili, e di una urgente neceſſità.

113. Nella ſanità quanta forza ſi conſuma in un

un giorno, altrettanta appreſſo a poco il giorno vegnente ſe ne riſtora col mangiare, col bere, e colla quiete maggiormente, e col ſonno, o nel tempo almeno, che ſi ripoſa, o ſi dorme; purchè però i muſcoli ſottopoſti alla volontà rimangano nell'inazione, e purchè non vi ſieno paſſioni forti, che agitino gli organi vitali della noſtra macchina. Che ſe l'uomo fa de' moti violenti o sforzati, o volontarj, come quando ſoffriſſe paſſioni grandi di animo, o quandó rapidamente, e per lungo tempo correſſe; più forza allora perderebbe, che non può nel ſeguente giorno riacquiſtarne.

114. Riflettendo dunque ſopra a ſe ſteſſo, conoſce ognuno manifeſtamente, che la ſomma delle noſtre forze è limitata, e che ogni giorno ſe ne toglie una parte, che ſi conſuma diviſa tra il cuore, e le membra; e che ogni giorno ancora queſta parte di forza ſi riſarciſce, quando gli eſercizj, che da noi ſi fanno, ſon facili; ma ſe ſon laborioſi e difficili, ci arrecano pena, e ſtanchezza; nè c' induciamo noi a fargli altro, che ne' preciſi biſogni.

115. Per quanto debile e ſtanco ſia un uomo, ſe poſto in un pericolo, che gli minaccia la vita, non ha modo per iſcamparne, ſenza fare gran movimenti col corpo, ancorchè penoſi e diſpiacevoli queſti movimenti gli ſieno, ſi sforza ciò non oſtante a fargli, e vi conſuma quel poco, che gli rimane di forza, a ſegno tale che ſi ſpoſſa, e cade in deliquio. Così ſi ſon veduti alle volte morire alcuni ammazzati negli sforzi violenti, che han fatti per evitare un nemico, o per fuggire un incendio: ed altri negli sforzi violenti d' una collera, o di qualche altra paſſione anno perdute tutte le loro forze, e ſon morti.

116. *Violenti* ſi dicono quegli sforzi, che maggior forza fan conſumare di quella, che può qualche tempo dopo, o nel ſeguente giorno rifarſene. Quei movimenti ſon *forti*, quando l' uomo ha molte forze in riſerva, e *deboli*, ſe ne ha poche. Ma

quan-

quanto più lo sforzo è vigoroso, e più poche le forze, altrettanto più egli è violento. Una collera passaggiera, un corso sforzato, ma momentaneo poco indeboliscono l'uomo, e le forze, che gli fan perdere, dopo alquante ore si rimettono nuovamente. Questi sono sforzi vigorosi, se si vuole, ma non violenti per l'uomo sano; fatti però da un infermo, o da un convalescente, gli cagioneranno una debolezza di molti giorni; perchè l'istesso dispendio meno incomoda uno, che ha molto, che non un altro, che ha poco; onde per questi sarà violento lo sforzo: e l'istesso ancora dee dirsi della febbre.

117. La febbre è una fatica violenta del cuore, ovvero uno sforzo, che consuma una parte delle nostre forze totali; il che altrettanto ne toglie a' muscoli sottoposti alla volontà. Non dico, che ogni febbre supponghi un vigoroso moto del cuore (come da quelle diffinizioni siegue, che nella febbre stabiliscono una frequenza, o velocità di polso assolutamente maggiore, che nello stato di sanità); perchè nelle febbri pestilenziali, e verso la fine delle altre, o quando l'infermo s' approssima all' agonia, il moto del sangue è allora manifestamente più tardo e più debole, che non era nello stato naturale.

118. Non escludiamo però le febbri acute, ed infiammative dalla nostra diffinizione; nella quale faccendo il cuore più frequenti, e più profonde le sue contrazioni, esercita maggior forza, ma a spese de' muscoli sottoposti alla volontà.

119. Supponghiamo un vaso, che avendo sei piedi di altezza, sia mantenuto sempre pieno d' acqua, perchè cacciandon' egli per due canali, con cui comunichi, una sesta parte per giorno, una sesta parte ancora gliene venghi da una sorgente somministrata. Or se di questi canali uno conduce l' acqua verso una macchina A, e l' altro verso un' altra macchina B, si dirà, che il tutto è in buono stato, quando la macchina A riceverà costantemente l'

te l' iſteſſa porzione di queſta quantità d' acqua ; e
B il reſto : e quì è ben chiaro , che l' altezza to-
tale del vaſo può aumentarſi , e diminuirſi , reſtando
tra A , e B la ſteſſa proporzione .

120. Ma ſe queſta proporzione ſi cambia , può
farſi , che A riceva del fluido in maggior ragione
che B , ſenza che il vaſo , che per adeſſo ſi ſup-
pone d' un' altezza coſtante , di nulla ſi ſcemi : ed
applicato queſto alla diſtribuzione del ſugo nerveo,
non coſtituiſce la febbre . Ma ſe A ricevendo del
fluido in maggior ragione , che B , più ne conſuma,
che la ſorgente non ne dà al vaſo , biſognerà allo-
ra , che l' altezza di queſto fluido ſi diminuiſca in
detto vaſo ; e queſta diminuzione ſarà tanto mag-
giore , quanto più fluido ſi conſuma per A , e per B
inſieme , e quanto è la ſorgente più ſcarſa .

121. Queſto ultimo eſempio ci dà una idea di
quello , che accade , quando vi è febbre . Poichè
ſi ſuppone , che cogli ordinarj eſercizj , che fa
l uomo , una ſeſta parte ogni giorno conſumi delle
ue forze totali , e che altrettanta col cibo ne riac-
quiſti , e colla quiete , e col ſonno , viverà egli ſa-
no , quando anche il cuore non dovendo , per ragion
di eſempio , ricevere , ſe non che un terzo di queſto
ſto , ovvero la diciotteſima parte di queſte for-
e , ne riceveſſe una metà , ovvero la dodiceſima
arte , come accader ſuole in alcune paſſioni , che
i paſſaggio affliggono il noſtro ſpirito .

122. Ma ſe di queſte forze il cuore ſolo riceve
. ſeſta parte , ovvero tutta quella , che dal nutri-
ento vien riſarcita ogni giorno , e gli altri mu-
coli un' altra parte qualunque , come un dodiceſi-
o , un diciotteſimo , ec. ; è manifeſto , che di un
odiceſimo , di un diciotteſimo ſcemeranno ancora
forze totali ; e per conſeguenza le forze del cuo-
creſceranno in maggior ragione , che non cre-
ono quelle delle membra , e che nell' iſteſſo tempo
emeranno le totali ; ciocchè coſtituiſce la febbre .

123. Noi in queſto eſempio abbiamo preſa inde-
termi-

terminata la ſomma delle forze totali; ma è chiaro, che potevamo ſupporla maggiore, o minore, che nello ſtato naturale, ſenza niente immutare della proporzione, che paſſa tra le forze vitali, e le volontarie. Dunque poſſono nella febbre eſſer le forze totali maggiori, uguali, e minori, che nello ſtato di ſanità, purchè la parte, che ſe ne conſuma, ecceda fin dal cominciamento della malattia quella, che ſe ne riſarciſce ogni giorno; onde vadi queſta ſomma di forza a farſi minore di quella, ch' era al principio della febbre.

Corollarj.

124. Nelle febbri ordinarie il polſo è più frequente coll' iſteſſa, o maggior pienezza, che nello ſtato di ſanità; ed allora s' illanguidiſcono i movimenti muſcolari, e l' uomo, fuorchè alle funzioni vitali, è pigro a tutte le altre sì dello ſpirito, che del corpo, col quale appena ſi può ſoſtenere all' inpiedi, e per riſparmiare le ſue forze ſi corica (§ 29). Ed in fatti avendo il polſo maggior frequenza, e pienezza, che nello ſtato ſano, più forza al cuore biſogna per muoverſi ſecondo la ragion compoſta dell' altezza quadrata di eſſo polſo, e del numero anche quadrato delle ſue battute (69., e 74). Ma la ſomma delle noſtre forze è limitata: e ſe la frequenza, e l' altezza del polſo ſi accreſce del doppio, ſedici volte maggior del ſolito fa di uopo, che ſia la forza per muovere il cuore. Dunque conſumandoſene tra il cuore, ed i muſcoli più, che non può ogni giorno rifarſene, dee l' uomo neceſſariamente indebolirſi, cercare il letto, languire, ec..

125. Il moto del cuore conſuma allora ſedici volte più forza, che nello ſtato di ſanità; ma queſto moto è continuo ſempre di notte, e di giorno ed ad ogni ſecondo ſi replica. Dunque ſe movendo ſolamente un braccio per ſette, od otto ore continue con doppia forza, che non ſuole ordinariamente muoverſi, ci ſentiamo languidi, e ſtanchi; quanto più preſto, e maggiormente ſtancar ci dee queſto

sto movimento del cuore, che mai non ceſſa, e che incomparabilmente più gagliardo ſi ſuppone di quello del braccio?

126. I viaggi diſaſtroſi, le fatiche violente, le forti paſſioni non ſolamente ci rendono deboli e laſſi, ma ci fanno ancora perdere l' appetito per qualche tempo. E ſe uno dopo qualche violenta fatica, che ha ſoſtenuta, ſi mette a mangiare, gli viene nauſea, ed il cibo mangiato gli aggrava lo ſtomaco; onde ſi aſterrebbe in altra occaſione di prenderne. Ma la febbre è ancora una violenta fatica, la febbre c' indeboliſce, ci altera la qualità della ſaliva, e del ſugo gaſtrico, ci fa abborrire gli alimenti; e queſti ci travagliano lo ſtomaco, ſe non ſono liquidi, e non ſi prendono in picciola quantità. Dunque il febbricitante nauſeerà anche i brodi, e difficilmente vorrà prenderne, o molto di rado.

127. Quando han febbre i contadini abbandonati a loro ſteſſi, oppure gli animali, di cui niſſuno ſi prende cura, ſi aſtengono per molti giorni da ogni ſorte di alimento. Ma la forza totale del corpo ſcema a proporzione del conſumo, che ſe ne fa, e della mancanza del nutrimento. Dunque nella febbre dovrà queſta forza ſcemare anche a proporzione dell' aſtinenza, che ſi fa allora, o perchè ſi teme l' incomodo della digeſtione, per la ſteſſa ragione, che ſi evitano i moti volontarj, o perchè la ſaliva viziata fa nauſeare gli alimenti.

128. Non ſappiamo noi, per qual meccanica avvenghi, ch' eſſendo ancora abbondanti le forze totali, e creſcendo quelle del polſo del triplo, del quadruplo, le forze delle membra sì conſiderabilmente ſi ſcemano; poichè potrebbe farſene una diſtribuzione ſimile a quella dello ſtato di ſanità; ma l' eſperienza c' inſegna, che la volontà ſoſpende, o ſopprime il corſo del fluido nervoſo ne' muſcoli, e lo diſtribuiſce a ſuo arbitrio, o ſecondo il biſogno dell' uomo. Dunque ſi può veriſimilmente credere, che nella febbre l' uomo da' moti volontarj volontariamente ſi aſtenghi.

129. Le forze ſon quelle, che fan vivere gli animali; e le forze principalmente, che ſi diſtribuiſcono al cuore, lor mantengono negli eſtremi biſogni un rimaſuglio di vita. Dunque ſe ogni animale è così amante di queſta vita, che ne fa dipendere la ſua felicità, dee, quando ſi vede in riſchio di perderla, proccurare, per quanto può, che ſi conſervi il movimento del cuore, e per conſeguenza, che ſi conſervi una quantità di fluido nervoſo, che baſti a muoverlo; onde ſentendoſi debole, ſi aſterrà l' animale dal moto de' muſcoli meno alla vita neceſſarj, acciocchè la ſomma delle forze, che dee al cuore ſomminiſtrarne, non ſi conſumi sì preſto: la qual economia, ſe non ſi vuole, che ſia effetto del raziocinio, o dell' appetito ſenſitivo, non credo, che poſſa colle regole dell' Idrualica facilmente ſpiegarſi.

130. Eſſendo le forze miſura della vita, e dandoſi certe circoſtanze, in cui il ſolo moto volontario può conſervarla, conforme fuggendo ſolamente può ſalvarſi un infermo indebolito, un paralitico, un podagroſo, ſe ſi attacca fuoco al ſuo letto; dovrà in queſti caſi per la ſteſſa ragione di ſopra addotta avvenire, che una buona parte delle forze neceſſarie ad alimentare la febbre, o a mantenere l' ordinario moto del cuore, ſia divertita, ed impiegata a muovere i muſcoli. Così ſappiamo dall' iſtoria, che molti paralitici, e podagroſi ſono da queſti pericoli ſcampati colla fuga, a cui han dovuta impiegare parte della forza, che ſerviva al moto del cuore; ed alle volte l' acceſſo della febbre intermittente è da una paura di queſte differito, o ſuppreſſo, ſecondo la pratica, che ne anno molti contadini.

131. Il ſolo motivo, che può determinare la potenza, che muove, e diſtribuiſce il fluido nervoſo, ad eccitare la febbre, o a diminuire la ſomma delle forze tanto alla vita neceſſarie, dev' eſſere un pericolo, che minaccia queſta medeſima vita, cioè a dire la preſenza di una cagione morbifica, che ſia valevole ad arreſtare, o ritardare notabilmente la circola-

colazione del ſangue (Veggaſi la *Diſſert. intorno all' Infiamm.* 62); perchè ſecondo le leggi ſtabilite dalla ſaggezza del Creatore non può queſta potenza motrice, che dirigge la noſtra macchina, eſporſi inutilmente a ſpoſſar le forze dell' uomo, ſe dall' uſo, che ne fa, non doveſſe riſultarne un bene, o ſe non aveſſe in mira di liberarſi da un male maggiore, che non è queſto ſpoſſamento di forze. Così ſe per ſalvarſi un gottoſo da un incendio, dee ſaltare dal letto, e queſto ſalto gli abbia a coſtare un gran dolore, ed un affievolimento di forze per lui molto pericoloſo, ſi ci determina ciò non oſtante per evitare un male maggiore, ſenza di che non vi s' indurrebbe altrimenti, eſſendo propoſizione dimoſtrata nella Pſicologia n. 897., che *ſi quis minus malum appetit, propterea quod medium eſſe exiſtimat evitandi malum majus; is malum appetit ſub ratione boni.*

132. Il pericolo, per cui la potenza motrice ſi determina ad eccitare la febbre, naſce non ſolamente dall' oſtruzione, che può farſi ne' vaſi, ma da ogni vizio ancora, che può alterare la buona qualità de' fluidi, e lacerare, o far corrompere i ſolidi. Così ad oſtruzione di vaſi non ſi attribuiſce la febbre, che viene a chi ha preſo veleni corroſivi, o reſpirata un' aria infetta, la quale diſtempera il ſangue, conforme in certe febbri maligne ſi oſſerva: nè coll' oſtruzione ha niente che fare la febbre del latte, quella, che anno i bambini nel mettere i denti, la febbre, ch' è cagionata da collere violente, ec.

133. E' coſa però ordinariiſſima, che arreſtandoſi il ſangue negli ultimi vaſi, dia occaſione alla febbre, in quanto che oppone al cuore una reſiſtenza, che ne rallenta il moto, conforme l'abbiam noi dimoſtrato al §. 88 di queſta Diſſertazione, ed al 66. dell' antecedente. E quindi avviene, che ſi ſconcertano tutte le funzioni del corpo, ſi condenſa il ſangue, e muore l' uomo infallibilmente, ſe la forza del cuore notabilmente non creſce. Onde io credo

poter conchiudere, che benchè pericolosa sia la febbre, è però un male necessario al mantenimento della vita, quando ne' vasi sanguigni vi son ostruzioni notabili.

134. E' certo, che l' anima abbia, per servirmi de' termini di Wolfio, e degli Antichi, due sorte di *appetiti*, il *sensitivo*, ed il *razionale*, che si chiama volontà. Questo ultimo non ha niuna giuridizione sul cuore, eccettocchè in alcune persone, com'era il Colonello Townshend, di cui parla il Signor Cheine. Ma che l' appetito sensitivo abbia impero sul cuore, è una verità riconosciuta da tutt' i Filosofi, su di che può leggersi la lettera di Cartesio alla Principessa Elisabetta. E quindi è, che dopo certe passioni, o certe specie di appetito sensitivo sussiegue la febbre, lo svenimento, il palpito, secondochè abbiamo altrove dimostrato.

135. Ma sebbene questa potenza agita sempre il cuore nelle passioni, l' agitazione però è momentanea, quando è passaggiero il motivo, che la produce: e per produrre una costante e notabile agitazione, o vogliam dire la febbre, fa d' uopo, che per mezzo de' nervi sparsi per tutta la sustanza del corpo sia l'anima, quantunque in una maniera molt' oscura, avvertita del pericolo, che sovrasta alla circolazione del sangue, o alla integrità della macchina.

136. Or queste sensazioni tuttochè sieno oscure e confuse, ci determinano spesse volte ad agire; nè questo può rivocarsi in dubbio da chi riflette a ciò, che in noi accade in occasione del prurito, della fame, dell' appetito venereo; tutte sensazioni confusissime per gli stessi Filosofi, e tanto maggiormente per gli animali, i quali come costa dall' osservazione di Galeno (*Comm. lib. 7. epidem*), esercitano fin dacchè nascono, certi determinati, e piucchè volontarj movimenti, come se fossero stati anticipatamente istruiti, che la sola maniera è quella di ricrearsi.

137. Che sia la febbre l' unico mezzo, per cui possa la potenza motrice, che risiede nell' uomo, pro-

prolungare la vita, o la durata della circolazione, quando i vasi capillari sono considerabilmente ostrutti, è facile questo a dedursi da' principj idraulici, da noi stabiliti in questa Opera; poichè si è dimostrato, che essendo ostrutta la metà de' vasi, se si vuole, che il sangue entri, ed eschi dagli orifizj del cuore colla stessa ordinaria sua velocità, bisogna necessariamente, che la forza, che lo muove, sia quadrupla (§. 90); altrimenti il polso sarebbe o coll'intera sua pienezza due volte più raro, o colla solita sua frequenza due volte più picciolo di quello, che ordinariamente suol essere.

CAPITOLO SESTO.

Spiegazione de' principali sintomi delle febbri.

SE per crudità dello stomaco, per viscosità de'fluidi, per ispasimo, o costipazione de'solidi, per pressione, allacciamento, freddo sofferto, o per qualunque altra cagione avviene, che si chiuda, o si ristringa parte de' meati sanguigni, talchè la somma degli orifizj arteriosi abbia a quello dell'aorta maggior proporzione, che nello stato di sanità, come per esempio la proporzione di 1 a 40; ecco i sintomi, che debbono seguirne per la precedente teorica, e che per l'esperienza si vede, ch'effettivamente ne seguono.

Si coverà per qualche tempo un male considerabile; si sentirà un interno dispiacere ed una noja, che non saprà l'uomo a qual cagione attribuirla, ma verrà in lui dalla debolezza delle sue funzioni, e dalla difficoltà di esercitarle; poichè dipendendo la maggior parte, o quasi tutte le funzioni dalla velocità determinata del sangue, quando la sua circolazione si rallenta della metà, dovrà diminuirsi ancora la forza, colla quale egli corre ne' muscoli a muovergli secondo l'arbitrio della volontà; onde facendosi questi movimenti più languidi, quelle azio-

ni, che prima non coſtavano niſſun incomodo, diverranno penoſe e difficili, nè potranno dall' uomo eſercitarſi ſecondo il ſolito, ſenza che nuovi sforzi vi adopri, i quali gli danno afflizione e travaglio. L' accreſcere le reſiſtenze, o il diminuire le forze vale il medeſimo per riguardo al movimento, il quale nell' una e nell' altra maniera ſi ritarda ugualmente. Una perſona debole ſente pena e difficoltà a muovere il ſuo corpo coll' iſteſſa agilità, e velocità, che ſoleva ordinariamente muoverlo. Dunque una perſona, in cui è rallentato il movimento del ſangue, dee anche trovar difficoltà ad eſercitare coll' ordinaria ſpeditezza le ſue funzioni.

A chi ſta debole di forze, ſembrano i corpi, che vuol muovere, più reſiſtenti e più gravi, che non ſolevano ordinariamente ſembrargli nel ſuo ſtato naturale: ma ritardandoſi la circolazione del ſangue, s' infievoliſce il moto muſcolare, e per muoverſi l' uomo, biſogna, che ſuperi il peſo delle ſue proprie membra. Dunque quando ſi ritarda il moto del ſangue, maggior reſiſtenza ſi trova a muovere il corpo, e la perſona ſi ſentirà languida, aſſiderata, e grave a ſe ſteſſa, ed avrà una ſpontanea laſſezza, che ſecondo Ippocrate, è preſagio di malattia.

Eſaminando nella precedente Diſsertazione al §. 150 le regole della preſſione, che fa il ſangue contro le pareti de' vaſi, ſi troverà, che queſta per l' oſtruzione di tanto ſolamente può creſcere, che ſia alla naturale, come 1600 a 1599. Onde i vaſi non potran eſſere ſenſibilmente dilatati, perchè l' aja della lor ſezione non creſce, che la 501.ma parte più della naturale.

E' coſtante oſſervazione, che fa Galeno intorno a' moti alternativi della reſpirazione, e del polſo, che ſi accreſce la loro frequenza, ſempre che l' uomo s' indeboliſce, e che ſi aumenta nel ſuo corpo il calore. Il numero delle pulſazioni creſcerà ancora ſempre, che ſaranno notabilmente oppilati i

vaſi

vaſi ſanguigni : ma ſe la forza motrice del cuore rimane la ſteſſa, il polſo ſecondo le regole dell' Idraulica ſarà o più raro, o più picciolo (§. 87. 88), più raro, ſe gli reſta la medeſim'altezza, e più picciolo, ſe conſerva la ſua frequenza primiera. Dunque alla potenza motrice del cuore non coſta più l'accreſcere la frequenza del polſo a ſpeſe della ſua pienezza, che l'accreſcerne la pienezza a ſpeſe della frequenza.

Se in una tromba, moſſa da una forza coſtante, ſi chiudono la metà degli orifizj, impiegherà la medeſima forza, s'è inanimata, due volte più tempo a ſpignere in sù ed in giù lo ſtantuffo : ma ſe queſta forza è una potenza animata, potrà coll' iſteſſa facilità far correre allo ſtantuffo due volte meno ſpazio ad ogni gita e ritorno, per non impiegarvi più tempo di prima, o fargli correre ancora tre volte meno ſpazio, perchè ſia un terzo più frequente il ſuo moto ; e così quanto più frequente ſarà queſto moto, altrettanto meno fluido uſcirà dalla tromba ad ogni alzata e calata di ſtantuffo ; ma compenſandoſi la profondità colla frequenza di queſte alzate e calate, ſi troverà, che in un dato tempo ſi vota l'iſteſſa quantità di fluido, che ſi votava prima, che s'impiccioliſſero gli orifizj.

Ora in una macchina di queſte, converranno tutt'i Meccanici, che per divenire in occaſione di qualche reſiſtenza più frequente il moto dello ſtantuffo, biſogna, che la potenza motrice ſia dotata di ſentimento; ſenza di che non vi è cagione, per cui ſi poſſa queſta frequenza aumentare. Ma eſſendo la potenza animata, può eſſere, che maggior vantaggio ritrovi ad accreſcere nella macchina la frequenza, che non la profondità delle ſue vibrazioni. Così nella macchina del corpo umano la profondità delle contrazioni del cuore fa dilatare molto le arterie : ma dilatandoſi molto le arterie, la velocità della circolazione creſce in minor ragione, che non creſcerebbe, ſe più frequenti foſſero

le contrazioni del cuore ; perchè nella diaſtole il ſangue tende a muoverſi dall' aſſe verſo la circonferenza delle arterie , la qual direzione eſſendo diverſa da quella , che lo conduce a circolare pel corpo , non gli fa niente avanzare del ſuo cammino ; oltrecchè quanto maggiore è la ſezione , che acquiſtano le arterie nel dilatarſi , tanto in loro la velocità del ſangue divien minor , che non era negli orifizj arterioſi : laddove la frequenza delle pulſazioni s' impiega tutta ad accelerargli il moto ſecondo l' aſſe de' vaſi ; onde ſoddisfa meglio al fine , che ſembra averſi propoſto la potenza motrice , ſecondo ciò , che al §. 137 ne abbiamo accennato.

Quei , che niſſuna ragione ſentir vogliono della frequenza del polſo , ſe non ſia ragione meccanica , ne aſſegnano poi una , che non è tale ; poichè pretendono , che il ſangue dalle vene correndo più preſto al cuore , lo dilati più ſpeſſo , e più ſpeſſo per conſeguenza lo sforzi a ſerrarſi ; il che è aſſolutamente falſo , ſe ſi vuole , che per meccanica ſucceda , o per forza di molla . E per convincerſi di queſta falſità , ſi adattino due mantici in maniera , che i loro ſpiragli ſi combacino ; e caricandone uno d' un peſo coſtante , vi ſi ſpinga dentro l'aria coll' altro , quanto più rapidamente vi ſi può ſpignere ; e ciò faccendo , ſi oſſerverà , che quanto maggiore è la velocità dell' aria in entrarvi , tanto meno , o più lentamente potrà la ſteſsa forza chiudere il mantice .

Abbiamo veduto , come il moto del ſangue ne' tronchi arterioſi , e nel cuore , ed il moto ſteſso , che il cuore , e le arterie fanno per iſpignere il ſangue , diviene due volte più tardo ; perchè ſe le arterie battono una volta ſola ad ogni ſecondo , corrono uno ſpazio due volte minore , che nello ſtato di ſanità , onde ſi fa più lento il lor gioco : ma il ſangue , che ſi arreſta , o ſi trattiene a ſcorrere , ſempre va a perdere della ſua fluidità . Dunque quando nelle oſtruzioni la forza del cuore non creſce ,

di-

diviene il ſangue più viſcoſo e più denſo.

Supponendo, che quando il moto del ſangue ſi ritarda del doppio, divenghi egli doppiamente più glutinoſo, che non era nello ſtato di ſanità; ne viene in conſeguenza, che dovrà fare anche una doppia reſiſtenza ad eſser diviſo per diramarſi nelle ultime arteriuzze, e due volte più tenacemente attaccarſi alle pareti de' vaſi: onde per ſuperare queſta ſua viſcoſità, vi biſognerà una forza quadrupla, ovvero proporzionale alla doppia reſiſtenza del ſangue, che ſenza queſto accreſcimento di forze ſi muoverebbe due volte, e ſe oltre alla viſcoſità ſi computa l'oſtruzione, quattro volte più lentamente, che nello ſtato di ſanità.

Se dunque in queſto caſo la forza del cuore non creſce; o dovrà egli contrarſi colla ſteſſa profondità ogni quattro ſecondi una volta; o una volta per ſecondo con quattro volte minor profondità; o fare, come ſuccede ordinariamente, e com'è più vantaggioſo all' infermo, più frequenti, e più picciole ancora le ſue contrazioni; il che dinota una gran debolezza attuale, o ciocchè torna all' iſteſſo, una gran reſiſtenza. In queſto ſtato il polſo è alle volte picciolo, come un capello, e par, che ſotto al dito ſi perda; l'ammalato ha degli ſvenimenti; e queſti i preludj ſono delle febbri le più funeſte.

La potenza motrice, ſecondo le ipoteſi, che ſon chiamate meccaniche, dovrebbe in queſte circoſtanze ſuſcitare una febbre, che cominciaſſe ſenza queſti preludj nell' iſteſſo tempo, che cominciano le oſtruzioni; perchè una forza meccanica eſeguiſce, quanto più preſto può quello, che dev' eſeguire, nè aſpetta mai tempo; perchè agiſce per neceſſità meccanica; laddove le potenze animate agiſcono per motivi, per biſogno, o per neceſſità morale. Eppure nelle grandi oſtruzioni vediamo, che le pulſazioni del cuore ſon deboli, non oſtante che i vaſi niente perduto aveſſero della lor forza di molla.

Dopo queſti preludj ſopravvengono come all' improv-

provviſo gli sbadigli, gli ſtiramenti delle membra, il ribrezzo, il freddo, il tremore univerſale di tutto il corpo; ed allora il polſo acquiſta maggior frequenza maggior tenſione, ed anche maggior pienezza, che non aveva poco prima, quantunque l'elevazione reſti ancor minore che nello ſtato di ſanità. Queſti ribrezzi irregolari ritornano ad ogni piccolo moto, che fa l'infermo.

Or di qui appunto comincia la febbre; poichè il polſo diviene più frequente, che al ſolito, non oſtante le difficoltà oppoſte alla circolazione, le quali per ſe ſteſſe dovrebbero ritardarlo, o renderlo almeno più picciolo, conforme in fatti lo renderebbero, ſe la potenza motrice non accreſceſſe le forze del cuore per gradi, infondendovi del fluido nervoſo più ſpeſſo, per iſtritolare più efficacemente il ſangue, e prevenirne l'arreſtamento totale, che ſi tirerebbe appreſſo le più peſſime conſeguenze.

Nell'iſteſſo tempo il frequente sbadigliare, cagionato dall'iſteſſa potenza motrice accelera il corſo del ſangue ne' polmoni, e ne' muſcoli del petto, ed aumenta in una meravigliosa maniera la traſpirazione: gli ſtiramenti di tutto il reſto del corpo ne mettono ancora gli organi, ed i fluidi in moto. Ma perchè nelli parti lontane dal cuore, e nella circonferenza del corpo ſono il ſangue, e gli altri fluidi più eſpoſti a condenſarſi, ſpeſſo per impedire queſta condenſazione, biſogna, che ſieno ivi la pelle e le fibre muſcoloſe ſtrofinate, e compreſſe; ed a queſto fine tendono i ribrezzi, i tremori, che ſi anno nelle febbri, i quali tutti sforzi attivi ſono per iſpignere il ſangue dalla circonferenza verſo il centro, o per accelerarne la circolazione.

Il calore del ſangue, quando è ſotto al 26.,o 27. grado, laſcia nel corpo umano un ſentimento di freddo conſiderabile; perchè baſta per iſvegliar freddo, che il calore ſi abbaſſi ſubitaneamente di uno, o due gradi. Il corſo in fatti del ſangue non può nè per la ſua viſcoſità, nè per l'oſtruzione de' vaſi

ral-

allentarsi, se non si diminuisca lo strofinamento le' solidi, o che l'azione delle particelle ignite non divenghi più languida. Ma l' azione di queste particelle non può illanguidirsi, senza che l' elasticità non facci tornare i vasi in quello stato, di cui gli aveva tolti il calore, vale a dire, senza che i vasi non si ristringano; perchè il calore ha per proprietà di dilatare tutt'i corpi tanto solidi, che fluidi, ed un minor calore, che si chiama freddo, gli dilata meno, o gli lascia ristrignere. Onde nel freddo della febbre la pelle dovrà raggrinzarsi, dovranno serrarsi i pori, ed i vasi venosi sparire, o impicciolirsi: i peli, ed i capelli, che si spiccano dalla cute, e che sono dalla continua traspirazione inumiditi, saranno più ricalcati nella lor radice, si raddrizzeranno tutti, e perderanno il loro umido, asciuttandosi, come la pelle medesima, la quale non traspirando più umore, diverrà arida, ineguale e scabrosa, e simile a quella d'un uccello pelato: gli anelli non si manterranno più nelle dita, ritrovandosi queste assottigliate, come tutto il resto del corpo: sparirà dalle carni quel colore, che vi traspariva dal sangue, e tutte le membra si troveranno agghiadate, ed incordate, e con gran pena obbediranno alla volontà, se occorre di muoverle.

Ora in questo stato pericoloso di freddo, in cui si condensano generalmente tutt' i liquori, e si raggrinzano i vasi, debbono gli sforzi del cuore raddoppiarsi per poter mantenere la vita. E quantunque questi sforzi di molto si aumentino, non può però del lor aumento giudicarsi dalla grossezza del polso; perchè per le gran resistenze, che trova il sangue, non può il cuore, per quanto fortemente si contragga, cacciare se non che poco sangue da' suoi ventricoli. Intanto questi sforzi raddoppiati da una parte, e dall' altra il moto, che nelle tuniche de' vasi inducono il tremare, lo sbadigliare, ed il protendersi, che fa l' infermo, concorrono tutti a rendere al sangue la sua fluidità naturale.

So-

Soſtenutaſi queſta, diciam, fatica per alquante ore, ecco che già il ſangue ſi rende più fluido ; onde ſpinto dalla forza del cuore , con maggior celerità ſi lancia nelle arterie, le quali ritrovandoſi più arrendevoli, ed eſſendo più dal di dentro verſo il di fuori premute, ſi gonfieranno maggiormente , e faranno , che maggior pienezza di prima dimoſtri il polſo. Queſto medeſimo ſangue ſi fa più agevolmente cammino negli ultimi vaſi ; e come il calore è in ragion compoſta del quadrato della velocità de' corpi , che ſi ſtropicciano , e della loro elaſticità , e tenſione, sfregandoſi il ſangue ed i vaſi con accelerato movimento, dovranno notabilmente ſcaldarſi, e tanto più, quanto più furono poco avanti intirizziti dal freddo.

I vaſi dunque ed arterioſi, e venoſi del corpo, e perciò tutt' i vaſellini cutanei , ed il corpo ſteſſo , che n' è compoſto, diverranno tutti più groſſi e per l'azione del ſangue , che gli dilata , e per la forza del calore, che va a diſtendergli ; perchè quando il calore ſi accreſce di uno o due gradi più dell' ordinario, o quando arriva al 33., o 34. grado, allunga le fibre tanto longitudinali, quanto circolari de' vaſi, ne dilata gli orifizj , ed apre i pori della pelle ; onde il ſangue con minor difficoltà ſcorrendo negli ultimi rami, rende alla pelle la ſua traſpirazione, e morbidezza, la lor mollezza a' capelli , ed a tutto il corpo il ſuo colore, il volume, e la fleſſibilità naturale.

Ma ſe non oſtante lo ſtritolamento , che ſi fa delle particelle del ſangue , ſi trova egli in alcuni de' vaſi arreſtato , e la ſua reſiſtenza rende vana l' azione del cuore ; l' eſperienza ci fa vedere , che creſcono allora meravigliosamente le forze di queſto muſcolo, per chi ſa la maniera di poterle ſtimare . E quindi dee naſcere un calore più vivo , un più forte battimento de' vaſi, dolori nella parte oſtrutta, ed altri ſintomi nella Teorica dell' Infiammazione deſcritti. Il ſangue conſervando nelle ca-

roti-

otidi la ſua maggior velocità, dovrà nel cerebro pportare maggior faſtidio, e maggiore agitazione, he altrove: e queſta è la cagione, da cui la diffioltà di poter dormire, i delirj, il battimento delle empia, i dolori di teſta, e l' emorragie dal naſo erivano.

Se in queſto ſtato ſi punge un vaſo, ne ſchizerà fuori il ſangue con molto più impeto; e l'alzza, a cui verticalmente ſi alzerebbe, ſe ſi apriſſi una delle arterie un pò groſſe, ſarebbe un'aſſai giuſta iſura delle forze del cuore. Stritolato, ſminuzato, ed aſſottigliato il ſangue dal vibrar così forte, così ſpeſſo de' vaſi, diviene più corrente, più fluio, e più atto a mandar fuori una abbondevole trairazione, ſe però il calore non è tale, che lo coaoli, e lo diſſecchi: e ſe queſto calore eccita na ſete importuna, ciò non è per affliggere inutilente l' infermo, ma per avvertirlo del biſogno, he ha di ſpeſſo prendere una bevanda diluente; la ale ſi è ſperimentato, che meglio produce il ſuo ffetto, pigliandoſi un pò calduccia, che non gelata, rchè biſogna, che divida, e penetri il ſangue.

Per quanto grandi ſieno in queſto ſtato le for, che il cuore impiega, non è mai maggiore la mma delle forze del corpo; anzi perchè le forze mpiegate ſi conſumano nell' azione, quanto queſt' ione è più vigoroſa, e più lunga, altrettanto più loro ſomma ſi ſcema, e più ne manca in quei embri, de' quali è meno importante il moto. E rciò l' infermo ſi poſa orizzontalmente ſopra l' uno, l' altro de' lati, e ſe la debolezza creſce, interante in ſul doſſo, eſſendo queſta la ſituazione, in i minor forza ſi chiede per ſoſtenerſi. Ben è vero rò, che nella poſitura orizzontale il ſangue con ggior facilità ſi porta verſo la teſta, il che può ovi ſintomi aggiugnere a' precedenti.

Quando il ſangue diviene tenace a ſegno, che forze accreſciute del cuore non poſſono imprimea' fluidi maggior velocità di quella, che avevano

nello

nello ſtato ſano dell' uomo ; come avviene quando a proporzione della doppia viſcoſità del ſangue , o dell' oſtruzione della metà de' vaſi , la forza del cuore non creſce più , che del quadruplo ; allora ſebbene la velocità di queſto fluido negli ultimi rami ſi doppia , in tutti gli altri però è la ſteſſa , che nello ſtato di ſanità ; onde il cuore batterà l' iſteſſo numero di volte per minuto , e le arterie non ſi gonfieranno , più che ordinariamente erano ſolite di gonfiarſi ; nè potrà per conſeguenza creſcere ſenſibilmente il calore , fuorchè in certi ultimi vaſi capillari dove abbiam veduto , che il ſangue corre con maggior velocità , e dove ſecondo la Teorica dell' Infiammazione , poſſono ſopravvenire flemmoni , puſtole *echimoſi* , carbonchi , ec. . Del rimanente eſſendo tutti gli altri vaſi come nello ſtato naturale , nè mutandoſi in eſſi il calore , non farà diſſipare per traſpirazione la ſieroſità dell' orina , il che ſecondo eſperienza di Bellini , la farebbe comparire piena di una reſidenza a color di polvere di mattone peſto . Le orine dunque ſaranno chiare come al ſolito . Ma perchè il cuore gran parte delle forze totali conſuma a proporzione delle reſiſtenze , che incontra il ſangue , debbono neceſſariamente le membra reſtarne deboli ed abbattute ; e queſto è il caſo di quelle febbri , che maligne ſi appellano , nelle quali ſe va più a creſcere la reſiſtenza , ancorchè moltiſſimo ſi aumentino le forze del cuore , baſtar non potranno dare al polſo la ſua groſſezza naturale , nè il ſuo calore al corpo ; ch' è ciò , che in certe febbri maligne o peſtilenziali più funeſte ſi oſſerva .

Se la cagione occaſionale della febbre a queſti continui , e raddoppiati ſforzi per molti giorni reſiſte ſi avanzerà maggiormente la debolezza del corpo , più imminente ſarà il pericolo di morire ; perchè creſce queſto pericolo a proporzione , che più ſi ſpoſano le forze totali . Ma quanto maggiori ſono le forze del cuore , più il travaglio è durevole ; men riſtoro può ſperarſi dal nutrimento , dalla quiete ,

dal

dal ſonno, più le forze totali ſon vicine ad eſtinguerſi; onde più vicini a finire ſono ancora e la malattia, e l' infermo; ch' è ciò, che coſtituiſce le febbri acute. Dal che ſi vede, che ſe a proporzione, che ſi conſumano le forze a rendere il polſo più frequente, e più pieno, ſe ne conſumano ancora a moti convulſivi delle altre parti del corpo, maſſime quando l' infermo non può dormire, nè prendere, o tenere il cibo, dee allora ſeguir la morte, o ſia l' intero ſpoſſamento di tutte le forze.

Ma l' anima, la quale ha un oſcuro ſentimento intorno allo ſtato del corpo, non può allora non eſſere in ſomma afflizione, e ſpavento. Onde la loro origine traggono quegli sforzi irregolari, quelle agitazioni inquiete, quei delirj, e quei movimenti ſpaſmodici, che tutti dinotano una diſperazione, ed una triſtezza mortale, che negli occhi ancora dell'ammalato, e nel ſuo volto ſi legge. Non diminuendoſi punto la reſiſtenza della materia morbifica, e mancando da giorno in giorno le forze dell' ammalato, debbono neceſſariamente ridurſi all' equilibrio, ch' è la perpetua quiete del cuore, e de' vaſi.

Molto più ſpeſſo però accade, che gli sforzi del cuore ſono così ben proporzionati al biſogno, ed alle forze totali del corpo, che prima che arrivano queſte a ſpoſſarſi, la materia morbifica è già corretta, aſſottigliata, o uſcita fuori del corpo per via de' pori, e per la ſtrada maggiormente degl' inteſtini. Ma quanto minore, e più moderato è il diſpendio, che ſi fa delle forze, più lungo tempo i ſuoi sforzi può continuare l' infermo; e queſto è per lui un gran vantaggio; perchè a certe materie fa d' uopo lungo tempo per poterſi ſciorre; e perchè il calore, ch' eſſendo troppo violento, coagola il ſangue, ne' giuſti limiti è il più poderoſo diſſolvente delle materie morbifiche (Vegg. la *Teor. dell' Infiamm.*). Dunque ſe gli sforzi del cuore ſaranno moderati, queſte materie avranno il grado di calore, ed il tempo neceſſario a poterle ſciorre,

cor-

correggere, ed anche concuocere, e cacciar fuori de' vasi; onde nasce la guarigione del male.

Allora si rallentano gli sforzi sì violenti del cuore; torna la pace nell' anima dell' infermo; il calore si tempera; gli umori confusi da questo valido strofinamento di parti, si separano da loro stessi, conforme si vede separare il siero dal sangue, dopo ch' è riposato; ed il sudore, ch' esce abbondevolmente dal corpo, o le orine, che appariscono torbide, e piene di una residenza a color di mattone pesto, annunziano la fine del raddoppiamento, o la declinazione del male.

Allora un più giusto ripartimento si fa delle forze totali, o del sugo nerveo; di cui meno al cuore, e più alle membra ne corre; il cuore più placidamente si muove; il polso si rammollisce, si fa più picciolo, più raro, e più debole in somma, che poco avanti non era. Ma i muscoli sottoposti alla volontà ne profittano; i membri ci pesano meno, e più agevolmente, e più presto quei movimenti, a cui son destinati, eseguiscono.

Per la stessa ragione si fortifica lo stomaco, e meglio digerisce i cibi; onde possono le forze ristorarsi: al qual ristoro, ritornando tranquillo lo spirito, concorre anche il sonno; e ne profittano il cuore, e tutte le altre parti del corpo; e quando finalmente si sono arrivate a ricuperare tutte le forze, si ripigliano allora i soliti esercizj, che maggior forza non consumano di quella, che può dal nutrimento ogni giorno rifarsene.

Questa è l' idea affatto meccanica, per cui anno gli Antichi riguardata la febbre, come uno sforzo salutifero, che il principio motore fa per espellere, e per correggere le materie nocive, o come una pugna della natura contro le materie morbifiche: e sopra a questa Teorica anno la maggior parte de' più eccellenti Professori, come Ballonio, Duret, Sidenham, stabilita la loro pratica.

F I N E.

GIUDIZIO DATO INTORNO A QUESTA OPERA DA' COMPILATORI DELLA BIBLIOTECA RAGIONATA.

NOi non crediamo dover quì parlare dell' Opra del Signor *Hales*, che fin dall' anno 1727 fu data alla luce, e che va adeſſo per le mani di tutt' i Dotti. Nón parleremo neppure delle Annotazioni del Signor *de Sauvages*; ma ci contenteremo ſolamente di dire, che molti calcoli vi ha egli aggiunti, e molte ſperienze appropriate al ſoggetto. Il Signor *de Sauvages* è tanto per le ſue ſcoperte ben conoſciuto, che non ha biſogno degli elogj, che queſte ſue Annotazioni meriterebbero. Pieno egli dello ſpirito di Geometria, illuminato dall' Algebra, dall' Idraulica, e naturalmente nemico del falſo, del dubbioſo, e dell' ipotetico, ci ha data la più vera, e la più preciſa idea del moto del ſangue, tanto nello ſtato naturale, quanto per iſpiegare, come ſconcertandoſi queſto moto, l' infiammazione produca, e la febbre. Il Pubblico vorrà bene, che non oſtante la ſerietà delle materie, di cui abbiamo a parlare, gli diamo un eſtratto di ciò, che il Signor *de Sauvages* ha ritrovato di nuovo in Medicina. E certamente è queſta una giuſtizia, che dobbiamo alla verità, ed a quegli, che l' amano. Ed a qual altro più degno fine può tendere un Giornaliſta, che a procurare agli amatori della verità la ſtima del Pubblico?

Il *Bellini* ci aveva data una Teorica dell' infiammazione, nella quale ritrovò pur troppo ſeguaci. „ Sia, „ diceva egli, oſtrutta una parte delle noſtre arterie; „ il ſangue farà ſforzo contro l' oſtacolo a proporzione „ della reſiſtenza, che vi ritrova; ed ecco prodotta „ l' infiammazione „; e poichè mancando parte de' vaſi, il cammino del ſangue ſi fa più breve, dovrà egli accelerare il ſuo moto, e più velocemente correre pel reſto de' vaſi liberi: ed ecco appunto la febbre. Queſto Autore mezzo Geometra ſpacciò queſta ſua Teorica con tanta franchezza, e con una ſpecie d' entuſiaſmo così patetico, che la maggior parte de' begli ſpiriti ſe ne laſciarono perſuadere; e *Boerhaave* ſteſſo non ſi è ſaputo da' ſuoi errori baſtantemente difendere: e

che queſti ſieno errori, ed errori anzi de' più groſſolani, manifeſtamente lo fa vedere il Signor *de Sauvages*.

Egli comincia primieramente a dimoſtrare, che l'infiammazione non proviene da un ſemplice impedimento ne' vaſi. Ma ci ſi permetta di eſporre quì ſenza Geometria i ſuoi ragionamenti, che troppo ſon ben fondati per averne biſogno.

Che ſi chiuda, dic' egli, il cannello d' una ſciringa, o due, o mille, ſe mille ancora la ſciringa ne aveſſe, poichè quì il numero niente non cambia; e ſpignendoſi colla ſolita forza lo ſtantuffo, ſi vedrà, che il moto dell'acqua non ſolamente non ſi accelera, ma ſi ritarda nel cannello oſtrutto; e tutto il fluido ſpinto dallo ſtantuffo ſi ritarderà e ne' cannelli, e nel corpo ſteſſo della ſciringa. Coſa naturaliſſima. L'acqua liberamente, e per conſeguenza velocemente ſcorreva per un cannello aperto; trova in un cannello oſtrutto una nuova reſiſtenza, che l'obbliga a tornare indietro, cioè dire a reſiſtere allo ſtantuffo: onde ſe la forza, che lo fa agire, rimane la ſteſſa, ſi ritarderà l'acqua nella ſciringa a proporzione della reſiſtenza, che fa una parte della medeſima acqua, che doveva lo ſtantuffo ſpignere avanti; e la velocità dello ſtantuffo medeſimo non potrà non diminuirſi, fuorchè nel caſo che per qualche nuova cagione ſe gli aggiugneſſe una preſſione uguale alla nuova difficoltà, che ſi oppone al ſuo moto.

Ma ecco come ſi ſono ingannati il *Bellini*, e con lui tanti altri grandi Uomini. Il loro ſtantuffo è il cuore, la ſciringa l'aorta, ed i cannelli ſono le arterie. Avevano eglino eſattamente oſſervato, che il moto del cuore ſi accreſce, e che il ſangue con maggior velocità ſcorre in un'arteria, quando è allacciata, o in una parte del corpo umano, ne' di cui vaſi ſiaſi formata una oſtruzione. Il lor errore naſce unicamente dall'aver creduto, che queſta nuova velocità foſſe una conſeguenza meccanica dell'oſtruzione medeſima, laddove eſſa è cagionata da un nuovo ſforzo, che fa il cuore, il quale, qualunque ſiane la cagione, cerca ſempre di ſforzare il paſſaggio, e fa perciò degli ſforzi, che non potrebbe fare lo ſtantuffo inanimato. Il ſecondo errore del *Bellini* conſiſte nel credere, che la febbre, o ſia l'accelerazione del moto del ſangue venghi meccanicamente prodotta dalle

oſtru-

oſtruzioni, che chiudono parte de' canali, per cui circola queſto fluido. „ Sia, dic'egli, una determinata „ quantità di ſangue, che debba ſcorrere per un de„ terminato numero di canali, per eſempio quattro: „ ſe uno di queſti quattro canali ſi ottura, il ſangue „ non faccendo, che l'iſteſſo numero di giri, correrà „ un quarto più velocemente per le altre tre arterie libere.

Bellini, io replico, ha preſo per una conſeguenza delle ordinarie forze del cuore quello, che per un nuovo ſuo sforzo ſuccede. Poichè il ſangue finalmente niſſuna nuova velocità può acquiſtare dall' oſtruzione de' vaſi. Lo sforzo, che fa il cuore contro un'arteria oſtrutta, o allacciata ſi conſuma a dilatarla, o a ſquarciarne le tuniche, e non ad accreſcere la velocità del ſangue ne' canali liberi. Anzi è tanto lontano il ſangue dal poter nell'oſtruzione guadagnare nuova velocità, che vi perde parte di quella, che poſſedeva; perchè la reſiſtenza ſempre qualche parte diſtrugge della forza, e perchè dalla reſiſtenza dell' oſtruzione indebolito il cuore non può più comunicare l'iſteſſa velocità alla maſſa del ſangue. Il *Bellini* aveva molto ben conoſciuto, che il ſalaſſo accelera il moto del ſangue, togliendo la reſiſtenza, ch'e' trova nelle ſtremità delle arterie. E come poi s'induſſe a penſare, che una ſtraordinaria reſiſtenza in un' arteria poteſſe l'iſteſſo effetto produrre, che produce la diminuzione delle reſiſtenze ordinarie? Eppure ha egli inſegnato, che queſte due cagioni diametralmente oppoſte tra loro aumentano egualmente il moto del ſangue; e ſe l'han creduta.

Or qual gloria ad un Autore non reca l'aver diſtrutto un errore, come queſto, così comune, in un articolo fondamentale d' una ſcienza, ed averlo diſtrutto in una maniera, che più non poſſa riſorgere? *Ercole* ſi aprì la ſtrada al Cielo domando i moſtri. E qual moſtro può tanto danno cagionare, quanto un errore adottato da mille Medici, che nella cura di un milione di ammalati adoprano un metodo erroneo, fondato ſopra una falſa Teorica?

Biſogna però dir tutto. Il Signor *de Sauvages* non pretende, che i Medici abbiano mal guarite le febbri per averne malamente ſpiegate le cagioni. Il lor ſiſtema per ſorte era vero in tutto quello, che ſi apparteneva all' oſſervazione, e falſo ſolamente nella ricerca

delle cauſe; e queſti Signori avevano il lor metodo ſtabilito ſopra indubitate oſſervazioni, e non ſopra a cagioni ſempre men certe degli effetti. Ma queſta giuſta, e ſincera proteſta non impediſce, che moltiſſima obbligazione non ſi abbia al Signor *de Sauvages*. Poichè ben allo ſpeſſo ſi è veduto, che i Medici diſtruggono i loro Compatriotti per volergli medicare con una falſa Teorica. *Silvio de le Boe* fece morire oltre ad un gran numero di ammalati, di cui non fa menzione, la ſua propria figlia, e finalmente se ſteſſo co' ſali volatili alcalini, che nelle febbri dava sulla fede d'una miſerabil teorica, che ſi era oſtinato a ſoſtener per vera, e nella quale ſi ſpiegava la febbre per gli acidi. Mai dunque non è ſuperflua la cautela, che ſi adopra contro l'errore, ancorchè ſia errore ſolamente di Teorica: e troppo è difficile a ritrovar giuſto il numero, quando ſi è sbagliato nel calcolo.

Il Signor *de Sauvages*, abbiamo fin quì veduto, che felicemente ha diſtrutto l'immaginato principio dell'acceleramento del ſangue nell'infiammazione, e nella febbre. Vediamo adeſſo, ſe ſia ugualmente riuſcito a ritrovarne la vera cagione, e ſe ci abbia laſciato motivo da dubitarne.

Fondato egli sul gran principio, che tutti alle loro cagioni ſieno proporzionali gli effetti, niega aſſolutamente negli animali ogni aumento di moto, che venghi dall'irritazione, e che *Bellini* attribuiva allo *Stimolo*. Paſſa quindi più oltre; e fa un aſſai curioſo calcolo, in cui pondera da una parte la forza del cuore, e dall'altra la velocità, che rimaner dee agli ſpiriti animali, ad una così conſiderabil diſtanza dal cuore, e la lor maſſa così inferiore a quella delle arterie. Con queſto calcolo ritrova, che niſſuna meccanica non può rinvenire in queſta velocità degli ſpiriti animali, e nella lor maſſa tanta forza, quanta è quella, che ne impiega il cuore d'un animale vivo.

Per aſſegnare l'origine della potenza del cuore tanto naturale, quanto aumentata nella febbre, il Signor *de Sauvages* ricorre all'anima ſteſſa, ſeguendo in ciò la teorica del Signore *Stahl*, quel gran nemico della Meccanica; ed aggiugnendovi di ſuo alcune ragioni, da lui credute proprie a far ricevere queſta ſpiegazione, che tanto ſtrana pare alla maggior parte

te de' Meccanici . Ed in vero come mai può concepirſi , che l' anima animi una infinità di vaſi ; che diſtribuiſca ad ogni liquore una proporzionata velocità ; che calcoli le forze differenti di cento muſcoli neceſſarj a dare un ſalto; e che intanto queſta anima così occupata , così carica d' una immenſa moltitudine d' incombenze ſia affatto ignorante di ciò , che nel ſuo corpo ſi opera , e ſi creda d' eſſere perfettamente ozioſa ?

Or quì ci prendiamo l'ardire di replicare al Signor *de Sauvages* , che ſenza ricorrere all' anima , le fibre, ed i vaſi degli animali vivi maggior forza poſſeggono, che il lor peſo , o la lor maſſa non ne promette ; e che queſte forze tanto eſſenzialmente non appartengono alla fibra animata , che non ſi conſervino anche per qualche tempo dopo la morte ; onde per conſeguenza non appartengono all' anima .

Pretende il Signor *de Sauvages* , che non debbano le arterie ſtrignerſi a proporzione , che ſi dilatano , e che le loro ſiſtoli non dovrebbero , che meccanicamente diminuire , dopo che i vaſi ſi ſon molto dilatati , ſe una cagione ſtraniera , per cui egli intende l' anima , non ordinaſſe loro di ſtrignerſi .

Io riſpetto , quanto chiunque , la Geometria , la Meccanica , e l' Idraulica . Ma queſte ſevere Muſe vogliono interi i fatti per poter decidere , e mai non applicano le loro regole , ſe non a caſi perfettamente ſimili . Se il Geometra tralaſcia una minima circoſtanza , ſe entra a decidere d' una materia un poco diverſa da quelle , di cui gli ſon note le proprietà , potrà facilmente errare , ed errare all' ingroſſo , non oſtante che guidato ſia dal divino lume della ſua ſcienza .

Qual moto è mai quello della ruota elettrica? Vediamo , ch' effetto produce : non ſarà altro , che un fremito in un cannello , che può forſe leggiermente intormentire la mano . Mal però ſarebbe il fidarſi a queſta Geometria . Perchè un cilindro cavo di vetro, che niente non dovrebbe comunicare ad un baſtone lontano da lui un pollice , gl' imprime tanta forza , che vale ad accendere lo ſpirito di vino , ed a cagionare un ſenſo inſoffribile di dolore a chiunque ardiſſe di accoſtare un dente , o il cranio a queſto baſtoncino di latta , che non dovrebbe farſi neppur ſentire .

La

La calamita in mille modi esaminata dal Signor *Muſſchenbroek* non ha voluto mai ſottomettersi alle regole della Meccanica. E' vero, che quanto più il ferro se l' avvicina, più le forze della calamita si aumentano, e si diminuiſcono, quando se ne allontana: ma queſta diminuzione, ed accreſcimento ſieguono una proporzione incoſtante e capricciosa, diversa da qualunque geometrica, o arimmetica proporzione, che possa assegnarsi.

L' olio di garofani è fermo; fermo ancora è l' olio di trementina. Se nel primo si versa con piccioliſſima velocità una oncia, o una dramma del ſecondo di queſti olj; qual effetto potrebbe aſpettarſene? Quello, talun direbbe, di una dramma di peſo, che cade dall' altezza d' un pollice. Eppure queſto liquore, che ha tanta poca velocità, eccita una così fort' efferveſcenza; che rompe i vaſi, roveſcia i *laboratorj*, e ſcuote delle maſſe di cento libbre con una velocità incredibile.

In queſta ſteſſa maniera le fibre degli animali, ed anche quelle di alcune piante fanno sforzi ſuperiori alle cagioni, che le irritano. Come queſto ſucceda, io confeſſo, che non si ſappia; ma non per queſto si può dire, che ne ſia cagione l' anima.

Un cane, un ranocchio è veramente morto, credo io, quando se gli leva il cuore, e la teſta. Eppure se prima, che il graſſo ſia raffreddato nel cadavere del cane (poichè nel ranocchio non è queſta cautela neppur neceſſaria) s' irrita colla punta d' uno ſcalpello il nervo dell'ottavo pajo, o ſia il frenico, si vedranno ſubito tremar le viſcere del baſſo ventre con una forza infinitamente ſuperiore a quella, con cui lo ſcalpello si è moſſo.

Di più se nell' iſteſſo cadavere si ſoffia per qualſiſia vena, si vedrà, che il cuore dopo eſſere ſtato per ore intere perfettamente immobile, incomincia di nuovo a muoversi, ed a fare le ſolite ſue battute, ſpignendo avanti di se onde di ſangue, il di cui peſo eccede di molto quello dell'aria, che vi si è dentro ſoffiata.

Ma troppe ſon le ſperienze fatte negl' inteſtini di animali, privi interamente di vita, ed anche dopo ſtrappati queſt' inteſtini dal ventre, ne' cuori de' peſci cavati da' loro pericardj, ne' tendini de' ranocchj ſepa-

rati

tati dal corpo; le quali tutte confermano queſta me-
deſima verità, che indipendentemente dall' anima, la
fibra animale irritata, ſi contrae con una forza molto
ſuperiore a quella, che valer potrebbe la cauſa dell' ir-
ritazione ridotta in peſo, ed in velocità. Quindi quel-
la tanto prodigioſa attività poſſeggono i nervi, per cui
con una velocità ſimile a quella del penſiero fan muo-
vere muſcoli mille volte di ſe più gravi. Poichè queſt'
attività, come ho detto, ſuſſiſte anche dopo, che ſi è fi-
nito di vivere; ſuſſiſte nelle parti ſeparate dal lor tut-
o, nelle quali non abita neſſun' anima, e che neſſuna
ntelligenza ha più premura di conſervare.

Ecco dunque riſtabilita, a quel che io credo, la
orza dallo *ſtimolo*, e la teorica della febbre, e dell'in-
ammazione ridotta a' nuovi ſforzi, che fa la macchi-
a in occaſione de' dolori, e degl' incomodi, che ri-
ente; ſforzi, di cui non ſappiamo l'origine, ma che
curamente non la traggono dall'anima, perchè non poſ-
amo noi colla volontà nè aumentargli, nè diminuir-
li, nè produrgli, nè ſupprimergli. L' Anima d' un
omo, che ha la febbre, deſidera ſinceramente di
on averla, cioè dire deſidera di avere il polſo più
nto della metà. Come dunque il cuore non l' obbe-
ſce, ſe la volontà è quella, che gli ſomminiſtra la
rza?

Vediamo però d' accordare all' Autore, che l' Ani-
a ſi affatichi a diſſipare le oſtruzioni, aggiugnendo
uova velocità a quella, che ha di per ſe naturalmen-
il cuore. E' certo, che per mezzo della reſpira-
one può ſolamente ottenere queſto ſuo fine. Queſta
nzione dipende dalla volontà: noi poſſiamo, volen-
o, renderla più grande, più frequente, più tarda,
ù debole. Il moto del cuore non può non partecí-
re anch' egli di queſti cambiamenti: la frequenza
l reſpirare l' accelera, perchè fa da' polmoni andare
aggior copia di ſangue al cuore, il quale per con-
guenza ſi dee neceſſariamente contrarre. Queſta fre-
ente reſpirazione è veramente volontaria. Ne ab-
amo noi una funeſta eſperienza nelle febbri mali-
e; allorchè ſentiamo un certo peſo, che ci oppri-
e, e che viene dal ſangue, che reſiſte al cuore,
rchè nuova reſiſtenza egli trova nelle ſtremità delle
terie. Per ajutarci allora mettiamo in opra la for-

za

za d'una più frequente e più valida reſpirazione: obblighiamo ad agire i muſcoli rilevatori delle coſte, che nella reſpirazione ordinaria ſtanno in ripoſo; e così eccitiamo il cuore a raddoppiare le forze ſue. Poichè conforme abbiam detto di ſopra, il cuore d'un animale anche morto, quando dentro vi ſi ſpigne un qualſivoglia fluido, ſi contrae immediatamente dopo, ch' è dilatato. La volontà può dunque contribuire ad accelerare il moto del ſangue, ma non già per una potenza occulta, che aumenti le forze del cuore ſenza farcene accorgere; bensì per una potenza nota, che noi ſentiamo, e ch' è inſeparabilmente ſottopoſta alla volontà.

Terminiamo queſto articolo, che non ſarà forſe d' un guſto univerſale, rendendo un' altra volta giuſtizia all' Autore, che ha ripieno le ſue due Diſſertazioni di calcoli eſatti, di eſperienze difficili, e di giuſti, e ben fondati ragionamenti, de' quali la ſodezza medeſima gli eſclude da queſto Giornale.

ERRORI			CORREZIONI
Pag.	v.		
22.	21	muciaginoſe	mucilaginoſe
34.	9	di	del
42.	ult.	acqqua	acqua
43.	19	numcro	numero
52.	12	ſcorza	ſcorze
57.	27	$\frac{1}{43}$	$\frac{1}{4 \cdot 3}$
62.	12	ſcorza	ſcorze
64.	25	un' oncia	7 dram. e 18 gr.
64.	21	due	un' onc. 9 dram. e 12. gr.
70.	8	un' oncia d'orina s'imbeve	7 dr. e 18 gr. d' orina s' imbevono
140.	11	Chiuſa	Chiuſe
193.	35	ſcariſcano	ſcaricano
197.	37	*aliam*	*alia*
205.	12	ſe	s'
208.	35	degrigna	digrigna
237.	37.	cambiano	cambino
240.	ult.	inſiemamente	inſiememente
252.	8	rinfracata	rinfrancata
258.	16	Idrualica	Idraulica

Fig. 1



Fig. 3



Fig. 2



Fig. 7





Fig. 9

Fig. 8





Fig. 10



Joseph Ant: Aloja Sculp: