

Primeiras linhas de fisiologia. Parte II.

Contributors

Mello, Jeronymo José de.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

[Coimbra] : [Imprensa da Universidade], [1839]

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/zfgww65a>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. 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>

*Am College St. de Chirurgien
de Londres*

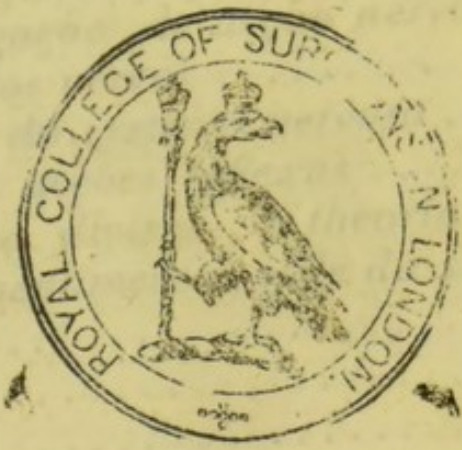
v. A.

INDICE
as materias contidas na
SEGUNDA PARTE.
PRIMEIRAS LINHAS

DE

FYSIOLOGIA.

PARTE II.



INDICE

Das materias contidas na SEGUNDA PARTE.

	Pag.
<i>F</i> uncções animaes, sua definição, e divisão	220
Sua utilidade, e importancia	222
Nervos, sua existencia, composição, dis- posição, estructura, e terminações	223
Canglios, sua composição	231
Propriedades vitales de nervos em geral	239
Theoria da acção nervosa	244
Nervos de sentimento, e de movimento	250
Modo de propagação de acção nervosa	253
Leis de acção dos nervos	255
Acções reflexas do systema nervoso	272
Explicação das acções reflexas	273
Symphathias, sua divisão, e theoria	277
Ideia geral de sentimento, séde da sen- sação	278
Visão	284
Ouvido	305
Olfacto	318
Gosto	322
Toque	324
Sentidos internos	329
Phrenologia	332
Disposição, e estructura do cerebro, e cerebello segundo Gall	333
Correspondencia entre a disposição inte- rior do cerebro e exterior do cranio	339

<i>Diferença de opiniões entre phrenolo-</i> <i>gistas, e methaphysicos</i>	345
<i>Theoria dos sentidos internos</i>	348
<i>Tacto interno</i>	349
<i>Exprcção ; movimento ; composição de</i> <i>musculos, de fibra muscular, irrita-</i> <i>bilidade</i>	350
<i>Mecanica animal</i>	360
<i>Voz, e loquela</i>	364
<i>Geração</i>	386
<i>Diferença, entre esta, e as outras func-</i> <i>ções</i>	387
<i>Definição de geração</i>	388
<i>Gerações espontaneas</i>	389
<i>Classificação dos processos da geração</i>	397
<i>Geração sexual em geral</i>	402
<i>Geração no homem</i>	405
<i>Cópula</i>	408
<i>Fecundação</i>	412
<i>Prenhez</i>	413
<i>Parto</i>	414
<i>Criação dos recém-nascidos</i>	415
<i>Theorias de geração</i>	418
<i>Influencia dos pais sobre a prole</i>	426
<i>Proporção de nascimentos em relação</i> <i>aos sexos</i>	427
<i>Somno</i>	428
<i>Sonhos</i>	432
<i>Somnambulismo</i>	434
<i>Magnetismo animal</i>	435
<i>Morte</i>	436
<i>Signaes da morte</i>	440
<i>Decomposição cadaverica</i>	441

9

PRIMEIRAS LINHAS
DE
FYSIOLOGIA.

Funções Animaes.

§. 249. O conhecimento dos phenomenos vitaes, de que nos occupámos na primeira parte, pertence a uma classe de funcções, ditas *organicas*, ou de *nutrição*, que em mais ou menos subido grau, executadas por uma ou outra fórma deapparehos, se encontram por todos os entes organisados. Mui outras são as de que agora nos occupamos. As funcções animaes, comprehendendo — Sentimento e expressão — constituem um caracter exclusivo dos animaes: não que nos vegetaes se não divise algum simulacro destas ordens de phenomenos; mas tam insignificantes, e confusos, que não podem constituir caracter.

§. 250. Sentimento e expressão, dizemos nós; e assim dividimos os phenomenos da *animalidade* em duas ordens. Em quatro os divi-

dem outros — sensação, intelligencia, voz, e movimentos voluntarios (a). Em tres os repar-tem alguns Fysiologistas — Sentimentos, movimentos, expressões — (b) outros finalmente em — sentimento, e determinação de vontade — (c). Temos por mais simples, exacta, e abbreviada a divisão, que fazemos. Sensação e intelligencia pertencem ao sentimento; e se houveramos de marcar distincção de modos de sentir, mais ordens deveramos fazer. Além de voz, e movimentos voluntarios, outros movimentos ha involuntarios, que são verdadeiros fenomenos de expressão: os gestos, que exprimem a alegria, o terror, a surpresa, a maravilha; o grito, o choro, o suspiro são filhos de movimentos involuntarios, mas verdadeiros agentes de expressão. Movimentos, e expressões não são cousas distinctas: porque nem as expressões são outra cousa que movimentos; nem estes deixam de exprimir sentimentos. Sentimento e determinação de vontade não comprehende toda a linguagem, toda a serie de fenomenos, que representa as funcções animaes. Sentimento e expressão — esta de sons, ou movimentos; e os sons articulados, ou não articulados, será a divisão mais conveniente ao estudo das funcções, que vamos considerar.

§. 251. Por muito mais util se avalia geralmente o estudo desta 2.^a parte da Fysiologia. Os conhecimentos, que ella encerra, interessam não menos ao filosofo, ao Medico, e ao

(a) Magendie Physiolog.

(b) Adelon Physiol.

(c) Elliotson. Physiol.

moralista (a). Nella se encontra o que ha de mais maravilhoso em a natureza animada. Pelo estudo do sangue começámos o das funcções organicas: e o sangue é o primeiro liquido, que apparece ao despontar da vida; é o mais precioso de todos os liquidos da natureza animal; é o centro da vida organica; porque todas as funcções desta classe se reduzem em ultimo resultado a fazer, ou desfazer sangue. Pelo estudo dos nervos encetaremos o das funcções animaes. O systema nerveo é o centro destas funcções: á sua influencia, e acção, se acham subordinadas todas as acções animaes. Se alguns animaes ha, em que se não demonstra a existencia de nervos, apesar de que os dominios destes orgãos se vão diariamente extendendo com os trabalhos da anatomia microscopica; ainda assim fica a proposição verdadeira na sua generalidade; e esses animaes de ordens inferiores da escála são mais entes de transição, do que verdadeiros animaes.

Nervos.

§. 252. Formam os nervos o grande anel

(a) Chaque philosophe, *diz Cabanis*, a fait sa theorie de l'homme: ceux meme qui, pour expliquer les diverses fonctions, ont cru devoir supposer en lui deux ressorts de nature differente ont egalement reconnu qu'il est impossible de soustraire les operations intellectuelles et morales a l'empire du physique: et dans l'etrote relation, qu'ils admettent entre ces deux forces motrices, le genre, et le caractere du mouvement restent toujours subordonnés aux lois de l'organisation

.....
 Ici le moraliste et le medecin marchent toujours encore sur la meme ligne (Rapports du Ph.)

da cadeia característica da esfera animal. No seu desenvolvimento, e perfeição, seguem a marcha do esqueleto, ostentando-se com todos os dotes, e prerogativas de que são susceptíveis, só nas quatro classes, de animaes vertebrados. Dois extremos tem dominado a Fysiologia sobre a existencia destes órgãos. Uns com Haller os concedem a poucos animaes, e negam a muitas partes dos mais perfectos; porque assim conviria á sua doutrina da *irritabilidade*. Outros com Oken suppõem a sua existencia em toda a materia animal, de que reputam ser materia primordial a substancia nervosa. Contra os primeiros está a anatomia, mórmente a comparada; e os ultimos progressos desta tem sobre modo esclarecido o ponto. Aos segundos responde a observação de phenomenos, quaes se appresentam no *Hedysarum gyrans*, *Dionaea muscipula*, e em geral nas folhas de toda a planta, que se pertender collocar em posição inversa da natural, sem que possam attribuir-se a nervos, ou substancia primordial nervosa; a menos que não queiramos converter em realidade um sonho de Brachet, (a) ou analogias improvisadas de Raspail. (b)

(a) Fonctions du Syst. Nerv. Gangl.

(b) A ideia fundamental de Raspail (*Nouveau systeme de chimie organique*) é a existencia de um tecido elementar organisador, que em diferentes fórmulas, ou expressões, representa tecidos diversos. O seu systema vesicular, theoria vesicular, vesiculas e espiras, explicam-lhe quanto ha de anatomico, e fysiologico, em um ente organizado. O engenhoso, e satyrico escriptor na obra citada, que é em verdade uma curiosa miscelanea de *anatomia*, *fysiologia*, *chimica*, e *micrographia*, appresenta com muita clareza

§. 253. Fibra nervea não se percebe nos Lythozoarios, e Phytozoarios (Carus): nem na substancia dos órgãos dos Protozoarios, e Acaléphos, em que não equivocos se divisam todavia phenomenos de sensibilidade, na accepção, em que geralmente se toma esta palavra (a). São os Infusorios os primeiros animaes, em que se descobrem nervos, segundo Ehrenberg; e não em todos, mas nos que por sua organização mais se assemelham aos Molluscos, como acontece na *Hydatina senta*. Mais distinctos se tornam em alguns dos Protozoarios, que, tendo o corpo segmentado, se assemelham aos articulados; taes sam os *Radiarios*. Tiedemann os demonstrou positivamente nas *Estréllas do mar*.

§. 254. Com quanto variado em sua disposição individual, o systema nerveo não deixa de seguir um typo em todos os animaes. Um

e concisão as ideias de outros para as substituir de ordinario por outras, que elle criou, e de que ninguem lhe tem querido disputar a posse. Muito áquem dos conhecimentos anatomicos do dia encerra aquella obra entre algumas ideias engenhosas e aproveitaveis, principalmente em chimica, incoherencias, e contradicções, provavelmente nascidas da menos escrupulosa reflexão com que se dirige a ideia dominante da pretenção á celebridade, que muito lhe tem desviado entre os seus o conceito de alguns estranhos grangeado. Tendo por mais prudente aguardar a sancção do tempo sobre innovações de importancia grave, abtemo-nos por ora de referir observações, que não sabemos conceituar.

(a) Porque faltem os nervos não se segue que não possa haver alguma cousa das importantes funcções commettidas a estes órgãos. Todos os entes organicos respiram e nem todos tem pulmões: todos se nutrem; e nem todos tem apparelho digestivo de *assimilação*, nem circulação systematica.

ponto central ao menos se observa sempre como dominando os outros pontos, e a esse subordinados outros, que em mais perfeito desenvolvimento hão de corresponder ao eixo, ou centro, cerebro-spinal. Nos animaes, em que a vida quasi se reduz á vegetativa, o systema nervoso cerca o aparelho digestivo. Um annel ganglionar é atravessado pelo esofago, constituindo a parte mais importante do systema; e a que se vão subordinando outros pontos inferiores, e anneis, nos animaes articulados. Tambem na composição do seu tecido se observa certa regularidade, sendo menos fibroso nos em que o systema se acha menos desenvolvido, e assemelhando-se a primeira época de seu desenvolvimento nos animaes mais perfeitos ao desenvolvimento nos menos perfeitos.

Molluscos. Nos Apodos é duvidoso se alguns mais proximos aos Oozoarios teem nervos: e em todos os outros estão pouco estudados. Nos Gasteropodos o annel esophagiano é mais desenvolvido: tem dois ganglios, um superior, correspondente ao cerebro, outro inferior, que envia ramos ás visceras, e musculos. Seguem analoga disposição as outras ordens desta Classe; havendo sómente a notar nos Cephalopodos que o ganglio cerebral é maior, e nelle se percebem fibras longitudinaes, semelhantemente ao cerebro.

Articulados. Nos Enthelminthas é a disposição dos nervos semelhante á dos molluscos: só no *Strongylus gigas* descreve Otto um systema nervoso, como em articulados mais perfeitos. Nas Annélides segue o systema nervoso em geral a disposição de todos os animaes articulados,

repetindo-se o anel nervoso tantas vezes , quantos são os segmentos do corpo do animal : n'alguns em lugar d'anneis ha sómente ganglios. Observa-se a mesma disposição nas outras ordens desta Classe, sendo mais notavel a dos Isopodos por ter mais desenvolvida a cadeia ganglio-ventral, e haver criação de novos ganglios correspondente á criação de novos segmentos , que em alguns succede no decurso da idade. Nas *Aranhas* acha-se mais centralizado o systema nerveo, estando todo ligado a dois ganglios principaes, um na cabeça, producto da reunião de ganglio cerebral com ganglios peitoraes, outro no ventre donde vem os nervos para as visceras. Nos Insectos, seguindo disposição analoga á da classe o systema nervoso, descobrio Muller outra pequena cadeia de ganglios, em alguns dos mais perfectos, provindo do anel medullar, e distribuindo-se nos órgãos da vida vegetativa, á imitação do grande sympathico de animaes superiores. Na Abelha nota-se uma centralisação particular do systema na cabeça e peito. A reunião dos ganglios cerebral, e inferior, do anel medullar tomam uma disposição, que arreméda o 1.º par de tuberculos quadrigemios dos animaes mais perfectos : os ganglios thoracicos se reúnem, e concentram em um grosso ganglio solar.

Vertebrados.

Nos Cephalozoarios offerece um aspecto inteiramente differente o systema nervoso. O desenvolvimento da *intellectualidade*, e a *individualisação* de todas as partes do organismo exigiam uma disposição peculiar, e diversa. Já

na precedente Classe se encontrava uma nova ordem de nervos visceraes, independente da medulla ventral, e servindo para relacionar umas com outras as partes do organismo. Agora um novo centro une entre si os diversos pontos da vida animal; e com elles relaciona os da vida organica. Composto sempre dos mesmos elementos, na variada combinação destes acha o systema a variedade de suas fórmãs. Nas quatro classes de Vertebrados costuma tomar-se por typo o homem, por ser aquelle, em que se offerece mais completo desenvolvimento.

Peixes — Nestes animaes é o cerebro em relação á spinal medulla incomparavelmente menos volumoso do que no homem. Formado de uma reunião de ganglios, que parecem dispostos uns depoz os outros, póde ja considerar-se repartido em tres massas cephalicas. A substancia branca fibrosa é mui pouca. Os nervos cerebraes não são tantos em numero, nem tam grossos. A spinal medulla é mais desenvolvida, assim como os nervos, que della nascem. O grande sympathico é tam delgado, e composto de tam poucos ganglios, que algumas vezes custa distinguil-o.

Reptis — O cerebro, pouco mais volumoso que na classe antecedente, e em tudo semelhante, acha-se disposto do mesmo modo, podendo igualmente distinguir-se as tres massas, olfactiva, optica, e cerebro-medullar. Os nervos cerebraes e spinaes são mais, e mais desenvolvidos: e assim fora mister para se acharem em relação com o numero, e desenvolvimento dos orgãos. O sympathico, em geral, é mais grosso, e composto de maior numero de gan-

glios: em algumas serpentes com tudo se não tem podido descobrir.

Aves — Nesta ordem de animaes estão em mais relação os dois grandes centros nervosos, cerebro, e spinal medulla, em quanto ao volume, e peso; e também em relação com o peso de todo o animal. O cerebro excede em peso a spinal medulla. Composto das tres massas indicadas antecedentemente, não se acham já dispostas em linha, mas subordinadas umas ás outras, de sorte que visto o cerebro pela parte superior representa só duas massas, cobrindo uma parte da outra. O grande sympathico já mais desenvolvido é sobre tudo abundante de ganglios no collo. Nesta ordem começa a apparecer a grande *commissura* cerebral.

Mammiferos — Nesta ordem é o cerebro mais volumoso, em relação ao resto do systema nervoso. Diz-se na razão de 1:500 no elefante; de 1:151 na ovelha; de 1:25 na *simia capucina*: e nenhum o apresenta tão volumoso como o homem. Neste augmento de volume a massa anterior é a unica em que se póde dizer haver ganhado o homem: a media é em verdade menos desenvolvida proporcionalmente do que nas outras classes: a terceira é ainda muito inferior. Maior numero de objectos se encontra no cerebro dos mammiferos: é sobre tudo notavel a grande *commissura*, ou corpo calloso. Dos nervos cerebraes o que ha a notar é que o 5.º par é mais desenvolvido nos irracionaes, do que no homem. Nos spinaes nada ha notavel. O grande sympathico mais bem desenvolvido nesta classe não apresenta tantos ganglios no collo, como na classe antecedente: e em alguns

está tam estreitamente ligado com o 8.º par, que até no collo se acha incluído em uma, e mesma bainha.

§. 255. A composição elementar; a estrutura, a disposição, e a terminação dos nervos, são objectos tam interessantes ao Fysiologista, e tam pouco conhecidos ao mesmo tempo, que será facil relevar em obra fysiologica uma digressão anatomica sobre assumpto de tal gravidade. Varias são as opiniões, que tem havido sobre a composição. Diz Burdach (a) que segundo Valentin todo o systema nervoso é composto de duas substancias primitivas, — globulos separados das massas de deposito, e fibras, que correm isoladas — Treviranus a diz composta de cilindros primitivos (na substancia cinzenta) e cilindros medullares (na substancia branca) e cilindros nervosos compostos de ambos, e de bainhas, que os cercam — Ehrenberg julga a composição formada de tubos varicosos, tubos cylindricos, e globulos, que elle reputa substancia intermedia, ou materia *plastica* proveniente do sangue. — Na substancia cinzenta reconhece Ehrenberg uma rede vascular com globulos ou grãos finos, e tubos, que se tornam mais distinctos, quando passa a medullar — Treviranus não vê na substancia cinzenta, senão tubos primitivos — Valentin diz toda a substancia cinzenta formada de globulos; e julga a substancia amarellada a terminação de delicadas azas dos tubos da substancia branca. Segundo Ehrenberg na substancia branca do cerebro, e spinal medulla, encontram-se

(a) Annales des Sci. Natur.

tubos varicosos, que augmentam de volume, e convergem para os ventriculos, e base do cerebro. De tubos varicosos, ou articulados, são tambem formados segundo Ehrenberg, os nervos opticos, olfactorios, e acusticos; e de tubos articulados e cilindricos o grande sympathico. Dos ganglios diz Ehrenberg serem formados de vasos e tubos articulados tenuissimos: Valentin diz que de planos de fibras, que entram na sua composição, e globulos proprios, formando um nucleo central, e outros em roda delle. Remack diz que os nervos sam os órgãos, que mais tarde alcançam seu completo desenvolvimento: que começam por massas globulosas, passam a tubos varicosos, e destes a cilindricos: que os cordões são formados de feixes nervosos envolvidos em bainhas: que estes feixes se podem analisar anatomicamente até chegar ao *fasciculo* elementar composto de grande numero de fibras nerveas elementares, contidas em um involucro exterior: que o nervo conserva o seu involucro até no interior dos órgãos, em que se distribue: que as fibras primitivas tem o mesmo diametro dentro ou fora do órgão: que a apparencia tendinosa dos troncos nervosos provem, não da curvatura dos involucros, ou bainhas, mas da inflexão dos *fasciculos* primitivos dentro dessas bainhas: que a fibra primitiva é cilindrica, mas depois da morte se torna achatada: que a fibra primitiva consta de um tubo, contendo uma substancia viscosa transparente, que por coagulação passa a materia granulosa: que a forma nodosa ou varicosa, das fibras do cerebro, e da spinal medulla, é propria da fibra

desta ordem ; mas não essencial ; provindo da tendencia á coagulação , que triunfa da resistencia das bainhas. Valentin tambem concorda que o contido na fibra primitiva seja uma substancia gelatinosa , mais fluida no centro , e que toma , coalhando , o aspecto granuloso. Burdack e Mandl concordam nestas observações ; Purkinje porém , e Berolini , de observações feitas sobre a fibra nervea em 1838 concluíram que fios solidos , e não liquidos , se contam no interior das fibras primitivas.

§. 256. Comparando umas com outras as observações dos differentes filosofos ; levando-as a uma analyse raciocinada ; o que se conclue é que em verdade no cerebro , e spinal medulla as fibras nerveas primitivas appresentam esse aspecto nodoso , ou varicoso ; que a mesma fórma ostentam os nervos de sentimento especial : que ainda nos de sentimento geral se offerece , não tam constante ; e que nos de movimento desaparece : que a mesma fórma varicosa é mais constante nas primeiras idades do que em épocas mais adiantadas : que mais transparece nos animaes menos perfeitos. Das bainhas das fibras primitivas não duvidam os observadores ; mas concordam , que não são tam visiveis no cerebro , onde alguns creem que não existem , mas só uma substancia cortical , em vez de bainha. Do conteúdo na bainha primitiva ha dúvida se é materia solida , se liquida , ou semi-fluida , congulavel. Se nada com evidencia podemos inferir da comparação de tantas observações , como mais provavel ao menos poderemos julgar que a globulosa seja a primeira forma , que toma a *neurina* ; que por isso pre-

domina na substancia cinzenta; [que ainda semiglobulosas sejam as primeiras fibras nerveas; e que mais bem organisadas se tornem cylindricas nos cordões nervosos. A coagulação, a que tendem os liquidos animaes, a grande tendencia a este estado deduzido da propria natureza da *neurina*, facilmente darão a razão porque uns observadores dizem haver visto solida, outros semifluida, a substancia interior da fibra primitiva. A coagulação é o primeiro grau da solidificação dos fluidos animaes, havemos nós dito em outro lugar: é por ella, ou por formação de globulos que a *neurina* deve de começar o seu estado de solidez: é por isso que mais globulosas são as fibras nas primeiras idades, e nos animaes menos perfectos. A anatomia microscopica não cessa de nos enriquecer todos os dias com observações novas. Iremos seguindo os seus resultados; não podendo por em quanto dar por demonstrado, o que offerecemos só em resultado dos nossos juizos. O microscopio composto de Frauenhofer é o de que ordinariamente se tem servido os observadores, empregando agulhas proprias para este genero de disseccões, e obtendo pela pressão, o que pela divisão não é já possivel alcançar.

§. 257. Os filetes nerveos elementares, contendo grande numero de fibras primitivas de diametro entre $\frac{1}{184}$ e $\frac{1}{37}$ de uma linha, segundo Krause, unidos entre si por meio de tecido cellulaer, e reunidos com grande copia de vasos sanguineos, formam os cordões nervosos. A tenuidade da fibra nervea elementar não conseute ser penetrada por vasos sangui-

neos de diametro superior, ainda os mais delicados: e por isso estes se ramificão pelos filetes para ministrar a materia da nutrição que por *embebição* organica deve passar á fibra. O diametro desta exclue tambem a ideia de Prevost e Dumas sobre a sua formação de globulos sanguineos, por serem estes de diametro superior, e até os nucleos delles.

§. 258. A substancia nervea é molle, pouco extensiva, branca ou cinzenta, conforme os diferentes pontos de systema nervoso: o frio obra por contracção, o calor por expansão nas fibras nervosas: a agoa parece não ter acção sobre ellas: o vinagre amollece, e dissolve as bainhas primeiro, e depois a substancia medullar: a potassa dissolve primeiro a medulla, e depois a bainha: o alcohol coagula a substancia medullar, e engrossa a bainha: Creosota, e sublimado obram semelhantemente ao alcohol: o nitro e alumen dissolvem as bainhas e substancia polposa: tem menos energia o sal commum; o acido hydrocyanico expande a substancia medullar. Parece a fibra nervea mais sensivel aos reagentes na parte peripherica, do que na parte central; e por isso alguem tem querido que haja differença de natureza nos dois pontos.

§. 259. Como a fibra nervea se comporte no seu transitio pelos cordões nervosos tem sido objecto de opinião. Tem-se mais geralmente adoptado que se enlaçam umas com outras, formando plexos, e encorporando-se até por confusão de substancia. Magendie ainda se inclina para este modo de pensar. Fontana, Prevost, Dumas, Weber, e Muller estam de

accôrdo em que nos nervos cerebro-spinaes nunca haja confusão de substancia de umas com outras fibras. Julgam que em todo o seu transito correm isoladas, por fórma que cada fibra se pôde reputar uma linha distincta preza sómente pelos seus extremos, central e periferico. Muller, que mui sériamente se empregou neste genero de investigações diz que nem nos plexos pôde nunca haver confusão de substancia de duas fibras. As suas observações no plexo ischiatico da rã, e nos multiplicados plexos do infra orbitario com o facial, confirmão a ideia. No que é de nervos ganglionares outra disposição ha. Reconhece Muller que dos ganglios nascem novas fibras. Parece isto evidente no *Gasseriano* comparando o volume do nervo antes, e depois do ganglio. É impossivel deixar de o admittir nos outros ganglios; porque a somma de todas as ramificações nervosas ganglionares excede muito ao volume das raizes cerebro-spinaes; que da spinal medulla vão passar pelos ganglios; e porque fibras ganglionares differentes das cerebro-spinaes se observam, e um numero superior, nos nervos da vida organica. Os filetes cerebro-spinaes na passagem pelos ganglios confundem-se com a substancia cinzenta, ou correm por ella isolados, e independentes? A esta opinião se inclina Muller: mas não é mui facil o decidil-o. Tambem não temos por plenamente demonstrado que em todo o seu curso isoladas, e independentes se conservem as fibras nerveas; razões fysiologicas, e factos anatomicos, vem contrariar aquella ideia, como em outro lugar veremos. Com tudo, geralmente fallando, nos cordões nervosos cor-

rem isoladas, e sómente encostadas, mas não incorporadas, as fibras nerveas.

§. 260. Mais variadas tem sido as opiniões em quanto á terminação das fibras. No cerebro, em que se dizia geralmente terminarem por pontos isolados, diz Valentin, fundado em suas observações, que terminão por azas; que estas se vão dirigindo para a substancia cinzenta; que alguns globulos desta substancia se vão interpondo nas fibras brancas, que formam a aza, e que aquellas se vão attenuando gradualmente até por fim se perderem na substancia cinzenta. Na pelle, e orgãos dos sentidos, cria-se que terminassem por papillas; e miudamente as descreve na retina Treviranus. As observções de Prevost e Dumas nos musculos, demonstrando posteriormente a terminação por azas na fibra muscular, vieram abalar uma opinião sancionada pelo poder do tempo. Schwan observando mui escrupulosamente a terminação das fibras no mesenterio, e na pelle, assevéra que além do ponto, em que nos parece terminarem ainda se observam com instrumentos de maior amplificação; que ainda passam por novos ganglios, donde saem tenuissimas fibrillas, que terminam formando rede. Disseramos á vista destas observações que ha tres modos de terminação de nervos — papillas, azas, e rede. — Temos todavia observações posteriores, e de grande respeito (a), feitas nas terminações da pelle, da lingua, e dos musculos por Burdach. Na pelle depois de saírem do seu respectivo tronco por separação, e ramifi-

(a) Annales des Sci. Natur.

cação em filetes mais ou menos grossos, mas raramente isolados, formam uma rede tapada, e variada por virtude de *adjunções e disjunções* de ramos homogêneos entre si, ou ramos análogos de outros nervos cutâneos, convertendo-se depois em outros nervos de pelle centripetos para assim tornarem ao seu órgão central. Vê-se pois que neste genero de terminação formam azas os ramos centripetos com os centrifugos, e indiscriminadamente se anastomosam ramos do mesmo, ou de diferentes troncos. Nos musculos em geral entra um só tronco nervoso em cada musculo, se exceptuamos os musculos largos. Entrando desce paralelo aos filetes musculares, reparte-se depois em ramos, e junto á extremidade do musculo em fibras, ou *fasciculos* primitivos, que formam um laço, ou plexo, em que fibras de um ramo se juntam com as de outros: assim reunidas voltam ao plexo, e formam azas terminaes, donde regressam em ramos para o tronco primitivo, de que saíram. A distribuição no musculo cutaneo do collo é com tudo como na pelle. Ha pois a differença de distribuição nos musculos, e na pelle, que nesta os nervos logo se repartem em muitos ramos; nos musculos correm algum espaço sem se repartirem; na pelle começam logo a divergir sem seguir direcção determinada; no musculo seguem a direcção da fibra muscular; na pelle a rede é muito variada; no musculo segue a direcção da fibra muscular, limita-se a um ponto, e as malhas são obliquas; a fibra nêrvea no musculo torna sempre ao tronco primitivo, na pelle a outros troncos, de sorte que a parte centripeta, é centrifuga

da fibra estam de ordinario em troncos diversos. Nesta descripção ha um ponto de contacto com a de Valentin, pois em ambas se não admite uma verdadeira terminação periferica, mas uma continuidade da parte centripeta com parte centrifuga. Na lingua o hypoglosso marchando da raiz á ponta, distribue-se na substancia muscular do mesmo modo que nos outros musculos, acabando por azas terminaes. O grosso pharingéo marcha igualmente da raiz á ponta sem dar ramo algum á substancia muscular; representando a aza de uma penna sem barbas na parte interna; porque para dentro não dá ramo. Parece distribuir-se todo na mucosa: as fibras de repartição são mais delicadas, e na ponta da lingua fórma azas, sem que todavia se tenham podido seguir as fibras até as ultimas terminações. O ramo lingual do 5.º par distribue-se exactamente como os nervos cutaneos, formando desde logo plexos, e redes; de sorte que por sua disposição demonstra ser um nervo de sensibilidade geral. Azas terminaes descobrio Valentin nos processos ciliares, na coclea, nas *ampullas* dos canaes semicirculares: de sorte que esta parece ser a mais ordinaria terminação dos nervos; e depois destas observações ficam pelo menos muito duvidosas as de Treviranus sobre a terminação por papillas.

§. 261. Os ganglios não differem em natureza do resto do systema nervoso. Maior quantidade de materia globulosa, ou cinzenta, nelles predomina, e lhes dá differente aspecto. Podem dividir-se em duas classes cerebro-spinaes, e sympathicos. Aos primeiros pertencem

todos os das raizes posteriores da spinal medulla, dos nervos puramente sensitivos, como o glosso pharingêo, o vago, os propriamente cerebraes. Aos segundos, que se podem dividir em tres ordens, pertencem os da linha media, ou visceraes; os das cordas spinaes; e os da cabeça, que communicam com os nervos cerebraes, taes sam o *petroso*, *sphæno palatino*, *ciliar*, *gasseriano*, etc.

§. 262. Ha propriedades vitaes commuas a todos os nervos. A existabilidade, termo, que se adopta como expressão de poder da vida em qualquer orgão, pôde nelles ser posta em acção por estimulos mecanicos, chymicos, e galvanicos. Uma pancada, ou contusão, quando em força que não destrua o tecido nervoso, é um poderoso estimulo, que desperta sensação no nervo sensitivo, e movimento no nervo motor. O calor é um dos mais poderosos excitantes, que exalta a sensibilidade. O frio, não demasiado, é um excitante da contracção muscular, e dessa prerogativa nos prevalecemos muitas vezes quando o applicamos como remedio immediatamente á substancia muscular, mediatamente por intermedio da pelle; ou por meio dos vasos sanguineos, que no musculo se distribuem. O extremo do calor e do frio destróem completamente a excitabilidade dos nervos. Dos estimulos chymicos já nós vimos que o alcohol, e potassa applicados aos ganglios, de que tira nervos o coração, acceleravam os movimentos deste orgão; e o mesmo aconteceo com as applicações á espinal medulla nas experiencias de Wilson. Os estimulos chymicos applicados a um musculo produzem

mesmo phenomeno, que sendo applicados ao nervo, que nelle se distribue. Teem só notado os observadores uma differença nos oxidos, e saes metallicos, quando applicados ao nervo não produzem a contracção, como acontece na sua immediata applicação ao musculo. A razão da differença estará na destruição da substancia nervosa? parece provavel pelo effeito opposto, quando menos concentrados. O estímullo galvanico é nos nervos que ostenta todo o seu poder, e actividade. Applicado ao nervo sensitivo produz a sensação, e ao nervo motor o movimento. Obtem-se constantemente estes resultados, seja qual for o poder do galvanismo: com um simples par de discos promovia Muller manifesta acceleração de movimentos no coração. Não se póde dizer que o nervo seja meramente conductor do estímullo em qualquer dos casos; porque o effeito obtem-se, ou se inclua no circulo galvanico o nervo, e o musculo, em que se distribue; ou ambos os polos se applicuem ao nervo só em um ponto d'elle, devendo neste caso a corrente tomar direcção transversal; e também nova contracção se suscita com a retirada do circulo galvanico. Este poderoso estímullo, quando applicado ao nervo do sentimento espinal dá a sensação propria desse nervo. No optico produz a luz; no acustico o som; no olfactorio um cheiro, que de ordinario é o phosphorico; no gustativo o sabor acido, ou alcalino, segundo a fórma de electricidade em acção.

§. 263. Os estímullos, que havemos considerado, exaltam a acção vital á custa de um consumo de forças; o augmento destas só a

estímulos vitaes é concedido. As novas moleculas que por meio da nutrição se incorporam aos órgãos, augmentão igualmente a força destas. A intermittencia d'acção indispensavel aos nervos, mórmente aos da vida animal, será por ventura um symptoma da actividade da nutrição neste genero de tecido. Assim como se exalta a acção nervosa pela impressão de alguns agentes, tambem se deprime, e extingue pela acção de outros. Destes uns attaccam a vida produzindo uma visivel alteração no tecido, outros não causam alteração, que possa avaliar-se. Os narcoticos pertencem á segunda ordem: e os narcoticos podem actuar topicamente em qualquer ponto do systema nervoso, ou ir obrar nos grandes centros nervosos, na intima estructura do nervo por via da circulação. Contra a opinião geralmente abraçada os narcoticos obrando topicamente não propagam a distancia a sua acção. As observações de Muller, mergulhando em dissolução d'opio, de strychnina, consideraveis troncos nervosos, sem que algum effeito se offereça na vida do animal: em igual resultado obtido com a applicação do acido hydrocyanico (o mais poderoso veneno) á substancia exterior do nervo, e até ao cerebro; ao mesmo tempo que a vida se extingue, ou se abate, ao menos no ponto da applicação; são provas de sobejo de que obrando por esta fórma seja méramente local a acção dos narcoticos. Quando porém ingeridos no organismo uma acção geral se manifesta, que indica o poderoso effeito de taes substancias sobre os centros nervosos, dispensadores de força; ou do mais poderoso elemento della: e mais nos

convencemos que tal seja a sua acção quando vemos cessar os effeitos n'uma parte, segregada da acção daquelles centros pelo córte, ou ligadura dos nervos. Que devam estas substancias de produzir alguma alteração na composição dos nervos é mais que provavel, pois nem sobre a sua força vital podem ter influencia senão por meio do principio material. Não ha contudo alteração de tecido; nem será mister que a haja para se explicarem os phenomenos: a adição, ou subtracção de um elemento póde mudar a composição de um orgão, sem que se altere a sua fórma exterior. Nos agentes, que induzem alteração de fórma, tambem a acção é toda topica, continuando a demonstrar-se a vida áquem, ou além do ponto lesado. Uma acção lenta se segue todavia, e communica ao resto do systema, como se observa na communicação dos effeitos da *tabes dorsalis*. O tempo, que decorre entre a acção topica, e a geral communicada, diversifica segundo a natureza dos agentes. Os que por meio de gangrena induzem a morte do orgão, parece actuarem no tecido nervoso por fórma que seus effeitos se communicam ao resto do systema em menos tempo, do que outros, que alteram de prompto chymicamente o tecido.

§. 264. A excitabilidade nervosa não póde conservar-se independente dos centros, a que os nervos se referem. Os phenomenos de sentimento cessam apenas interrompida a continuidade do nervo; e os de movimento, senão immediatamente, pouco tempo depois desaparecem. O tempo que o coração, intestinos, e demais orgãos musculares sobrevivem á se-

paração do corpo animal fora mais um argumento para provar a dependencia, do que a independencia da irritabilidade. Nos raros exemplos da continuação de movimento depois do córte do nervo respectivo tem a observação mostrado os rarissimos casos de regeneração nervosa.

§. 265. O officio mais sublime dos nervos é o de serem órgãos do sentimento, e do movimento. A ligadura, córte, ou destruição do nervo, importa a perda do sentimento, e movimento na parte, em que se distribue. É este um grande principio fysiologico, em que assenta o edificio de toda a theoria d'acção de nervos. A sensibilidade, e poder de movimento, estão sempre na razão do numero de nervos em qualquer parte. Este segundo principio não menos importante desvia uma reflexão, que de prompto se offerecia sobre a necessidade, e dependencia, em que os phenomenos de sentimento e movimento estão do sangue arterial. Em verdade o córte, e ligadura da arteria produz os mesmos resultados no órgão, a que pertence; não tam promptos. Mas demonstrando estes factos a necessidade do contacto do sangue arterial na produção dos phenomenos de sentimento, e movimento, como condição essencial; não mostram com tudo que aquelles phenomenos sigam sempre a razão da quantidade de sangue arterial em qualquer órgão. Mas como servem os nervos ao sentimento e movimento? são conductores passivos de impressões, que n'um caso vão despertar a sensibilidade do sensorio, e n'outro a irritabilidade dos musculos? ou ministram os nervos

alguma força, ou principio d'acção, sem a qual fora incompativel a vida dos orgãos? Na primeira opinião, como, e porque principio, se fazem as transmissões nervosas? e na segunda, qual é essa força, principio, ou elemento de força, que elles dispensam aos orgãos? como por ella explicar os fenomenos de sensação, e movimento?

§. 266. Por dois extremos tem corrido a opinião dos Fysiologistas na theoria da acção nervosa. Uns teem considerado os nervos como os depositarios da vida, e exclusivos animadores de todas as outras partes do organismo. Outros os olham como correios de impressões, e determinações intellectuaes, sem que algum elemento de vida ministrem ás partes, com que estão ligados. Esta opinião antiquada, e esquecida, renasce ha pouco nos escriptos de Elliotson. Abraça este respeitavel Fysiologista opinião, que julga mais extensiva, porque fenomenos de sentimento e movimento apparecem onde se não podem demonstrar nervos. Não lhe faz abalo a consideração da perda da vida de uma parte pela destruição dos seus respectivos nervos; porque esse julga elle constante effeito de mutuas influencias de orgãos, indispensaveis para a conservação do todo, em que se representa a unidade. Por este principio tanto influe o orgão na manutenção da vida dos nervos, como estes na daquelle. Magoa-nos que espirito tam transcendente se deixasse conduzir por juizos menos reflectidos. Que transtorno sofre o organismo em geral, e o systema nervoso em particular, com a separação de um osso, de um musculo, de um membro? e com a separação

dos nervos, que nessas partes se distribuem, seguir-se-ha a mesma indifferença em relação ás partes? que lesão sofre o cerebro, ou o systema nervoso pela extirpação de um olho? será acaso equivalente á que a lesão cerebral, ou do nervo optico, produz no olho? Não quizeramos que Elliotson se soccorresse a exemplos de lesão de visceras, a cuja existencia está intimamente ligada a vida. Conhecemos que os nervos não teem existencia independente; que sem o contacto do sangue arterial não podem conservar a vida; e todas as visceras, que figuram na formação do sangue, e na sua circulação, influem directa, e poderosamente, na vida dos nervos. Mas se isso se póde demonstrar no estomago, no figado, no coração, e pulmões, terá igual demonstração nos testiculos, parotidas, glandulas mamma-rias, etc.? Cumpre discriminar os phenomenos, avaliar as suas causas, e entrar desapaixonadamente n'uma questão, que é capital em Fysiologia, porque do valor da acção dos nervos, e das mutuas relações destes com os outros órgãos depende a explicação dos phenomenos vitaes em ultimo resultado. Mais avisados não andáram os que buscáram o outro extremo: e concederam o principio da vida exclusivamente aos nervos; crendo que a actividade vital das outras partes era uma emanção daquelle principio. Vida apparece onde nervos se não descobrem; antes de formados os nervos já se divisam phenomenos de vida: e a mesma formação dos nervos é um effeito vital. Se a força vital determina os phenomenos da organização, deve ella preceder a mesma organização. É com

tudo innegavel que os nervos depois concorrem com algum principio indispensavel para alimentar essa mesma força: nem contra esta ideia valem argumentos negativos. Nos entes organisados destituídos de nervos, e em que a expressão da vida não é a mesma, que se offerece nos outros, seguem outra ordem, marcha differente, os phenomenos. Podéramos acaso dizer que os chyliferos não exercem distincta figura nos phenomenos da digestão, porque ha animaes delles destituídos?

§. 267. Qual seja esse principio, que os nervos dispensam aos orgãos para sustentar a sua vitalidade, e que nos proprios nervos é o principio d'acção para o sentimento, e movimento, tem sido objecto de grave questão. Espiritos animaes lhe chamavam os antigos, que nem uma só próva podiam produzir da sua natureza, ou existencia. Producto de uma secreção cerebral suppozéram outros, que assim criáráo opinião mais comesinha na explicação dos factos, mas desacompanhada de fundamento na sua origem. Hoje a Eschola Electro-Fysiologica nascida dos incontestaveis progressos feitos pelas sciencias fysicas, das doutrinas electricas elevadas á cathegoria de sciencia, julga identico o principio nervoso, e electrico. As demonstrações nos phenomenos da digestão, calorificação, e secreções, de que em outro lugar fizemos menção, juntas á explicação dos phenomenos de movimento muscular appresentada por Prevost e Dumas, e á das sensações por outros da mesma Eschola, são as próvas que nos offerecem da identidade da natureza dos dois principios. Nos phenomenos de movimento mus-

cular, vendo Prevost e Dumas que as fibras tomavam a fôrma de zigzag, e imaginando que aos pontos dos angulos dessas inflexões correspondião as azas terminaes dos nervos, suppondo duas correntes electricas no mesmo sentido, deviam de attrair-se, e assim obrigar a aproximar-se as moléculas da fibra. Nas de sensação a corrente devia fazer-se em sentido opposto, na direcção centripeta.

§. 268. Em logar competente mostraremos que as leis d'acção do principio electrico são differentes das do principio nervoso, e os resultados absolutamente diversos. Dizemos agora que a opinião de Prevost e Dumas pecca em um erro anatomico; porque as azas terminaes nos musculos não correspondem aos angulos das fibras em zigzag. Se o fenomeno se passasse, como aquelles auctores imaginam, não tivera a fibra muscular parte activa no movimento: cedêra á impulsão da fibra nervea. Neste caso, porque se não daria em outra qualquer fibra não muscular o fenomeno do movimento muscular? A relaxação segue sempre a contracção no musculo: na supposta theoria diz-se que passando a corrente electrica pela aza nervosa a uma direcção opposta se verificam entam duas correntes em sentido opposto, que se destróem, e por isso vem a relaxação. Mas ainda imaginando que as coisas se passam por essa fôrma, para repetir o estado de contracção, ou para sustentar uma contracção permanente é mister imaginar que a corrente centrifuga vai gradualmente augmentando para não poder ser neutralizada pela centripeta. E que provas temos de que a corrente centrifuga

passe pela aza nervosa para centripeta, e não
 passa para a fibra muscular? não é a fibra mus-
 cular muito bom conductor da electricidade?
 Nos phenomenos de sensação é força imaginar
 que todos os corpos, objectos de sensação,
 determinam a corrente no sentido centripeto;
 para isto fôra mister que todos tivessem a
 mesma fórma de electricidade, que a parte
impressionada, que aliás attraíam-se, e a cor-
 rente nervosa fora centrifuga.

§. 269. A todas as reflexões, que facil-
 mente combattem uma theoria destituida de
 próvas, accresce outra, e é a capital: como se
 collige a existencia de correntes electricas nos
 nervos em acção? Alguns teem dito ver agulhas
 magnetisadas em contacto com os nervos, por
 fórma que mettida uma ponta dellas na substan-
 cia nervosa, pela outra extremidade attraíam o
 ferro. Ainda no *Annuario* Britanico de 1839
 vem citada uma destas observações de Prevost.
 Outros observadores negam que tal aconteça.
 Muller regeita inteiramente essa ideia fundado
 em observações muito exactas. Pearson con-
 struiu os mais delicados galvanometros para
 demonstrarem a existencia das correntes ele-
 ctricas, as mais insignificantes, para as fazerem
 conhecer, quando existem em sentido opposto,
 e nunca, applicado o instrumento ao nervo em
 acção, pôde perceber a mais pequena deflexão
 na agulha. Como na materia organica se des-
 envolve electricidade, e mais facilmente que
 na inorganica, pôde acontecer em algum caso
 accumular-se em tanta cópia, que emitta con-
 sideraveis correntes electricas, como nos Esta-
 dos Unidos da America aconteceu ha tres annos

em uma senhora atacada de affecção nervosa; e em Londres em 1838 n'outro individuo do mesmo sexo (a). Nestes casos não admira que agulhas chegadas ás chispas electricas despedidas pelo corpo do individuo se possam magnetisar. Tambem nas observações das agulhas, a que se referem os observadores, fôra mister investigar com todo o escriptulo se na sua composição entrava materia de mais que um metal, sendo esta circumstancia de per si só capaz de desenvolver os phenomenos thermo-electricos. O phenomeno dos peixes electricos é outro argumento, que a Eschoa adduz em apoio da sua opinião. Contra producente nos parece elle. Se as correntes electricas circulassem constantemente pelos nervos; se fôra electrico o principio da acção nervosa; não fora mister um aparelho especial naquelles animaes para o desenvolvimento da electricidade. Argumentos positivos em fim, e inconcussos, repellem aquella theoria. A ligadura suspende a acção nervosa, mas não empece a circulação do principio electrico: o corte do nervo destrôe a influencia nervosa; mas não a devera destruir, se electrico fosse o seu principio; porque a electricidade nesse caso devera de continuar a obrar por indução. Quando a vida se acha extincta no nervo, ainda este é bom conductor da electricidade. O neurilema, que parece isolador da influencia nervosa, é optimo conductor da electricidade. Corpos humidos em contacto com nervos roubão-lhes a electricidade conduzida por elles, mas não teem acção so-

(a) Year brocli 1839. — Le Temps 1838.

bre a influencia vital dos nervos. A electricidade suscita a acção nervosa, ou percorrendo o nervo, no caso dos dois polos applicados aos extremos d'elle; ou atravessando o nervo em um ponto, no caso de dous polos applicados a um só ponto do nervo.

§. 270. Temos fallado de nervos de sentimento, e de movimento. Desde as mais remotas eras se conhece o facto de poder extinguirse o sentimento em uma parte, restando o movimento; e vice-versa: mas até 1811 ninguem podia dizer que fossem distinctos os nervos de uma e outra funcção, e quaes elles fossem. Por esse tempo Carlos Bell. fundado em algumas observações asseverou que as raizes posteriores dos nervos da espinal medulla eram sensitivas, e motrizes as anteriores. Em 1823 repetio Magendie essas curiosas observações, fazendo experiencias em muitos animaes, e confirmou a opinião de Bell. Mulier depois quiz repetir as experiencias de Magendie, e achou a impossibilidade de nada concluir nos mammiferos, que Magendie tinha sujeitado ás suas observações; porque a morte dos animaes era prompta: ou em tal estado de perturbação ficavão que não era facil tirar illações do que a experiencia appresentava. Lembrou a este respeitavel Fysiologista servir-se dos reptis, em que a tenacidade de vida devia favorecer o juizo da observação. Repetio as experiencias em rãs, destruindo com instrumentos delicados o canal vertebral, servindo-se de agulhas appropriadas para isolar as raizes anteriores, e posteriores. Levou á evidencia o habil observador o facto, applicando estímulos a

umas, e outras raizes, e vendo n'um caso só phenomenos de sentimento, e n'outro só os de movimento. Assim em dois animaes, cortadas as raizes anteriores n'um, e as posteriores n'outro, o córte de uma extremidade foi doloroso sem movimento, ou acompanhado de movimento sem sinal de dôr. É pois a Muller que se deve a desmonstração cabal de um facto que seus antecessores não haviam tirado de toda a dúvida. Outros observadores teem depois continuado este ramo de fysiologia experimental. Tem-se reconhecido que a existencia de um ganglio acompanha sempre a origem d'os nervos sensitivos. Hoje uma serie de factos nos auctorisa a classificar os nervos em sensitivos, motores, e mixtos. São puramente sensitivos o optico, olfatorio, auditivo, vago, e por ventura o glosso pharyngeo, em que Reid não pôde descobrir phenomenos de movimento em vinte e sete experiencias, e suppõe que o fenomeno contrario observado por outros seja devido a alguns filetes estranhos, que no transito se lhe misturam, e todas as raizes posteriores da spinal medulla. Puramente motores, se podem dizer os oculo-motores, o facial, hypoglosso (no homem), e accessorio de Willis (?). Mixtos são todos os outros. Em rigor, á excepção dos nervos de sentimento especial, todos os outros se podem chamar mixtos; porque ainda que em sua origem sejam sensitivos, no decurso recebem fibras de outros nervos de ordem differente. Assim o nervo vago recebe fibras motrizes do accessorio de Willis.

§. 2.^o 71. Nos nervos da vida organica ha fibras cerebro-spinaes, que vão do grande eixo

nervoso, e se modificação para tomarem a configuração das fibras cerebraes, e ha em maior numero, geralmente fallando, fibras cinzentas, ou propriamente ganglionares. Fibras desta ordem se encontram sempre em numero maior ou menor nos nervos da vida animal, de forma que não ha um cordão nervoso que não contenha fibras de duas ordens ao menos. O predominio de umas, ou outras, constitue o caracter do nervo cerebro-spinal, ou ganglionar. Os nervos ganglionares são susceptiveis de sentimento e movimento, não tam distincto como os cerebro spinaes. As observações de Muller na applicação dos estímulos ao ganglio semilunar, e coeliaco, o sentimento desenvolvido nos casos pathologicos, não deixam duvida da capacidade desses nervos para o sentimento, e movimento; posto que não respondam tam facilmente aos estímulos, nem a todos os estímulos. Se o sentimento e movimento é executado por essa ordem de fibras brancas, que entram na composição dos nervos ganglionares, não é coisa que possa dar-se por averiguada. Parece que seja o mais provavel, em attenção á diminuição de capacidade para sentimento, e movimentos, que se nota nos nervos ganglionares: assim como as fibras cinzentas ou organicas parecem especialmente destinadas para as funcções de vida organica; porque em todos os nervos de vida animal se encontram fibras dessa ordem. A esta opinião se inclinão hoje os mais acreditados fysiologistas: mas não ousamos a conceder-lhe mais que a probabilidade, quando vemos que os nervos do coração são na maior parte compostos de

fibras brancas , e no coração não encontramos essa sensibilidade tam pronunciada como nos órgãos de vida animal ; e a glandula mammar recebe exclusivamante nervos spinaes do 3.º e 4.º pares intrecostaes , quando as suas funcções se limitam a organicas. Tambem nos intestinos , e rins , se exprimem fenomenos de sentimento , aonde nervos gauglionares exclusivamente se distribuem. No consorcio , em que vivem os nervos das differentes ordens , achando-se por toda a parte fibras organicas , e cerebro-spinaes , é difficil marcar o exclusivo officio de cada uma dellas. O predominio de umas ou outras comparado com o predominio das funcções dos órgãos , em que se distribuem , e , o que a tudo sobreleva , o desejo de discriminar fenomenos , e de explical-os , nos leva á ideia de que os nervos cerebro-spinaes sejam destinados ás funcções de sentimento , e movimento , e os ganglionares aos das funcções nutritivas.

§. 272. Que o sentimento e movimento seguem a razão do numero das fibras brancas , que entram na composição dos nervos , é facto , que muitos fysiologistas haviam abraçado em principio , e que as ultimas observações de Remack e Retzius teem confirmado. Como a acção nervosa se propaga nesses fenomenos de sentimento , e movimento , é a parte mais obscura da fysiologia dos nervos. Por vibrações molleculares da polpa nervosa teem alguns querido explicar o phenomeno ; e a essa ideia não obstára a molleza da mesma polpa , que outros trazem por argumento em contrario. Se pouco consistente é a polpa nervosa , menos o é agoa ; e na agoa se propaga o som por ondulações com

mais rapidez do que no ar. Mas nesta hypothese ainda era necessario determinar que força, ou que principio, determinava essas vibrações: e quando a esse ponto se chega, recorre-se com Hartley a um fluido subtil, um ether, que por ventura por si só explicára o phenomeno, sem recorrer a movimentos da parte polposa. A rapidez, com que esses phenomenos se executam, não acha exemplo conhecido, senão na acção dos imponderaveis. Qualquer que seja o calculo, que se admitta na rapidez da propagação, o que varia entre 9000 pés a 57:600 milhões de pés em um minuto, é certo que só na luz, e electricidade encontramos phenomenos analogos. Este facto junto ao da *exhaustação*, reparação, desvio, e accumulção, que constantemente seguem a acção dos nervos nos fazem crer que um principio imponderavel seja o agente dos phenomenos nervosos. Não cremos que seja o electrico; porque mui notavel differença se encontra nas leis, que regulam sua acção: se quizermos admittir uma modificação deste, é forçoso concebê-la tal, que o resultado não ficando a mesma coisa; e nada adiantamos por esta fórma. Póde conceber-se um principio especial, e *sui generis*; ou antes um modo de ser de um principio universal, que se offerece debaixo de differentes expressões; e produz n'uma expressão a luz, n'outra o calorico, n'outra a electricidade. Por ventura o principio nervoso será a sua expressão mais sublime. Admittido este principio, podem explicar-se os phenomenos de sensação, e movimento, por ondulações, ou emanações, como mais agrade. Largo campo resta ainda a curiosas investiga-

ções sobre a rapidez d'acção do principio nervoso ser, ou não, igual em todos os nervos. Algumas observações fazem crer que ha differença: observadores mathematicos tendo a um tempo applicado os dois sentidos da vista e do ouvido offerecem tal discrepancia no resultado de suas observações, que essa differença faz crer que a impressão se sinta na vista com mais rapidez que no ouvido (a). Mas neste caso a differença pôde tambem provir da attenção mais empregada n'um, do que n'outro sentido.

§. 273. A analyse dos fenomenos, que pertencem á repartição do systema nervoso os tem classificado por fórma, que ha uns communs a todos nervos, e outros particulares a cada uma das ordens de nervos sensitivos motores, e organicos. Muller chama leis d'acção a esses grupos de factos: restando porém ainda algumas dúvidas sobre a sua existencia em alguns casos, e sobre sua causalidade n'outros, não os caracterisaremos como leis, mas simplesmente os exporemos como resultados de observações; tendo por muito necessario o seu conhecimento no estudo da fysiologia dos nervos.

1.º *facto.*

O córte, a ligadura do nervo, ou destruição do centro, a que pertence, destróe a acção da parte, em que se distribue.

2.º

O principio nervoso exhaure-se, repara.

(a) V. Muller. Physiol.

se, accumula-se, e desvia-se. Demonstra-se que se exhauria por falta de acção; porque a inacção prolongada de qualquer órgão não só lhe diminue a vida, senão que chega a *atrofiar* o nervo, que nelle se distribue. Tambem por excesso d'acção se exaure; e isto é principalmente visivel nos phenomenos de movimento voluntario, e do entendimento. A fadiga, que segue a acção, o somno necessario para a reparação; a impossibilidade em fim na continuação d'acção, e a capacidade para a repetição depois de algum descanso, demonstram a perda e a reparação. Accumula-se; e isto acontece por inacção, não muito prolongada, como acontece na retina demorada por algum tempo na obscuridade, e não podendo depois sofrer a luz habitual: e tambem pela acção de estímulos, que concentram em um ponto a acção nervosa. Desvia-se: e desta condição se prevalece o Medico, quando por agentes applicados a uma parte chama a este ponto irritações estabelecidas em órgãos mais nobres, a que a vida está intimamente ligada. Desvia-se, faltando o seu poder em um sentido, e crescendo n'outro: assim é frequente a observação de homens, que, perdendo a vista, ganhárão um tacto mais apurado.

3.

A propagação d'acção nos nervos sensitivos faz-se mais ordinariamente no sentido centripeto, isto é da periferia para o cerebro; nos motores em sentido centrifugo.

Muller diz que sempre se faz nos sentidos indicados, e não duvida converter o facto em

lei. Mas uma impressão moral, que faz chorar, que desarranja a digestão actua por nervos sensitivos, e em sentido centrifugo. O nervo motor tambem carece da acção do orgão, em que se distribue, para conservar sua vida. Não póde isto acontecer senão por alguma acção propagada em sentido centripeto.

4.º

A influencia motriz propaga-se o mais ordinariamente na direcção das fibras para os musculos.

Tambem se quer erigir este facto em lei, asseverando que sempre se propaga naquelle sentido. As experiencias de Muller no galvanismo applicado ao nervo ischiatico assim o attestão: e em geral é certo que o estimulo galvanico applicado a um ponto de um cordão nervoso faz mover sómente os musculos, que ficam para baixo do ponto de applicação, e não os que ficão superiores. Comtudo o mesmo Muller confessa que o mesmo estimulo galvanico applicado á cauda da spinal medulla põe em movimento todos os musculos do tronco; e neste caso é evidente a direcção centriptá, ou em sentido contrario.

5.º

Estimulos mecanicos, chymicos, e galvanico, applicados a um nervo, não actuan em todo o cordão, mas só nas fibras nerveas, a que se applicam.

Muller demonstra a evidencia deste facto por applicações feitas ao nervo ischiatico, cuja

acção se sentia sómente nas partes, em que se distribuíam as fibras, que soffriam a impressão. Isto prova em favor da opinião do isolamento, e independencia das fibras nerveas no seu transito.

6.º

Um nervo espinal entrando n'um plexo, e concorrendo depois para formar um tronco, não leva poder a todo o tronco, mas sómente ás fibras com elle continuas.

Muller e Kronenberg demonstráram este facto nos tres nervos, que vão formar o plexo ischiatico da rãa. É uma prova mais em favor da independencia das fibras nerveas.

7.º

Estimulado um tronco nervoso sensitivo, a sensação é sentida em todas as partes, que d'elle recebem ramos, do mesmo modo, que se estes o fossem.

Muller fez observações a este respeito no nervo ulnar, e ischiatico. Todos se podem convencer do facto comprimindo, ou irritando qualquer daquelles, ou d'outros nervos: a sensação repete-se nas partes, em que o nervo se distribue. Este facto estará em harmonia com a lei da propagação d'acção nos nervos sensitivos?

8.º

Estimulado só um ramo de um tronco sensitivo, a sensação limita-se ás partes, em que esse ramo se distribue.

Achão-se frequentes excepções a este fa-

to nas anastomoses do nervo facial. O estí-
mulo applicado em um ponto torna toda a face
dolorosa. Muller não acha aqui excepção, sup-
pondo o phenomeno filho de reflexão, em que
intervem o centro, a que o nervo está ligado.
A explicação do modo; que Muller imagina,
appresenta novas difficuldades; como adiante
veremos. Comtudo na generalidade o facto é
verdadeiro.

9.º

Quando uma parte recebe dois nervos
sensitivos para uma funcção commum, e um
delles se impossibilita, o outro não suppre a
falta do primeiro. A sensibilidade restante é só
na razão das fibras não lesadas.

Demonstra-se este facto facilmente no ner-
vo ulnar, que dá sensibilidade ao 3.º, 4.º, e
5.º dedos: com elle se anastomosa o mediano;
mas se o ulnar se cõrta, o mediano não suppre
a influencia deste, e a sensibilidade diminue
na razão das fibras cortadas.

10.º

Quando partes diversas do mesmo tronco
são irritadas, segue-se o mesmo effeito, que
irritados os ramos terminaes.

Muller observou este facto no nervo ulnar,
e no infra orbital: neste vio que, irritado um
ponto na face, a sensação se repetia p. ex. no
beijo superior: se sómente se haviam irrita-
do os ramos, que nelle se distribuiam.

11.º

As sensações excitadas nas pequenas fibras

elementares são communicadas da periferia ao centro, sem que de ordinario pareça haver communicação com outras fibras.

Diz Muller que nunca se offerece exemplo dessa communicação: e deduz o facto de que em qualquer parte da fibra que se faça a impressão sempre a sensação se refere exclusivamente á extremidade da mesma fibra. Teremos occasião de notar exemplos de mais sensações em outros pontos; já apontámos os casos das dôres faciaes por estímulo existente em um só ponto: qualquer explicação, que se dê a estes phenomenos, não deixa liquido que não haja communicação.

12.º

A compressão ligeira de um nervo produz sensações nas partes perifericas; sendo mais forte, occasiona sensação differente na parte, em que se verifica.

É facil de verificar este facto no nervo ulnar: e muito embaraçado se vê Muller para o explicar, que inexplicavel parece elle em sua theoria. Se os nervos sensitivos teem só acção centripeta, não póde esta communicar-se á parte periferica; se com effeito se não communica, e a sensação referida a partes extremas depende da impressão tópica, como póde haver duas sensações diversas por impressão, e exclusiva modificação de um só ponto, e referidas a localidades differentes?

13.º

Cortada a communicação de um nervo com partes perifericas; a irritação do tronco

ainda produz sensações, como na integridade do nervo.

Muitos fenómenos attestam este facto physiologico. É phenomeno bem trivial ver um individuo, que perdeu uma extremidade, referir sensações a partes, que já não tem. Applicado um torniquete ao nervo ulnar, se irritarmos esse nervo por cima do torniquete, sentimos sensações com referencia ás terminações perifericas do nervo. Se uma causa mecanica comprime o nervo em estado pathologico, acontece o mesmo phenomeno. Forão estes os factos, que fizeram crer a Muller, que a fibra nervea tinha em si a razão sufficiente do sentimento de todas as partes, a que se distribue; que nella residia exclusivamente o sentimento, e o mesmo em toda ella. Pouco se póde alliar esta doutrina com as modifficações, que nas suas extremidades sofrem as fibras nerveas, e donde parece provir-lhes o differente modo de sentir. O facto apontado é verdadeiro, mas o poder do habito não poderá explical-o?

14.º

A posição relativa das fibras elementares de um nervo não muda na posição relativa periferica; e por isso não muda a localidade das sensações.

É este um phenomeno physiologico mui notavel, e que se realisa no caso do nariz artificial formado á custa de tegumentos da testa: as impressões no nariz produzem sensações com referencia á testa. Será constante o phenomeno em todo o decurso da vida?

15.º

Todas as acções dependentes exclusivamente do sympathico são involuntarias.

Todos os factos vêm em apoio desta proposição. O utero, os intestinos, rins, vesiculas seminaes, etc., estão fóra do poder da vontade: e até a parte inferior do nervo vago, quando intimamente ligado ao sympathico, fica fóra daquelle poder.

16.º

Removidas essas partes do animal, conservam a faculdade motriz por mais tempo que as voluntarias.

Confirma-se este facto no coração, no canal intestinal, e no oviducto da tartaruga com muita evidencia.

17.º

Podem considerar-se até certo ponto independentes do cerebro e da espinal medulla.

O tempo que dura a sua vitalidade, depois de removidas do organismo, attesta essa independencia: e tambem o modo porque resistem á destruição lenta do cerebro e espinal medulla. Alguns fysiologistas as creem totalmente independentes. É sem razão, porque das alterações daquelles órgãos tarde ou cedo se resentem; e o tempo que vivem, depois de separadas da communhão, reduz-se a horas.

18.º

Os órgãos centraes do systema nervoso exercem sobre elles influencia activa.

Ficou demonstrada esta proposição com as experiencias de Wilson e Burdach sobre a accção do coração; e porque todos os factos attestam a influencia que sobre este orgão, e sobre todos os outros da vida organica teem as lesões de cerebro, espinal medulla, e ganglios.

19.º

Os movimentos, que se seguem á irritação de seus nervos, durão por mais tempo, do que os estímulos, que as excitam, e tomam uma fôrma rythmica.

No coração demonstra-se mui facilmente este facto; porque, separado do animal, e irritado com um instrumento agudo, entra em movimentos, que duram muito além da applicação do estímulo. No canal intestinal observáram o mesmo Muller, e Wolkman,

20.º

Quando porém unidas as partes no todo, o cerebro, espinal medulla, e ganglios, exercem decisiva influencia sobre ellas; e sem o seu auxilio esgotára-se o poder nervoso.

Demonstrou Brachet este facto no que toca a orgãos secretores. As paixões modificando phenomenos de nutrição, secreções, e demais actos organicos, ministram um poderoso argumento. A deficiencia do poder nervoso por occasião da paralyisia é outra prova da dependencia de todos esses orgãos dos grandes centros nervosos.

21.º

Como corolario da proposição antecedente

se infere que esses grandes centros nervosos carregam de poder nervoso o grande sympathico, que a seu modo o distribue.

22.º

Os narcoticos destróem a acção do sympathico nos ramos, a que se applicam; mas o seu effeito não se transmite a outras partes por intermedio dos nervos.

Por uma serie de experiencias chegou Muller a este resultado, em que se acha um ponto de contacto entre nervos, ganglionares, cerebro-spinaes: porque nestes se verifica exactamente o mesmo.

23.º

As acções reflexas verificam-se nos nervos do grande sympathico, e demonstram-se na vida organica, e na animal.

Demonstra-se este aphorismo na existencia de vermes nos intestinos, quando, o que é frequente, a ella se seguem movimentos spasmodicos, e convulsivos. O vomito por irritação de intestinos, e rins, é uma prova da acção reflexa em vida organica. Os spasmos, e convulsões hystericas, são outra prova do reflexo sobre vida animal.

24.º

A reflexão de acção dos nervos cerebro-spinaes sobre o sympathico é mais frequente.

Os fenomenos de movimento na iris por impressões no nervo optico; os de alteração de movimento do coração por impressões moraes; e os da irritação de vesiculas seminaes por excitação do penis; serão provas de sobejo.

25.º

Não é averiguado se essas reflexões teem logar só por intermedio do sympathico, ou se a intervenção da espinal medulla é sempre precisa.

Muller não quer decidir-se á vista de factos contradictorios; mas inclina-se á necessidade da interferencia da espinal medulla. As observações de Wolkeman e Muller no intestino separado do animal, mostrando que neste caso só se contráe o ponto, a que se applica o estimulo, ao mesmo tempo que outros pontos se contraem, quando unido ao todo, parecem confirmar a proposição de Muller: mas no coração irrita-se um só ponto, e todo elle se move; e a disposição dos nervos organicos nos ganglios favorecem a ideia da exclusiva reflexão por intermedio destes nervos.

26.º

Nada prova que os ganglios sejam absolutamente isoladores da influencia de cerebro, e espinal medulla.

Nas excellentes memorias de Cabanis sobre relações do fysico e do moral do homem se acha plenamente demonstrado este aphorismo. A acção centrifuga em todos os casos de influencia do moral sobre o fysico; a centripeta nos de influencia do fysico sobre o moral; e se estas influencias não podem deixar de passar a tra-vez dos ganglios, bem claro fica que estes não são isoladores da acção nervosa.

27.º

Não sendo absolutamente isoladores os

ganglios, tambem se não póde asseverar, que neutralizem a influencia da vontade.

O facto é que a vontade não impéra nos dominios dos ganglios: e não obstando estes á propagação da influencia dos grandes centros nervosos, mal se póde conceber que obstem ás determinações voluntarias. Muller inclina-se a que os nervos ganglionares não vão terminar ao ponto onde reside a vontade. Mas aonde residirá a vontade senão no logar, em que se tem a percepção da impressão? e se ha consciencia de impressões, como não irão os nervos terminar ao ponto, em que percebe e determina o principio intellectual? Fora mais rasoavel, mais fisiologico, dizer que não é o mesmo o processo do systema nervoso no acto da sensação, do movimento, da determinação voluntaria, nem realmente o póde ser: e se o nervo ganglionar a custo se presta ao processo da sensação, não admira que para o da determinação da vontade seja incapaz.

28.º

Os órgãos, que teem de uns e outros nervos, ficam sujeitos ao imperio da vontade; mas só depois de repetidas impressões centripetas se suscita esta.

Acontece este facto na bexiga urinaria, em que só depois de repetidas impressões do liquido, que estimula o órgão, a vontade determina a sua expulsão.

29.º

Partes não sujeitas directamente á vontade, podem sê-lo indirectamente, associando-se com partes voluntarias.

Observa-se este facto na iris, associada por meio dos ramos do 3.º par com musculos motores do olho. Igualmente se póde notar no coração, cuja acção se accelera pela contracção de musculos voluntarios.

Podéria crer-se que este ultimo fenomeno seja devido ou a maior affluencia de sangue (segundo uns) que no mesmo tempo se realisa no coração, ou a menor (segundo outros), e obstaculo na circulação capillar. A acceleração do movimento do sangue pela contracção muscular demonstra-se na facilidade de evacuação por sangria geral, pondo em movimento os musculos da extremidade. Não parece comtudo que esta seja a causa unica da explicação do fenomeno; porque o coração contráe-se com mais vigor e celeridade, quando subimos, do que quando descemos um plano inclinado, ou marchamos em plano horisontal. Na subida todos sabem que ha maior resistencia a vencer; que é por isso necessario empregar mais força. O centro nervoso deve nesse caso despedir maior somma de poder; e, havendo uma associação com o coração, tambem este recebe maior dóse.

3o.º

Os movimentos presididos pelo sympathico seguem um typo peristaltico.

É sobre tudo visivel este facto nos intestinos, e coração. Como nestes orgãos separados do organismo ainda se observa a mesma fórma de movimento, parece não ser devido aos ganglios. Muller assim pensa; e julga o fenomeno inexplicavel. Parece-nos que a estrutura do

órgão o poderá explicar. A disposição das fibras do coração, qual se mostra na descripção minuciosa de Searle (*Cyclopædia of Anat. and Phys.*) dá a razão porque um ventriculo se não pôde contrair sem o outro, nem a contracção de ambos possa ter logar sem a relaxação das aurículas. Nos intestinos, e outros órgãos as duas ordens de fibras, circulares, e longitudinaes, sem as fibras transversaes, que caracterizam os musculos da vida animal, dão por ventura a razão do movimento successivo e não simultaneo.

31.º

As sensações dos órgãos influenciados pelo sympathico são indistinctas, indefinidas, e suscitadas só por impressões fortes.

É innegavel o facto; e Muller, vendo-se embaraçado para o explicar, recorre ao pequeno numero de fibras brancas, que entram na sua composição. Não tem logar esta explicação no coração, nem na iris. A causa deve estar na differença do processo necessario para o phenomeno da sensação, e para o de nutrição, e secreções.

32.º

Podem as impressões deixar de ser sentidas pelo sensorio; posto que transmittidas á espinal medulla.

Ha muitos casos em que é força admittir a communicação das impressões á espinal medulla sem que haja consciencia dellas; taes são os casos de vomito por irritação não percebida em qualquer ponto do tubo digestivo, e a involuntaria expulsão de materias fécaes.

33.º

Nos movimentos reflexos, as impressões transmittidas pelo sympathico não produzem sensação, as transmittidas por nervos cerebro-spinaes de ordinario produzem.

Os vomitos, as convulsões, por impressões feitas em qualquer ponto da vida organica não são precedidas, nem acompanhadas, de sensação. O espirro, a tosse, são sempre acompanhadas de alguma sensação.

34.º

Não se podem dizer os ganglios absolutamente isoladores de acções centripetas.

Brachet tendo experimentado que uma irritação feita nos ramos nervosos entre um ganglio e a spinal medulla é promptamente seguida de sensação; e que nenhuma se percebe, quando a irritação se faz antes de o nervo passar o ganglio, considerou os ganglios, como corpos perfeitamente isoladores. Não é certo que antes do ganglio se não verifique nunca a sensação, sendo-o que estímulos mais fortes se requerem para a haver. Vimos em outro logar que as alterações no estado normal das visceras influem consideravelmente sobre o estado do sensorio, o que fôra impossivel, se algum obstaculo empecesse a comunicação dessas alterações. Os exemplos da influencia do fysico, e sobretudo das visceras do baixo ventre, sobre o moral são um argumento irresistivel a favor da proposição, que se offerece.

35.º

As sensações secundarias, provindas do sympathico, verificam-se nas partes extremas dos órgãos affectados.

Demonstra-se este facto com a presença de vermes nos intestinos, e sensações resultantes nas fossas nasaes, e extremidade do tubo digestivo; e com as sensações na extremidade da urethra na presença de um calculo no rim. Confirma estes phenomenos a ideia de que os nervos cerebro-spinaes são mais aptos para o processo da sensação.

36.º

Quando a irritação de um ponto determina augmento de secreção n'outro é ordinario serem os nervos cerebro-spinaes os conductores da impressão. Assim se observa no augmento da saliva pela vista, ou só pela lembrança de um alimento. Tambem é phenomeno ordinario que a irritação de um ponto de uma membrana promova a secreção de outros pontos da mesma.

Muller quer sustentar que sempre os nervos cerebro-spinaes sejam os conductores das impressões. Este principio insustentavel o envolve em difficuldades insuperaveis no segundo caso do augmento da secreção das membranas. Nesta explicação recorre ás leis do equilibrio das secreções, á propriedade dos nervos organicos se poderem supprir uns aos outros. Nada explica Muller desta arte. Não póde explicar o equilibrio das secreções sem que reccorra aos nervos. Não conduz a nada neste caso a prerogativa indicada dos nervos da vida organica. Nenhuma dúvida ha em que nestes se possa

fazer transmissão de impressão só pelos ganglios, sem que se recorra á espinal medulla, sendo indubitavelmente os ganglios origem de novas fibras nerveas. Em todos os outros casos, em que não é possível recorrer á communicação ganglionar para explicar acções organicas reflexas, não é força recorrer á espinal medulla, em cuja disposição, e acção, não achamos menores difficuldades, podendo nos mesmos orgãos dar-se a mesma razão por que se explica a transmissão mais ordinariamente pela spinal medulla.

37.º

Os ganglios devem considerar-se as partes centraes donde se distribue a influencia nervea nos differentes orgãos.

A inflammação do olho por lesão do ganglio cervical observada por Brachet (*System. Nerv. Gang.*) é uma prova desta asserção.

38.º

Podem até certo ponto considerar-se estas irradiações dependentes de cerebro e espinal medulla: mas devem estes centros cerebraes, quando existem, considerar-se como a originaria fonte do poder.

Nos fétos acephalos demonstra-se essa independencia; porque o embrião se pôde desenvolver sem esses centros nervosos. Existindo porém esses grandes centros, a atrophia das partes, que segue mui ordinariamente a paralysisia, é uma prova de que elles se devam considerar como a primeira, e mais poderosa fonte de poder.

§. 274. Temos fallado de acções reflexas; e é este um dos modos de obrar do systema nervoso, que lhe dá um character mui distincto no organismo. Diz-se reflexa uma acção produzida por impressão em ponto distante, e que não depende de ligações fysicas de uma com a outra parte. A doutrina das acções reflexas comprehende a das sympathias; nem estas se podem physiologicamente conceber, senão como acções reflexas, com quanto muitos phenomenos dellas não possam por em quanto explicar-se plausivelmente. A reflexão póde ser de sensação, e de movimento. A sensação primaria póde produzir em reflexão outra sensação, ou movimento. O movimento primario produz de ordinario reflectidamente o movimento secundario, mas tambem póde occasionar a sensação. De tres modos succede a reflexão, ou pondo em acção o musculo mais connexo com a fibra sensitiva irritada, ou chamando a synergia um grupo de musculos, v. g. os respiratorios, ou grande e indistincto numero de musculos, como na epilepsia. A reflexão é voluntaria, ou involuntaria: uma e outra póde ser precedida de sensação (a); na involuntaria nem sempre a sensação precede. A vista de um alimento determina a reflexão voluntaria de um animal a apprehendê-lo com a bôca, pondo em acção os musculos dos labios: o bolo alimentar, tocando as fauces, determina a reflexão necessaria para o acto da deglutição, independente da

(a) Marshall Hall, que divide os movimentos em voluntarios, involuntarios, e reflexos, não crê que estes possam chamar-se voluntarios, nem ser precedidos de sensação.

vontade. Suppõe Marshall Hall que um poder especial regula estas acções, a que chamou poder reflexor: e julga que esse poder é privativo da espinal medulla. Crê que ha uma ordem de fibras destinadas exclusivamente para o processo de reflexão; que um genero destas seja excito-motor, e outro reflexo-motor. Nos cordões sensitivos além das fibras nerveas sensitivas ha de mais as fibras excito-motoras; e nos cordões motores as reflexo-motoras. As sensitivas e motoras crê que vão terminar no cerebro; as outras acabam na espinal medulla. Admitte além destas nervos exclusivamente excito-motores, taes são o vago, e glossopharyngêo. Não julga que no cerebro haja poder reflexor: antes crê que este orgão consome parte do poder reflexor da espinal medulla, que sempre augmenta, quando o cerebro se separa do animal.

§. 275. A explicação dos actos reflexos tem occupado em todo o tempo a séria attenção de sabios fysiologistas. Todos tem reccorrido ao systema nervoso para as explicar, por ser o agente do sentimento e movimento, e ligar entre si todos os orgãos da economia, estabelecendo no multiplo a unidade. Quaes partes do systema figurem no processo tem sido materia de opiniões mui diversas. Willis em tempos mais antigos julgou o sympathico o sentimento das reflexões; e desse officio derivou seu nome aquelle nervo. Cullen, Whytt, attribuiram tudo ao cerebro; e foi esta opinião seguida por muitos fysiologistas, e ainda hoje respeitada. Monro attribuiu essa funcção ao sensorio, comprehendendo nesta expressão cerebro e spinal medulla.

Muller, que concede essa prerogativa aos centros nervosos, abraça realmente a opinião de Monro; porque de ganglios duvida elle muito que nisso possam intervir, Marshall Hall estabelece exclusivamente na spinal medulla a séde da funcção. Examinaremos primeiro os factos capitaes. Todos os observadores concordam que esse poder reflexor sobrevive no animal decapitado; e que até a sua acção parece mais energica depois da decapitação. Tambem estam de accordo que nos envenenamentos por substancias, que suspendem, ou extinguem a acção do sensorio, subsiste o poder reflexor, e tam exquisito, que o mais leve estímulo o póde suscitar. A contracção dos sphincters resta depois de separado o cerebro do animal; e só não resiste á destruição da medulla espinal. Nestes factos escora M. Hall a sua opinião a favor da propriedade exclusiva da medulla spinal. Mas o cerebro intervem em alguns actos reflexores voluntarios, e involuntarios; porque o estímulo da luz sobre o nervo optico faz contrair a pupilla, e um estímulo sobre o 3.^o par de nervos produz o mesmo effeito. Segunda as experiencias de Muller o galvanismo applicado ás raizes cortadas da espinal medulla, mas continuas á mesma medulla, não produz actos reflexos: e daqui quer Muller inferir que não ha communicação de fibras dentro da medulla. Mas tambem as experiencias de Muller dizem que o galvanismo applicado á cauda da medulla promove movimentos reflexos no tronco, e extremidades do animal.

§. 276. Temos por mui filosofica, e engenhosa, a opinião de M. Hall; só a não achamos

confôrme aos factos na exclusiva concessão á medulla: mas cremos que não tem base anatomica, e sem ella cáe por si todo o edificio. Muller vê-se muito embaraçado nesta parte da Fysiologia: não pôde em accordo com os principios antecedentemente adoptados explicar os phenomenos de reflexão; e por isso quando considera a medulla fysiologicamente como centro d'acção, abandona a sua primeira ideia anatomica, e sem consideração ao seu decantado principio do isolamento, independencia, e terminação periferica, e cerebral, das fibras nervosas, olha a medulla como a principal fonte dos actos reflexos. Se porém as fibras não teem terminação na medulla, se não ha fibras transversas de comunicação, como se pôde transmittir de umas a outras a impressão? Soccorre-se Muller nesta difficuldade a algum acto dynamico entre umas e outras fibras. Não fôra difficil conceber esse acto na ordem de acções reflexas, em que a impressão passa da fibra sensitiva para a motriz mais proxima; e em verdade é este o modo mais ordinario dos actos reflexos, e por isso vemos que um estimulo forte applicado n'uma extremidade obriga a movimento os musculos dessa mesma extremidade. Mas como por essa feição explicar a synergia dos musculos respiratorios suscitada por um estimulo em pontos varios de membranas mucosas, p. ex. trachêa, utero, e recto? ou a acção geral de musculos voluntarios por uma irritação communicada a um só ponto da medulla? E se esta explicação é admissivel, que necessidade ha de recorrer á espinal medulla para a explicação de actos reflexos, que se

passam no mesmo órgão , ou órgãos contiguos unidos por nervos communs?

Creemos que nem uma, nem outra theoria satisfaz. A de M. Hall, além de destituida de confirmação anatomica, não comprehende os actos reflexos voluntarios, e os involuntarios, que não póde deixar de intervir o cerebro. A falta de sensação nos actos de reflexão foi talvez a causa principal, que levou Hall a negar que as fibras de reflexão fossem terminar ao cerebro. Grainger quiz salvar essa difficuldade attribuindo esse encargo ás fibras cinzentas, que terminam na medulla spinal; mas sem provas nos deixou. A de Muller não tem ideias fixas, nem está em concordancia com as suas ideias anatomicas. Não nos parece que a medulla espinal se deva considerar simplesmente como um tronco formado de nervos, que vem do cerebro, e vão terminar nos órgãos. No interior da medulla ha consideravel porção de substancia cinzenta, que é matriz de substancia nervosa. A medulla devia diminuir de grossura á medida que fosse descendo no canal: mas não acontece assim; porque na região lombar appresenta uma grossura maior; nem a grossura da extremidade comparada com a da origem está em harmonia com aquella ideia. Em vertebrados menos perfectos é ainda mais sensivel o erro; porque nestas a medulla representa mais uma enfiada de ganglios, ou diversos centros nervosos, do que um cordão. Não parece pois razoavel que se negue á medulla a prerogativa de origem de nervos, que se concede a outros centros nervosos. Muller não quer abraçar esta ideia, porque não concebe

como pudesse haver distincção de sensação em tal caso. Isto quer dizer que se concebe perfeitamente o processo da sensação, o que está longe de assim ser: e que os nervos cerebro-spinaes não podem no seu transitto receber addição de novas fibras, sem que as funcções de sentimento, e movimento, se confundissem, e perturbassem; o que tambem se não terá por verdade, se compararmos a massa encephalica na sua totalidade com a medulla oblongada. Havendo pois origem de novas fibras na medulla spinal, não haverá difficuldade em conceber que por intermedio desse centro se faça a transmissão de impressões de umas para outras fibras. Deste modo se concebe que todos os centros nervosos, cerebro, ganglios, e medulla spinal, sejam instrumentos de sympathia. Sendo tambem as terminações no cerebro, segundo Valentin, semelhantes ás terminações perifericas, não haverá mais difficuldade em recorrer ás communicações, que fórnam as azas perifericas, para a explicação dos phenomenos locaes, do que as communicações cerebraes. As polaridades enfim não podem totalmente ser excluidas da theoria dos actos reflexos; porque por polaridades actúa, e se regula, o systema nervoso em geral.

§. 277. Conhecemos que deixamos aberto um vasto campo ás investigações, e reflexões physiologicas. Muito resta ainda a descobrir nesta parte, por ventura a mais metaphysica da sciencia; e muito mais ha ainda igualmente obscuro na historia das sympathias. Variam as leis destas nos dois estados, physiologico, e pathologico. Partes, que no estado physiologico

vivem em *sympathia directa*, mudam para *sympathia inversa* no estado pathologico. *Sympathias* apparecem neste estado, a que não corresponde typo no estado fysiologico. *Sympathias* ha, que parecem provir da homogeneidade do tecido, ou de funcções; outras, que se verificam entre tecidos e órgãos heterogeneos. A *sympathia* é verdadeiramente uma expressão da attracção. A attracção nos corpos organisados e vivos deve sofrer modificações confórmes á diversidade de suas propriedades, e leis. Não cremos possivel que uma theoria perfeita de *sympathias* se possa appresentar, em quanto não tivermos ideias mais claras, e fixas, sobre causas, e causalidade, nos corpos organisados (a).

Sentimento.

§. 278. A' expressão de sentimento ligamos a ideia comprehensiva de todas as operações da faculdade de sentir. Pensar é sentir, diz Tracy; e, posto que sentir seja de um modo especial, todas as operações do entendimento se reduzem a transformações de sensação. A sensibilidade, diz Cabanis, é o ultimo dos phenomenos intellectuaes: e em verdade na analyse do entendimento é a sensibilidade o ultimo phenomeno, ou *facto principio*, a que chegamos. Desde a simples percepção de impressão até o mais complicado raciocinio não ha senão phenomenos consecutivos de sensibilidade: sentir desta, ou daquella fórma. Mas ha

(a) V. Cabanis -- Rappports du Ph-Georget -- Mem. de la Soc. Med. d'emul. T. 2.

sentimentos, que se referem a impressões dos corpos, que nos cercam, e sentimentos, que provem do nosso interior, de nós mesmos: e ha órgãos destinados para cada uma destas classes de sensações. É por isso que os sentidos se tem dividido em externos, e internos. Os primeiros estabelecem o primeiro instrumento da nossa vida de relação; dão-nos a percepção das impressões, que os objectos externos em nós produzem. Os segundos comprehendem as operações intellectuaes, que se seguem á percepção das impressões, em virtude das faculdades sublimes do principio intellectual; os sentimentos instinctivos filhos da nossa organização; e os sentimentos, e propensões moraes, que nos caracterizam individualmente. A cinco se reduzem os sentidos externos, e cremos que nesses cinco se poderão comprehender todas as sensações provindas de objectos externos. Em cada um delles collocou a natureza um apparelho especial adaptado ao seu importante fim, e um nervo de especial sentimento, que sómente é proprio para sensações do genero, que o sentido representa. Cré-se geralmente que só os objectos externos podem occasionar sensações em cada um desses sentidos; e que estas nos dão o conhecimento das propriedades dos corpos, objectos das sensações. Neste modo de pensar tem havido muita illusão. Os órgãos dos sentidos externos podem por causas internas produzir sensações da mesma qualidade, que nos objectos externos. O olbo produz a luz, e as côres; o ouvido os sons; o olfato o cheiro. Uma congestão sanguinea na retina, ou nervo optico, uma irregularidade

qualquer na circulação dos vasos daquellas partes produz sensações de luz, e de côres, que até agora se tem tido por illusões opticas. O estímulo galvanico applicado ao olho produz igualmente a sensação da luz. Acontece o mesmo no ouvido. É phenomeno bem trivial os sons estranhos e irregulares, que o ouvido offerece por occasião de desarranjos na circulação do orgão. Os cheiros exquisitos, que experimentam pessoas atacadas de excitabilidade nervosa, e que se sentem na mais ligeira fluxão sobre a mucosa nasal, são uma prova convincente, de que independente da acção dos objectos externos, podem por causas interiores os orgãos dos sentidos appresentar as sensações, que lhes são proprias. A estes phenomenos se chama subjectivos, para distinguil-os dos outros objectivos: No que toca ás propriedades dos objectos das impressões, sem querermos adoptar o scepticismo de Kant; concedendo, como é mister, mais algum poder aos sentidos externos, é todavia innegavel que as sensações representam a modificação das extremidades *sensientes* mais do que as propriedades dos corpos externos. Se assim não fora, como fora possivel que o estímulo galvanico, que uma impressão interior produzissem as sensações da luz, e das côres? Como acontecera que, variando o estado da extremidade *sensiente*, a côr, que dantes nos parecia rubra, se torne verde? que um cheiro agradavel se torne incommodo, que um gosto doce se torne amargo? Se algumas propriedades dos corpos chegamos a conhecer por meio das sensações, é mister com tudo não esquecer o principio que estas são uma modificação do

nosso ser, um modo de existir especial das extremidades sensientes, que recebem as impressões. São logo verdadeiramente as sensações um conhecimento do estado das extremidades *sensientes*. A sensação pertence a todos os sentidos; o modo da sensação é propriedade de cada um dos sentidos em particular.

§. 279. Nas sensações produzidas por objectos externos costuma marcar-se cinco condições essenciaes para haver a sensação — objecto, que faça impressão; órgão, que a receba; nervo, que a transmita; cerebro, que a receba; principio sensiente, que a perceba. Porque é necessario todo este processo, se chama funcção á sensação: não combattemos a ideia. Tambem pela mesma razão alguns fysiologistas chamam funcção á sensibilidade: perguntáramos a estes qual é a propriedade que preside a essa funcção. As mesmas cinco condições serão indispensaveis nas sensações internas: é certo que desconhecemos o objecto nessas, mas sendo forçoso admittir a impressão, ou modificação das extremidades sensientes, não é menos força admittir uma causa dessa impressão.

§. 280. A ordem de sensações internas, e os phenomenos subjectivos dos sentidos externos nos mostram uma fonte perenne de conhecimentos independentes dos objectos externos. A maxima — *nihil est in intellectu, quod prius non fuerit in sensu* — será só verdadeira, quando na palavra — *sensu* — se comprehenderem sensações instinctivas, e actos de sentidos internos. A luminosa ideia de Condillac, animando gradualmente a sua estatua para mostrar a analyse do entendimento humano, é deficiente,

por menos comprehensiva: fôra mister juntar á estatua o que pertence ao instincto em primeiro lugar, por ser a primeira fonte dos nossos conhecimentos; o que se cria depois pelos sentidos internos (a). Considerando as cinco condições essenciaes á sensação, presuppomos que esta não tenha lugar no sitio da impressão; aliás duas foram as condições necessarias. Nem todos os fysiologistas estão concordes nesta parte psychologica. A ideia do ente immaterial dotado da faculdade de sentir, e a desharmonia em que parece que esta ideia estaria com a extensão, que era mister occupasse para em toda a parte estar presente a receber as impressões, foi de certo a ideia original de um só ponto no sensorio, em que se verificassem todas as operações do entendimento. Não cremos que esta ideia resolva toda a difficuldade. Nem todas as terminações dos nervos se fazem n'um só ponto; nem um só ponto do cerebro trabalha fysicamente nas operações intellectuaes; é logo forçoso admittir que a acção do principio intellectual se estende a muitos pontos cerebraes: e admittida a necessidade do espaço para as operações do entendimento, tanta difficuldade ha em conceber a necessidade de uma pollegada, como a de muitos pés. A difficuldade deste ponto, a reconhecida necessidade do trabalho organico para a realisação dos phenomenos intellectuaes, tem allucinado alguns habéis fysiologistas, que por um materialismo puro se propoem explicar os phenomenos (b). A este respeito

(a) V. Cabanis — Rapport du Physique et du moral de l'homme.

(b) No vivo nos magoa que o Dr. Elliotson, fysiolo-

diremos sómente que mal andam esses fysiologistas, quando admittem a existencia de imponderaveis; porque nos dão um documento de sua fraqueza de raciocinio, e pouco rigor de deducção. Se esses principios imponderaveis abandonam os corpos, passam de uns a outros, sem alteração material destes; como não concebem a possibilidade de imponderaveis mais sublimes, que possam existir nos corpos organisados por certo periodo, e abandonal-os, sem que a sua organização se altere? Mas, voltando á sensação, factos positivos nos obrigam a admittir que ella se faça no sençorio, e não no logar da impressão. Ligado, ou cortado o nervo, cessa de prompto a sensasão. Não se póde dizer que neste caso terminou a vida do orgão, quando elle ainda responde aos estímulos externos, e por igual razão devera de sentir. Distraída fortemente a attenção do principio intellectual para um objecto, para uma ordem de ideias, deixa de sentir as impressões dos orgãos dos sentidos: não vê, nem ouve, o homem todo entregue a meditações profundas, o homem extasiado. A sensação pára pela compressão cerebral: nos individuos que por effeito de injurias externas teem alguma porção de cerebro descoberta podemos á vontade suspender toda a parte intellectual, comprimindo o cerebro. Por substancias sedativas, que suspendem a acção cerebral conseguimos suspender toda a percepção de impressões. Em todos

gista respeitavel, de um engenho raro, e erudição vastissima, delirasse nesta parte da sua Fysiologia; e com suas extravagantes opiniões provocasse antipathias de homens, que muito o conceituavam.

estes casos, intacta a estrutura e vida dos órgãos, deveram de continuar as sensações, se ellas tivessem logar no sitio da impressão. Outro argumento, e poderoso, se deduz tambem do facto de sensações percebidas com referencia a uma parte, que já não existe. Além disto os factos, que demonstram a dependencia, em que a sensação da vista p. ex. está dos lobulos anteriores cerebraes, dos thalamos opticos, e turberculos quadrigemios, são argumentos indestructiveis de que a sensação se não realisa no logar da impressão.

Visão.

§. 281. Os instrumentos da visão são dois globos moveis, presos aos nervos opticos, por fórma que a inserção destes não corresponde ao centro da cornea, e da iris, mas a um lado deste eixo imaginario, mais proximo ao nariz. Partes accessorias, e proprias, se contém no apparelho da visão. As accessorias mais desenvolvidas nos animaes mais perfectos são quasi exclusivas das classes vertebraes. As proprias com pequena differença no numero, e alguma em sua disposição, existem em todos os animaes dotados do sentido da vista. Dos Oozoarioros sabemos que só nos infusorios se descobrem estes órgãos, e foi sómente nos rotiferos que Ehrenberg os observou. Dos molusculos os de ordens mais inferiores não os tem; encontram-se nos Gasteropodos, Pteropodos, Cephalopodos, situados em differentes localidades. Dos Articulados os Enthelminthas nem vestigios appresentam de órgãos visuaes:

encontram-se nas Annelides já em alguns desta classe se encontram olhos compostos: isto é dotados de apparelho refractor; porque nos animaes antecedentes os olhos eram simples, destinados, ao que parece, a distinguir sómente a luz das trévas. Nos insectos a cornea é facetada; e por isso chamam mosaicos a estes olhos. A cada uma das facetas da cornea corresponde um corpo transparente piramidal, que prende pela base na cornea, e pelo apice em uma prolongação do nervo optico, e coberta essa piramide de um humor escuro, ou *esmegma*, semelhante ao da coroidêa no homem. Alguns insectos comtudo nos appresentam olhos lisos, e apparelho refractor, como nos vertebrados. Os vertebrados teem todos orgãos visuaes, com a mesma conformação em geral, alguma differença em partes accessorias; não tendo uns verdadeiras palpebras, outros mais de duas, como as aves, que teem a terceira, ou membrana *nictitans*; alguma differença em numero de partes, havendo p. ex. nos peixes o musculo ciliar, e nas aves o *pecten* ou processo choroidêo, que do fundo do olho vem implantar-se no cristallino; e differente convexidade deste, e da cornea (a).

§. 282. Entre as partes accessorias contam-se as sobrancelhas, palpebras, apparelho lacrymal, conjunctiva, e musculos. Todos influem mais ou menos nos phenomenos da visão, como veremos, sobre tudo os musculos, que em seus movimentos adaptam o globo do olho á differente posição, grandeza, e distancia dos

(a) V. Carus. Anat. Comp.

objectos. Nas partes proprias contam-se membranas, humores, e um tecido *stratificado*, que muito figura em todos os phenomenos deste sentido, o *crystallino*. Nas membranas temos a *sclerotica*, que póde considerar-se o esqueleto do olho, por ser a que lhe dá, e sustenta a fórma, por seu tecido fibroso, duro; em alguns animaes cartilagineo, e osseo. A *cornea*, que apparece implantada na *sclerotica*, á maneira de vidro posto em relojo, deve considerar-se composta de tres camadas, a 1.^a devida á *conjunctiva*; a 2.^a *cornêa*, propriamente dita, é continua á *sclerotica*, nem sem ruptura de fibras se póde separar; a 3.^a ou *cornêa elastica*, mais dura, é a que por sua maior solidez sustenta a convexidade da *cornêa* (a). É a *cornêa* interiormente forrada pela membrana de *Descemet*, ou do humor aquoso. É forrada a *sclerotica* interiormente pela membrana *choroidêa*. Entre uma e outra se encontra algum tecido *cellular*, a que *Arnold* não duvidou dar o nome de membrana. Vem a *choroidêa* até o ligamento ciliar, formado por uma condensação desse tecido *cellular*, ou membrana d'*Arnold*, alli se reflecte para formar a *iris*, e envia prolongações, ou processos ditos *ciliares*, cujas sumidades fórmam um circulo de raios divergentes, em fórma de flôr radiada, e terminam por colchetes em roda do *crystallino*. A *iris*, ou *diaphragma* do olho, reputa-se geralmente uma membrana *cellulo-vascular*. *Maunoir* tinha nella descripto fibras musculares circulares, e

(a) Descoberta por Jacob (V. *Cyclop. of Anat. and Phys.*).

radiadas. Girdales (a) descobrio as radiadas, que descreveo, e diz serem amarelladas; mas não pôde verificar as circulares. Contam alguns na parte interna da choroidêa outra membrana, que chamam de *tapete*, e que Girdales diz não ser mais que a face interna da choroidêa: e Lagensbeck conta outra, chamada *fusca*, descoberta por elle nos pontos em que não existia o *pigmentum*, e que mais facilmente se destacava. A retina é por ventura a mais importante membrana do olho, formada pela expansão do nervo optico vem do fundo deste orgão pela parte interna da choroidêa até a parte posterior da iris, que forra, segundo as observações de Girdales; e fórma a membrana capsulo pupillar. Langensbeck a diz composta de tres substancias — cortical, medullar, e vascular. — Entre a retina e a choroidêa, acompanhando aquella constantemente, existe outra membrana — de Jacob — semelhante em sua natureza ás serosas, segundo a observação de Dalrymple. Girdales a vio muito distante nos peixes, e mamíferos. Dos humores é o primeiro o vitreo contido na membrana hyaloidêa. É este humor composto de agua, albumina, muriato e lactato de sóda, com algumas materias animaes. — A hyaloidêa, que em suas cellulas o contém, reflecte-se á roda do crystallino para formar o canal byaloidêo. O crystallino,

(a) Joaquim Albino Casado Girdales — *Etudes Anatomiques sur l'organisation de l'oeil*. Paris 1836. — Muito folgamos de ter esta occasião de recommendar a leitura da excellente Memoria de um nosso compatriota, que por seus conhecimentos Anatomicos serve de admiração aos habéis Professores da França.

corpo inorganico , contido na capsula do crystallino , está collocado sobre o sacco hyaloidéo , figurando um corpo ovoide , pequeno , e transparente : a parte anterior figura , segundo Kepler a curva de uma esféra , a posterior a de uma hyperbole. É composto de — agua , materia animal especial , muriatos , lactatos , e phosphatos , — muda com as idades a sua curvatura , e na velhice torna-se plano. É formado de fibras dispostas symetricamente , com varia direcção , segundo os differentes animaes , mas convergindo sempre para o centro da lente (a). Nos peixes ha um musculo , que da face posterior da iris vem implantar-se por um tendão na capsula do crystallino. O humor aquoso existe na camara anterior do olho , contido na membrana propria , que forra a parte interna da cornêa , e anterior da iris , e formando um sacco nos bordos da pupilla se continúa na camara posterior. A camara anterior se diz o espaço , que ha entre a cornêa e a iris , e anda por duas linhas ; a posterior comprehendida entre iris e crystallino não excede meia linha. Alguns teem duvidado da existencia de camara posterior : e com effeito nas primeiras idades o crystallino mais convexo parece não deixar espaço algum entre a iris : Giraldes comtudo e Jacob admittem a existencia dessa camara ; e se demonstra fazendo gelar o humor aquoso , e vendo que o crystallino não tem o *smegma* , que devera ter , se tocasse immediatamente a iris. Os vasos sanguineos do olho são ministrados pela arteria ophtalmica : os nervos pelo ganglio

(a) V. *Cyclop. of Anat. and Phys.*

ophthalmico, ramos do 5.º e 3.º par, e os retinianos, provindo do grande plexo carotido, e anastomoses com ramos do sphoeno-palatino.

§. 283. Entrando na funcção do olho, depois destas noções geraes sobre a anatomia da parte, daremos em 1.º lugar alguma ideia sobre movimentos, dimensões, e refrações do orgão. Movem seis musculos o olho — quatro rectos; superior, inferior, externo, e interno; e dois obliquos, superior, e inferior — o recto superior levanta o globo do olho; o inferior produz o effeito opposto; o recto interno move o olho para dentro; e recto externo para fóra; e quando todos se contráem simultaneamente, puxam o olho para traz; se dois sómente, o olho segue a diagonal correspondente. O obliquo superior faz rodar o olho sobre seu eixo de cima para dentro, e de dentro para baixo; o inferior faz rodar debaixo para dentro, e para cima. Ambos os obliquos puxam para diante o globo, e são neste sentido antagonistas dos quatro rectos. São pois immensos os movimentos, de que é susceptivel o olho, e servem na sua adaptação aos phenomenos visuaes, como igualmente á expressão das paixões. O 3.º par de nervos é destinado aos musculos rectos; o 4.º ao obliquo superior; o 6.º ao obliquo inferior. Segundo Brewster a extensão total do eixo do olho é de 0,91 pollegada; a principal distancia focal do crystallino é 1,73; e o campo de visão de 110º: segundo o plano, é vertical ou horisontal, assim varia o campo da visão do olho de 120º a 150º. O poder refrangente dos humores do olho é como segue, suppondo o raio luminoso cair sobre elles do ar:

Humor aquoso	Crystallino superficie-centro-meio.		Humor vitreo
1.336	1.3767	1.3990	1.3839

1.3394

Como os raios passam do humor aquoso ao crystalino, e deste ao vitreo, os indices da refracção em cada superficie separada são :

Do humor aquoso á capsula extr.

do crystalino 1,0466

Dito ao crystalino 1,0358

Do humor vitreo á capsula do

crystalino 1,0445

Dito ao crystalino 1,0332

Os raios de luz passando a cornêa, em razão de sua densidade e convexidade, sofrem refracção; passando ao humor aquoso são menos refrangidos, do que o foram na cornea, e passando ao crystalino sofrem a maior refracção; passando depois ao humor vitreo, menor densidade deste previne que o foco seja mais breve, do que deve ser, e faz com que cáia sobre a retina.

§. 284. Os raios, que partem de cada ponto de um objecto illuminado, cáem divergentes sobre a cornea, e tanto mais, quanto mais proximo fôr do olho o objecto; porque maior distancia fal-os menos divergentes pela acção refrangente do meio, que atravessam, suppondo-o homoganeo. O poder refrangente subsequente da cornea, e humores do olho, os vão refrangindo por fórma, que o raio luminoso em relação ao olho figura dois cones, um externo com a base na cornea, outro interno disposto inversamente, correspondendo-se pelas bases.

A convergencia, que vão sofrendo os raios luminosos os faz inclinar á perpendicular por fórma que depois da refracção de todas as membranas, e humores, quando chegam á retina, teem cruzado os raios, e a imagem, que conduzem, pinta-se ás avessas (a). Este phenomeno, que *à priori* se demonstra pelo poder da refracção verifica-se a *posteriori* n'um olho mettido em um buraco d'uma camara escura, tendo raspado a sclerotica, de sorte que a parte posterior do olho fique pellucida, e collocando-se o observador por detraz do olho para ver a

(a) Quando se recebem raios solares sobre uma lente convergente; detraz della se junta a imagem muito pequena do sol. Se a experiencia se faz com a luz de uma véla em proximidade da lente a imagem daquella pinta-se ás avessas.

Quando n'um espelho espherico concavo se recebem raios luminosos de um corpo situado além do seu centro de curvatura, observa-se que os raios depois da reflexão convergem, e cruzão-se em um ponto, que se chama foco, formando adiante da superficie reflexora uma imagem inversa do objecto.

Se puzermos uma véla accessa duas ou tres pollegadas adiante de um olho, um pouco para fóra da prolongação do eixo visual, veremos uma imagem recta muito brilhante, devida á reflexão da superficie anterior da cornea, e detraz della duas imagens, uma igualmente recta, mas mui pallida segue todos os movimentos, que se dão á luz; ao mesmo tempo que a outra inversa se move sempre em sentido contrario da luz. A primeira destas duas é devida á reflexão da face anterior da capsula do crystallino; a segunda á da face posterior da mesma capsula. Tornam-se mais distinctas estas tres imagens interceptando por um corpo negro a luz que possa vir ao olho de outro qualquer corpo luminoso. Estes factos são summamente importantes nos phenomenos fysiologicos; e não menos pathologicos, da visão (*Dict. de Medec. T. 18.*).

imagem. É phenomeno este que todos teem observado ; e só Raspail se lembrou de impugnar com razões, que frivolas nos parecem (*Arch. gen. de Med.*). Pinta-se pois a imagem ás avessas ; e nós vemos os objectos ás direitas. Qual seja a causa deste espantoso phenomeno tem sido objecto de sérias controversias. A explicação mais obvia era que nas primeiras idades vemos realmente ás avessas os objectos , porém que rectificado este erro pelos outros sentidos, no decurso da vida os vemos ás direitas. Assim pensáram Locke , Lecat , Diderot , Buffon , e muitos outros. Não só todas as provas são em favor da visão ás direitas nos primeiros dias de existencia ; mas qualquer objecto , que pela primeira vez se nos offerece em idade crescida , o vemos ás direitas , antes de qualquer rectificação : e todos os animaes , a quem fallecem os meios de rectificação , que nós possuímos , nos dão provas que ás direitas as veem. Muller explicou o phenomeno dizendo que no olho não ha direitas nem avessas de imagens , porque todas ellas se pintam do mesmo modo ; e se essas imagens conservam as suas relações de posição reciproca iguaes ás que entre si conservam os objectos , sempre os veremos como estão uas em relação aos outros , e nunca podemos dizer que ás avessas se pintão. Cremos que a explicação de Muller não passe de um sofisma. Quando nós dizemos pintar-se uma imagem ás avessas não entendemos em relação com outros objectos , mas com o olho observador. Se eu ponho diante do olho um objecto , e vejo que na imagem a parte do objecto correspondente á sobancelha se colloca em baixo , e a correspon-

dente á palpebra inferior fica na imagem correspondente á superior; a parte direita do objecto é na imagem a esquerda, e vice versa, digo que a imagem está ás avessas do objecto, que representa. Nenhum fysiologista, que saibamos, tem plausivelmente explicado o phenomeno. Elliotson em duas palavras deu quasi a explicação, dizendo que é verdade pintar-se ás avessas, mas que ás avessas a não vemos, porque a alma não está por detraz do olho, como o observador na camara escura. Pintam-se as imagens ás avessas, mas vemol-as nós no lugar onde se pintam? Desde que descerramos os olhos temos só provas em contrario. O olho vê a imagem fóra do olho no campo da visão, a criança recém-nascida não busca no olho a imagem do peito, que a ha de alimentar; busca-a fóra de si. O olho tem o poder de projectar a imagem fóra de si. Uma experiencia de Purkinje nos tira fóra de dúvida. Se um observador se colloca em uma camara escura, fecha um olho, e move em roda do outro aberto uma luz acceza, em breve verá no campo da visão uma figura *arborescente*, representando a distribuição da arteria central da retina, tal qual se offerece nas bellas estampas de Soemerring. Esta faculdade de projectar as imagens fóra de si será propriedade da alma, segundo uns, da retina, segundo outros, será devida á acção reciproca de dois imponderaveis, o que parece mais provavel: mas qualquer que seja a explicação, o factó não padece dúvida, e é o factó, que aproveitamos. Vemos os objectos em uma linha de direcção visual, que se considera a prolongação dos eixos opticos, e vemol-os de ordi-

nario no ponto de intersecção das duas linhas correspondentes aos dois olhos. A imagem em sua projecção excentrica torna a collocar-se ás direitas; porque pela fórma concava da retina as linhas, que se consideram partir de cada ponto, vem cruzar-se n'um ponto: desfaz-se assim o erro que as projecções perspectivas haviam sofrido pela refração da parte do olho. Cremos que esta seja a explicação mais plausivel. Mais simples é por certo a que suppõe que nós não vemos imagens, mas os objectos: porém não verdadeira; porque se nós vissemos os objectos, e não as suas imagens, não houvera razão para que vissemos curvo um páo mettido n'agua, ou redonda uma torre quadrada.

§. 285. Nem todos os raios luminosos, que cáem sobre a cornea, entram na formação da imagem visual. Muitos são reflectidos pela mesma cornea, pela conjunctiva, pela iris; e nos trazem as imagens destes corpos. Os que passam pela pupilla são os que realmente produzem o fenomeno. O maior ou menor diametro da pupilla mede a quantidade de raios luminosos, que entram na formação da imagem, de que alguns ainda são reflectidos dos corpos que atravessam; e absorvidos por esse *smegma* escuro, para não offender a visão. O officio pois de *pigmentum* é muito importante: e o incommodo, que com muita luz sofrem os animaes d'elle destituidos, ditos albinos, attestam a verdade do que levamos dito.

§. 286. Os movimentos de que o olho é susceptivel, lhe dão adaptação ás differentes distancias, e posições dos objectos. Quando

queremos ver um objecto proximo inclinamos os olhos para dentro , fazemos convergir muito os eixos opticos: quando olhamos para um objecto distante tornamos os eixos parallellos. Não podem estes movimentos verificar-se por meio dos musculos rectos sem que a iris mude de diametro ; porque a associação , em que está com os musculos pelo commum poder nervoso , a faz seguir aquelles movimentos. Diminue a pupilla , quando fazemos convergir os eixos opticos ; dilata-se quando os tornamos parallellos. Não parece que seja indifferente esta circumstancia nos fenomenos de visão : a pupilla mais contraída fará passar os raios pela parte central do crystallino , onde devem sofrer maior refração ; mais dilatada os fará dirigir por pontos de densidade menor. Era pois de crer que a adaptação do olho tivesse por fim o maior , ou menor , diametro da pupilla ; sendo necessaria mais refração para os objectos mais proximos. Outros factos porém nos levam a crer que não seja este o unico fim da adaptação ; nem os resultados da mudança de diametro da pupilla taes quaes se imaginam. Se fixamos a vista em um objecto distante , e quando o vemos distinctamente , chegamos a pequena distancia do olho um véla accesa , a pupilla deve diminuir de diametro ; mas nem por isso nós deixamos de ver o objecto , como d'antes. Se usamos de um diaphragma artificial , pondo diante da cornea um circulo de papel com um buraco feito por alfinete no meio , temos artificialmente diminuido muito o diametro da pupilla , e não poderemos ver distinctamente um objecto , que d'antes viamos a distancia de

15 pés p. ex. : o contrario acontece ; vemol-o mais distinctamente. Se na mesma linha de direcção visual collocarmos dois objectos a distancia differente, e fitamos os olhos no mais distante, o mais proximo nos parece confuso ; se no mais proximo, confuso vemos o mais distante : mas no primeiro caso, mudando a attenção do mais proximo para o mais distante, a pupilla augmentando de diametro, os raios centraes do mais proximo ainda vão passar pelo mesmo ponto do crystallino, e a imagem devia continuar distincta. Ha logo alguma outra lei na adaptação do olho differente das dimensões da pupilla: e cremos que ella diga respeito ao principio intellectual (a).

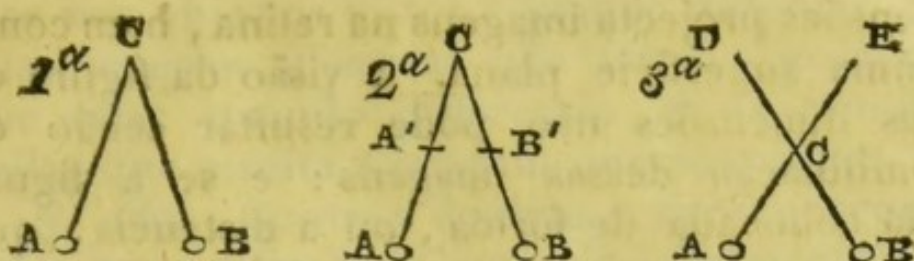
§. 287. Outro fenomeno ha na visão, até agora menos bem explicado: é o fenomeno da imagem singular percebida na visão binocular. Pintam-se duas imagens, e nós vemos uma só.

(a) O poder da adaptação do olho encerra por ventura os mais admiraveis dos fenomenos que constituem a complicada theoria da visão. Sendo certo que o raio central, que passa pelo eixo do crystallino não sofre refração, é crível que nas distancias differentes as imagens retinianas não sejam formadas pela mesma ordem de raios luminosos ; sendo n'um caso os raios periphericos, n'outro os centraes que pintem o objecto da visão. As dilatações variadas da pupilla, a inflexão dos raios luminosos nos seus bordos, e por ventura a lei da interferencia dos mesmos raios, poderão explicar plausivelmente um fenomeno, que menos attentamente se tem examinado. O achromatismo do olho parece tambem provir exclusivamente do mesmo poder de adaptação, nas distancias, e posições differentes: porque perdido este poder por molestia, acção dos narcoticos, estado de embriaguez, e propensão ao sono, a propriedade achromatica desaparece.

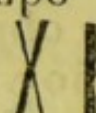
Gall diz que nós vemos com um olho só, e não attendemos á imagem do outro, por isso vemos uma só imagem. Sentira Gall facilmente o seu erro, se no acto da visão fizesse variar a direcção de um dos eixos opticos, comprimindo um olho na parte externa, ou interna. Vira neste caso duas imagens. Geralmente dizem os Fysiologistas que pelo habito é que vemos uma só imagem; porque nas primeiras idades vemos duas. Nenhuma prova ha disto: antes tudo mostra que desde os primeiros momentos começamos a ver uma imagem só. Muller diz que para se ver uma só imagem é mister que ambas cáiam em pontos correspondentes das duas retinas; isto é pontos, que estejam em igual gráo de latitude nos dois circulos. Mas esta condição, quando rigorosamente verdadeira fosse, ainda não explicava o phenomeno; e por isso diz o auctor que na disposição organica dos nervos opticos deve haver alguma causa material, que dê a razão do phenomeno. Mas a mais favoravel disposição material fóra a da reunião das extremidades terminaes no cerebro, o que faria confundir, e reduzir a uma duas impressões. Ainda isto não fora bastante, porque, sendo assim, não parece que a um tempo podessemos ver duas côres distinctas: o azul e verde combinados dão o amarello; e vistos no mesmo momento parece que produziriam esta ultima côr. Ao encrusamento dos nervos opticos recorrem outros; mas nem elles se encrusam, como Muller diz, senão pelas fibras internas no homem; nem n'outros animaes ha tal crusamento: e se o houvera não diminuiria a difficuldade do caso exposto antecedentemente.

As ultimas observações de Wheatstone (*Philos. Trans.* 1838. P. 2.^a) vieram esclarecer muito este genero de fenomenos. Quando se vê um objecto em tal distancia, que os eixos opticos fiquem parallellos, as projecções perspectivas sobre os olhos são inteiramente semelhantes; a apparencia do objecto é exactamente a mesma, ou se veja com um olho, ou com ambos juntamente. Quando porém o objecto está mais proximo, de fórma que para ser visto devam convergir os eixos opticos, as projecções perspectivas não são semelhantes para ambos os olhos, e visto o objecto com o direito não parece exactamente o mesmo, que com o esquerdo. Observa-se isto n'um cubo visto a pequena distancia. São tanto mais dissimilhanes, quanto mais convergem os eixos opticos. Em grande distancia os objectos confundem-se com as suas pinturas, parecem a mesma coisa. Em grande proximidade não é possivel confundir a pintura com o objecto; e só a certa distancia se consegue, por mais bem acabada que a pintura esteja: e até ás vezes não se consegue sem que seja vista por um só olho. É pois um novo facto na visão a projecção de duas imagens dissimilhanes, quando convergem os eixos opticos.

§. 288. Nos fenomenos ordinarios da visão o objecto é visto na intersecção dos eixos opticos: mas objectos na mesma linha de direcção visual podem ser vistos antes, ou depois da intersecção. Na fig. 1.^a C é o ponto de inter-



secção dos eixos opticos: as linhas de direcção visual AC, BC cáem em pontos correspondentes da retina. O objecto é visto em C. Na fig. 2.^a os objectos A', B' situados na linha de direcção visual são também vistos, e o ponto, em que se veem é C; isto é na intersecção; mas nem A', nem B' dão projecções perspectivas a pontos correspondentes das retinas; porque AA' não póde cair no mesmo ponto que A'B. Não é logo condição essencial á visão de um objecto que suas imagens vão cair em pontos iguaes de latitude. Na fig. 3.^a os objectos D, E, estão ainda na linha de direcção visual; e os objectos são vistos em C: mas também as imagens não cáem em pontos correspondentes. São logo visiveis todos os objectos, que se acham na linha de direcção visual: e não é condição essencial o caírem as imagens em pontos de latitude correspondentes. O instrumento optico de Wheatstone, chamado *stereoscopo*, faz com que de um simples desenho vejamos uma figura de tres dimensões. Consiste esse instrumento em dois espelhos unidos um ao outro, e inclinados a um angulo de 90°. Collocando um desenho entre esses dois espelhos, o olho observador vai ver no reflexo por detraz dos espelhos uma figura de tres dimensões. Pelo contrario uma figura de tres di-

mensões projecta imagens na retina, bem como n'uma superficie plana. A visão da figura de tres dimensões não póde resultar senão da combinação dessas imagens: e se a figura está collocada de fórma, ou a distancia, que as imagens projectadas sejam exactamente semelhantes; desapparece todo o relevo, e veremos uma figura de duas dimensões, em vez de tres. Se de imagens caíndo em pontos diferentes das retinas resulta a visão singular: de imagens caíndo em pontos identicos póde resultar a visão dupla. Se tirarmos n'um plano duas linhas, perto uma da outra e fizermos uma obliqua, e a outra recta perpendicular; e depois tirarmos outra recta perpendicular parallela á 2.^a cortando a primeira, veremos das duas primeiras linhas uma só; mas veremos ao mesmo tempo em logar distincto a ultima linha . Neste caso temos a visão singular produzida por duas imagens em cada retina, e em pontos exactamente correspondentes: mas temos tambem a visão dupla de outra linha, que cáe sobre os mesmos pontos. Estas ultimas observações destróem a proclamada lei de *Aguilonius* de deverem os objectos estar no plano do *horopter* para representarem a visão singular. Combatem todas estas observações a doutrina de Muller sobre a visão binocular, fundada na mesma lei de *Aguilonius*. O que em rigor se deduz é que no ponto de optica, ou na intersecção dos eixos opticos, onde as imagens se veem, alli se compoem as duas imagens projectadas da retina. Quando ellas são exactamente semelhantes, como acon-

tece nos objectos vistos a grande distancia , as duas imagens identicas não fórmão mais do que uma ; quando differentes , é da reunião dellas que resulta a imagem que nós vemos.

§. 289. Contra a doutrina exposta occorrê logo uma reflexão. Como vê igualmente um individuo , que perde um olho ? ou como vemos do mesmo modo fechando um dos olhos ? Nos objectos conhecidos o habito suppre a falta do outro olho. Compõe a imaginação a imagem , que os dois olhos haviam de compôr. Nos desconhecidos notemos como se costumam observar com um olho só : a cabeça está continuamente mudando de posição para recebermos differentes imagens : supprem as posições da cabeça a falta de um olho. Tanto é certo que o habito influe muito na composição das imagens ; e que na falta de um olho suppre a nossa imaginação a falta da imagem , que elle devia dar ; que se nós estivermos habituados a ver um objecto n'um plano horisontal , e o mudarem para outro plano vertical , já o não veremos do mesmo modo com um olho só : e em geral habituados a olhar n'um plano horisontal não nos parecem os objectos do mesmo modo , quando se nos offerecem muito acima , ou ábaxo de nós.

§. 290. O effeito da luz sobre o olho continúa por algum tempo depois da luz ter cesado. Se diante do olho movemos com rapidez um carvão acceso em roda , não vemos distinctos os pontos que elle vai occupando no espaço ; mas vemos um circulo. As experiencias teem mostrado que as impressões ficam persistindo na retina pelo menos $\frac{1}{6}$ de um segundo.

Torna-se mais evidente este facto na experiencia de Wheatstone. Se n'um disco, ou lamina circular fizermos uma pequena fenda, collocarmos essa lamina em uma janella fechada, e passarmos por detraz della um objecto illuminado de vagar, iremos vendo successivamente differentes partes do objecto sem nunca fazer ideia delle: se porém movermos com grande rapidez esse mesmo objecto, em pouco tempo o vemos completamente. A propriedade de distinguir côres é outro dote da retina. Nem todos gozam dessa prerogativa: tem-se conhecido individuos com a vista muito perfeita, não podendo distinguir as côres, confundindo o rubro com o verde p. ex., até familias se contam com este defeito em todos os individuos. A sete reduzio Newton as côres primitivas, porque a luz decomposta por um prisma apresenta os sete raios corados. Alguns as reduzem a tres — rubro — amarello — azul — porque as outras podem formar-se pela composição destas tres. Como porém os raios verde, indigo-violete, alaranjado passados por segundo prisma não sofrem decomposição, é mais filosofico contar sete côres primitivas, posto que as outras se possam imitar. As côres existem verdadeiramente na retina, e não no objecto, são modificações do orgão sensiente. Os spectros oculares nos dão a prova desta asserção. Se por algum tempo fixarmos a vista sobre uma côr, e de repente olhamos para uma superficie branca, não nos parece branca a superficie, mas de outra côr, e esta é a complementar da côr, cuja observação nos tem fatigado. Um circulo de papel rubro posto sobre uma folha

de papel branco verifica o facto. Fixando os olhos sobre o circulo rubro até se fatigarem, e voltando-os de repente para a folha de papel, parecer-nos-ha verde: o verde é a côr complementar do rubro; isto é, a côr que junta á rubra dá o branco. Darwin, que observou mui attentamente este phenomeno, recorria na explicação delle a antagonismos de irritabilidade em pontos diversos da retina. Seja qual fôr a explicação, o facto é verdadeiro, e demonstra que as côres são estados da retina. Poderia suppôr-se, e assim o tem julgado alguns, que o ponto da retina fatigado perdeu a susceptibilidade para esse estímulo, mas ficando ainda apto para outros, quando passa do rubro para o branco, produz a luz todos os movimentos que os raios luminosos podem produzir, menos o rubro, a que entam é insensível a retina: ora tirando o rubro do branco fica a côr verde. Mas não tem logar esta explicação porque acontece exactamente o mesmo se fecharmos o olho: vemos um circulo verde em logar do rubro. Sendo este antagonista do verde, e seguindo o principio nervoso em suas acções tanto as leis do antagonismo, não parecerá o phenomeno de mui difficil explicação (a).

§. 291. A differença de poder refrangente do olho produz duas molestias mui frequentes

(a) Casos de defeitos de olhos para distinguir côres se encontrarão nas *Trans. Filosof. de 1777*, e *1778*; e casos verificados em familias inteiras. Nas *Trans. Phrenolog.* ha casos analogos referidos por Dr. Butter. No *syst. de Phrenolog. de Comb.*, e nas *Trans. Phrenolog. d'Edimb.* se referem casos destes legados por geração.

a Myopia — a Presbytia. Na primeira ha difficuldade de distinguir os objectos distantes; na segunda os mui proximos. A maior convexidade da cornea, e crystallino, nas primeiras idades é causa ordinaria do apparecimento da molestia naquella época. A diminuição da mesma convexidade na idade propecta é causa frequente da segunda. Sendo na primeira demasiado o poder refractor, o foco visual fórma-se antes da retina; na segunda a diminuição do mesmo poder o faz formar além da retina. Diminuir no primeiro caso a convergencia dos raios por vidros, que produzam a divergencia; augmentar a convergencia no segundo, será o remedio indicado para melhorar a visão.

§. 292. Um facto physiologico muito importante, e que principalmente se deve aos trabalhos de Magendie, é no phenomeno da visão a grande influencia que o 5.º par dos nervos tem sobre ella. Magendie ao mesmo tempo que por observações conhece que o nervo optico é insensivel a qualquer estimulo, que não fosse a luz; que não causava a mais leve dôr, quando irritado, ou cortado; descobrio que a lesão do 5.º par produzia infallivelmente a perda da vista. A figura importante que o 5.º par faz na visão fez até crer a este e outros physiologistas que poderia supprir o nervo optico; e que seria o nervo visual em alguns animaes, que suppunham destituidos do nervo optico. Observações posteriores teem mostrado que o nervo optico existia realmente nesses animaes, em que até esse tempo se não havia descoberto: e ninguém hoje de boa fé duvida que quando existe o aparelho da visão, existe o nervo optico. Mas

não fica sendo menos verdade que sem o 5.º par se não podem realizar os phenomenos da visão. Será este nervo de sensibilidade geral necessario para animar o nervo de sentimento especial? não poderão ter lugar as sensações especiaes sem que preceda a sensação geral, o tacto? Fica aberto o campo a estas investigações. Não nos oppoemos a que o nervo de sentimento especial careça do principio de animação geral, que os nervos dão a todos os órgãos: mas tambem não é improvavel que a acção do 5.º par se limite ás outras peças do apparelho, sem as quaes a funcção se não póde verificar. Antes do phenomeno essencialmente fysiologico, que começa na retina, phenomenos fysicos devem preceder, sem os quaes a funcção não tivera logar; e esses phenomenos fysicos estam inteiramente dependentes do estado vital de cada uma das partes do apparelho visual; estado, em que evidentemente influe o 5.º par do nervo.

Ouvido.

§. 293. É este o sentido das sensações do som. Por ella percebemos os movimentos vibratorios de corpos elasticos, que se contém dentro de certos limites. Provam as observações de Wollaston que estes limites variam nos diferentes individuos: mas o calculo dos sons perceptíveis no ouvido humano tem sido avaliado entre 30 a 12000 vibrações do corpo sonoro por segundo. As ultimas experiencias de Savart parecem fazer crer que sejam perceptíveis até 48000 vibrações. As ondulações a

que dão origem essas vibrações ; podem ser transmittidas por qualquer corpo, aeriforme, liquido, ou sólido : o ar porém é o meio mais ordinario, porque chegam a nosso ouvido. A velocidade da transmissão depende da especifica elasticidade da substancia. Segundo as ultimas experiencias corre no ar 1142 pés por segundo. No som devemos distinguir — tom, que depende da frequencia, com que as vibrações se succedem umas a outras — intensidade, determinada pela amplitude das vibrações — timbre, ou qualidade especial no tom, que o faz distinguir em dois instrumentos differentes unisonos. Quando dois ou mais sons, se ouvem simultanea, ou successivamente, percebemos por uma faculdade especial a frequencia, e coincidencias das vibrações. Consideram-se dois sons consoantes quando é mui simples a razão de suas vibrações ; e dissoantes quando ella é mais complexa. As regras, que determinão as successões mais agradaveis, e combinações de sons, constituem a sciencia da musica.

§. 294. O poder de apreciar as combinações musicas, de as modificar, e imitar, parece fóra de dúvida que seja um poder intellectual, differente do ouvido : porque pessoas se observam com o ouvido mui fino sem esse poder, e outras de ouvido menos agudo com grande talento musico.

§. 295. Nem todos os animaes parecem dotados deste sentido. Não se encontra elle em toda a classe dos Oozoarios. Dos molluscos só os cephalopodos o teem. É nestes animaes simplissimo o apparelho do ouvido, consistindo

em um sacco membranoso em cada ouvido nadando n'um liquido, distribuindo-se nervos nesse sacco. Entre os articulados os Entelminthas e Annelides não teem ouvido. Os em que o orgão apparece mais distincto, e desenvolvido, são os Décapodos. Todos creem que insectos tenham este orgão: mas ninguem ainda pôde demonstrar ao certo qual era, e onde reside (Carus) havendo sobre este assumpto mui diversas opiniões. Dos peixes os menos perfectos teem este orgão semelhante ao dos cephalopodos. Todos os outros teem saccos membranosos, com massas petrosas, e tres canaes semicirculares. Canal auditivo externo só nos peixes cartilagineos se encontra, e pouco distincto: é comtudo perfeitamente desenvolvido no *lepidoleprus*. Em alguns dos reptís é este orgão semelhante ao dos peixes. Os *batracianos* começam a appresentar cavidade tympanica, trompa de Eustachio, e rudimento de cochlea. É tudo mais perfeito nos *chelonianos*. No crocodillo o ouvido externo é mais perfeito, que em todos os outros. Nas aves os canaes semicirculares são mais desenvolvidos, e a cochlea mais perfeita. A distribuição dos nervos é como nos mamíferos. O ouvido externo é com tudo ainda imperfecto. Dos mamíferos os *monotremos*, que fazem a transição, teem o caracol como as aves e crocodillo. Nos cetaceos falta concha externa, e canal auditivo osseo. Em geral todos teem canaes semicirculares, caracol, caixa, membrana do tympano, trompa, tres ou quatro ossiculos, que tomam differente fórma nos generos differentes.

§. 296. Estão situados os orgãos do ouvido,

nos lados da cabeça, em uma porção do osso temporal, que se considéra a parte mais dura do corpo humano. Divide-se o órgão em ouvido externo, ouvido medio, ouvido interno. É este sem dúvida a parte mais essencial do órgão; porque se encontra em todos os animaes dotados deste sentido, muitas vezes sem as outras partes; e porque as sensações apparecem mais distinctas em animaes, que todavia teem menos desenvolvido o ouvido medio, e externo. É formado o ouvido externo por uma cartilagem em fórma de concha com varias elevações, e depressões. Parece servir para colligir as vibrações sonoras, e reforçar a sua intensidade. Movida por varios musculos, deve ao movimento delles suas mudanças de fórma. Em muitos individuos não estão esses movimentos sujeitos ao imperio da vontade. É de crer que o habito de immobillidade, devida á compressão de corpos externos tenha posto termo ao imperio da vontade, que comtudo é mui sensivel em alguns individuos. O ouvido medio comprehende o *meato* auditivo, membrana do tympano, e cavidade do tympano. O *meato* auditivo é em parte cartilagineo, e em parte osseo: termina na membrana do tympano, á qual transmite as vibrações, que passam ao ouvido interno. A membrana do tympano de uma figura irregular, fixada em uma fenda do osso é concava para a parte de fóra, e convexa para dentro. A cavidade occupa o espaço entre a membrana e o labyrintho. É uma cavidade irregular, quasi semiespherica: cheia de ar, communicando com as fauces por meio da trompa de Eustachio. O lado opposto á membrana offe-

rece uma projecção obliqua, chamada o promontorio; acima desta projecção ha uma abertura do labyrintho, chamada janella redonda, fechada por uma membrana; abaixo ha outra abertura do labyrintho, chamada janella oval, a que se communicam as vibrações da membrana tympanica por um apparelho muito flexivel composto de quatro ossiculos — martello, bigorna, osso lenticular, e estribo. — Ha tres musculos pertencentes ao martello, e um ao estribo. O labyrintho, assim chamado em razão de seus canaes complicados, é a parte interna do orgão do ouvido, situada na parte mais dura do osso temporal. Consta de tres canaes semicirculares, vestibulo, e cochlea. Os canaes semicirculares dois verticaes, e um quasi horisontal, terminam por suas extremidades no vestibulo, ou cavidade central. A cochlea de fórma spiral, formando duas voltas e meia communica por uma extremidade com a janella redonda, e por outra com o vestibulo. Todas estas cavidades labyrinthicas, são forradas por uma delicada membrana, em que se contém um liquido transparente, chamado lymfa de cotugno, ou perilymfa. Essa membrana, que fórma em cada um dos canaes uma especie de sacco, termina em cada um delles por uma dilatação, chamada *ampulla*. Ha de mais nos canaes semicirculares outro sacco interior chamado labyrintho membranoso, que se estende ao vestibulo, mas não vai á cochlea. É formado esse labyrintho membranoso por um sacco membrano-nervoso, suspenso no liquido, e adherente só ás partes osseas pelos nervos, que nelle se distribuem, e por sua expansão

quasi exclusivamente fórnam (a). A porção molle do 7.º par, ou nervo acustico, nascendo da parte anterior da parede do 4.º ventriculo, é primeiro molle, mas depois faz-se mais dura, e fibrosa, e entrando juntamente com a porção dura (que depois corre pelo aqueducto de Fallopio) no canal acustico interno transmitté os seus ramos pela parte *cribiforme* deste, que vão ao vestibulo, canaes semicirculares, e principalmente á base da cochlea, formando, ao que parece, expansão mais completa do que a do nervo optico na retina. De companhia com o acustico entra o nervo facial no canal auditivo interno, e desamparando aquelle entra no aqueducto de Fallopio, e sáe pelo buraco stylo-mastoidêo. No aqueducto dá um ramo aos pequenos musculos do ouvido. O ramo posterior do nervo Vidiano, do maxillar superior, depois de entrar no aqueducto de Fallopio em contacto com o facial, dá um ramo, que atravessa o tympano debaixo do nome de corda do tympano, e deixa o craneo na cavidade glenoidêa. Tem pois o ouvido, além do nervo de sentimento especial, nervos de sensibilidade geral, e de movimento.

§. 297. Entrando na theoria da funcção do ouvido, cumpre expôr primeiramente resultados de experiencias sobre communicação de vibrações, colligidas por Muller de observações suas, e alheias; e ficamos em que dellas resultará notavel esclarecimento para o conhecimento da funcção.

(a) V. *Cyclopædia of Anat. and Phys.*

1.º

Vibrações sonoras excitadas na agua são communicadas com muita intensidade aos corpos solidos.

2.º

Vibrações sonoras de corpos solidos são communicadas com maior facilidade a outros corpos solidos do que á agua : mas com mais intensidade a esta do que ao ar.

3.º

Vibrações sonoras communicam-se com muita difficuldade do ar á agua ; e muito maior do que do ar ao ar : mas facilita-se a communicação por intervenção de uma membrana.

4.º

Vibrações sonoras communicam-se com facilidade , não só da agua aos corpos sólidos , mas destes á agua , de fórma que assim transmittidas , o som torna-se muito mais intenso , do que se a agua só fosse o conductor.

5.º

Ondulações sonoras propagadas por agua são parcialmente reflectidas pelas superficies dos corpos sólidos.

6.º

Membranas delgadas , tezas , ou frouxas , conduzem o som na agua sem perda da intensidade. Daqui o processo do som nos animaes aquaticos.

7.º

Quando vibrações sonoras se communicam da agua ao ar contido em membranas, ou corpos sólidos, produz-se augmento de intensidade do som pela resonancia do ar.

8.º

Uma porção d'ar incluído n'uma membrana cercada de agua tambem augmenta a intensidade do som pela resonancia, quando ondulações sonoras se lhe communicam por um corpo sólido. Donde se conclue que a bexiga natatoria tambem póde augmentar a intensidade do som pelas vibrações sonoras communicadas da agua ao corpo dos peixes.

9.º

As vibrações sonoras são communicadas do ar á agua sem perda de intensidade, quando á membrana, que fórma o meio de communicação, está unido um pequeno corpo sólido, que occupando a maior parte da sua superficie está em contacto só com a agua.

10.º

Um pequeno corpo sólido fixado n'uma abertura por meio de uma membrana, por fórma que fique movel, communica vibrações sonoras do ar á agua muito melhor do que corpos sólidos não unidos por esta fórma: mas a propagação sonora é feita muito mais perfeitamente, se o corpo sólido, unido assim á abertura é fixado por outra extremidade a uma membrana teza, em contacto com ar por ambos os lados.

11.°

Uma membrana de pequena extensão propaga melhor o som estando frouxa, do que estando teza.

12.°

As vibrações são transmittidas com muito maior intensidade á agua, quando uma membrana teza, uma cadeia de pequenos corpos solidos isolados, e capazes de livre movimento, são successivamente os meios conductores, do que quando os meios de communicação entre o ar e a agua são uma membrana teza, ar, e depois outra membrana.

§. 298. O conhecimento destas leis de vibrações em relação a corpos sólidos, liquidos, e aeriformes muito facilita o da producção dos phenomenos da audição. Que de vibrações depende a sensação do som não poderá duvidar quem vir as vibrações que na agua de um copo excita, o que para extrair sons esfrega o bordo do copo com um dedo molhado; o tremor, que excita nos corpos visinhos o som de um piano; ou o movimento de um coche. Que o ar é o vehiculo mais ordinario dessas vibrações se conhece evidentemente na experiencia de Biot, do sino mettido no recipiente da maquina pneumática: os outros gazes, inclusive o hydrogeno, segundo Pristley, são igualmente, posto que em grãos differentes, conductores do som. As ultimas observações feitas no lago de Genebra confirmam que na agua se propaga o som com muita mais rapidez que no ar; os corpos sólidos são, conforme todas as obser-

vações; os melhores conductores; e isto na razão da sua elasticidade. As ondulações sonoras passando de um meio a outro sofrem sempre alguma reflexão: e quando em seu decurso encontram algum obstaculo, reflectem-se totalmente, sendo em ambos os casos o angulo da incidencia igual ao da reflexão, como na luz: o phenomeno do écho é devido á reflexão das ondulações sonoras de um obstaculo, que se oppõe á sua propagação; e se depois de reflectido encontra outro obstaculo sofre nova reflexão, podendo assim haver échos, que repitam o som muitas vezes. Tem este phenomeno dado motivo á opinião da existencia de um fluido sonoro. Azaïs, Sprengel, não duvidam de que exista. Não só estes phenomenos da reflexão, mas os da direcção contra a corrente dos ventos, e os da producção, formando-se os pontos nodaes, ou neutros, em todos os corpos sonoros, parecem confirmar uma opinião, que comtudo não assenta em um numero sufficiente de factos, que não possam ser explicados independentemente de um fluido, ou principio *sui generis*. Na communicação das ondulações ao orgão do ouvido muito influem as peças osseas do craneo, por ellas se communica o som mais intenso, e distincto; o que se observa chegando aos dentes, ou partes exteriores da cabeça, um instrumento sonoro; ou tapando os ouvidos em quanto se falla. O conhecimento da direcção dos sons não é igual em todos os animaes: e parece estar na razão do desenvolvimento da cochlea, segundo uns, e da largura dos canaes semicirculares, segundo outros (*Cyclop. anat. and. Phys.*). As partes externas do ouvido ser-

vem para colligir , e transmittir ao *meato* auditi-
 vativo as vibrações. Nem de outro modo facilitá-
 ram a sensação do som as trombêtas acusticas,
 e tubos, de que usam os surdos. As experiencias
 de Savart sobre as membranas em differentes
 estados de tensão em contacto com corpos so-
 noros ; e as alterações, que no ouvido produ-
 zem as mudanças da membrana tympanica, não
 deixão dúvida sobre o officio desta membrana.
 Muita incerteza ha ainda sobre as funcções
 da trompa d'Eustachio. Que seja conductor de
 vibrações até o ouvido, como o canal auditivo,
 querem alguns, mas contra essa opinião fallam
 os factos ; porque um corpo sonoro mettido na
 bôca ouve-se tanto menos quanto mais se apro-
 xima á abertura da trompa. Crem outros que
 augmenta a resonancia, deduzindo isto de
 outros instrumentos com aberturas lateraes.
 Que exerce officio muito importante o mostra
 a surdez, que acompanha a obstrucção daquelle
 canal. É de crer que o ar por ella transmittido
 á caixa tympanica sirva para ter em equilibrio
 a membrana do tympano impellida pelo ar
 exterior. A permanencia d'acção do ar interior
 sempre n'um gráo constante de rarefação deve
 de ser um factor constante nos fenomenos da
 audição. O muco segregado na caixa, que
 entretém a flexibilidade das partes é descarre-
 gado por essa trompa nas fauces, e a accumula-
 ção de muco no caso de obstrucção póde ser
 causa sufficiente da surdez. Cheia constante-
 mente de ar transmittido pelas fauces deve por
 sua resonancia augmentar tambem a intensida-
 de do som. Uma facil experiencia nos convence
 desta ideia: se tapando a bôca, e fossas nazaes,

fazemos esforço para inspirar, em cujo esforço o ar deve sair da trompa d'Eustachio sentimos diminuir progressivamente a intensidade dos sons. O ar contido nas cellulas mastoidéas, que communicam com a cavidade do tympano, produzirá um phenomeno igual pela citada lei do ar contido em corpos sólidos.

§. 299. Com quanto para a intensidade, e distincção dos sons, concorram todas estas partes, que compõem o orgão do ouvido, é todavia certo que o ouvido interno é séde verdadeira da sensação, e que per si só a póde produzir. Os exemplos de animaes, que, como os cephalopodos, estam reduzidos só ao ouvido interno; e os da perda de diferentes partes do ouvido nos animaes mais perfeitos com a persistencia da sensação ficando intacto o ouvido interno, são argumentos *irrespondiveis*. Convém até algumas vezes por occasião de surdez romper a membrana do tympano, do que refere bons resultados Astley Cooper. Suppondo que no gráo conveniente de tensão, para que muito concorre o estado do ar interior, e contracção dos musculos dos ossiculos, a membrana recebe vibrações communicadas pelo canal auditivo, passam estas vibrações pela cadeia dos ossiculos á janella oval, e reforçadas, conforme a lei de acustica anteriormente citada; e pelo ar interior á membrana da janella redonda, que é segunda membrana do tympano. Por intermedio destas membranas communicam-se facilmente as vibrações ao liquido do labyrintho. Massas petrosas existentes em alguns pontos d'elle augmentam a intensidade dessas vibrações. Na cochlea passam as vibrações do liquido ás

extremidades sensientes ; no vestibulo e canaes semicirculares ao labyrintho membranoso , onde as extremidades nervosas as recebem. A disposição differente das terminações nervosas na cochlea em contacto com partes sólidas , e nos canaes dellas separadas , tem feito crer que a cochlea seja mais apta para receber as impressões transmittidas pelas partes sólidas : não que nos canaes semicirculares não possam ter acção ; porque dos sólidos aos liquidos se transmittem facilmente vibrações ; porém não tam intensas. Differentes series de vibrações , em que ha uma razão numerica simples , produzem a harmonia dos sons , na sensação agradável , que a exprime : a causa da harmonia está na relação dos sons em quanto ao numero de vibrações n'um tempo dado. As dissonancias , ou desharmonias , que em geral produzem sensação desagradavel , produzem o effeito contrario , quando fazem transição para as harmonias. Ha grande analogia neste ponto entre harmonia de sons , e harmonia de côres. A harmonia fysica dos dois órgãos é indispensavel para a percepção de uma só sensação resultante de duas impressões unisonas. Da falta desse accordo resulta o ouvido duplo , ou a percepção de duas sensações. No ouvido , assim como no olho , persistem as impressões ainda depois de separado o objecto , que as produzio. Muitas horas depois de ter ouvido um concerto musico acontece sentir-se no ouvido a continuação do som. É sobre este sentido que mais vezes apparecem os phenomenos subjectivos de sensação. Proximo a grandes troncos vasculares , qualquer alteração na circulação produz extra-

vagantes sensações sonoras. Em pessoas sujeitas a excitabilidade nervosa é curioso observar a variedade de sons subjectivos, que sem causa externa se fórmam no ouvido.

Olfato.

§. 300. Percebemos por este sentido os efluvios odoríferos recebidos pela inspiração, e applicados principalmente áquella parte da membrana de Schneider, que reveste ambos os lados das fossas nasaes, e convexidades dos ossos turbinados. Revestindo esta membrana todas as cavidades nasaes, e seios annexos tem diferente aspecto em varios pontos; semelhante á pelle na proximidade das aberturas exteriores, é fungosa, e abundante de *cryptas* nos *septum*, e ossos turbinados; extremamente delicada nos seios frontal, sphenoidal, ethmoidal, e maxillares. Produzida a sensação do cheiro por emanações dos corpos, nem todos os que se podem reduzir a molleculas tenues, que possam actuar no órgão olfactorio, se podem dizer odoríferos. A agua reduzida a vapôr é inodora. Por um acto *dynamico*, e não por emanações *fysicas* julgam alguns que a sensação se produz. A diminuição de peso dos corpos, que tem produzido essa sensação; e a fixação das moléculas odoríferas na agua, e corpos sólidos, respondem a uma opinião mal fundada.

§. 301. Não possuem todos os animaes este sentido. Delle carecem os Oozoarios. Não se póde designar nos molluscos, apezar de que alguns parece que pelo cheiro conhecem as plantas. Tambem se não póde dizer que exista

nos Entelminthas, e Annélides; sendo comtudo certo que os vermes fogem de certas substancias de cheiro desagradavel; e as sanguisugas de sitios, em que estejam substancias unctuosas. Nos Decapodos descubrio Rhosental o sentido do olfacto em uma pequena cavidade situada na parte inferior das pequenas antenas. Nos insectos ha toda a suspeita de que exista; mas ainda ninguem pôde descrever este sentido. Nos peixes reside em duas pequenas cavidades na parte anterior do facinho. Nos reptis, é mais desenvolvido; mas nem todos teem cornêtos, nem cavidades annexas. Os primeiros rudimentos de cornêtos encontram-se no crocodillo. Mais perfeito nas aves appresenta duas aberturas anteriores, e tres cornêtos. Nos mammiferos é mais complicado que em nenhum outro. Ha nelles um osso proprio para a distribuição do nervo olfactorio; cavidades proprias, forradas de uma membrana aveludada, que nos cetaceos é fibrosa; e cavidades annexas.

§. 302. O nariz é no homem a séde do olfacto: e na parte superior das fossas nasaes é que a sensação se percebe mais intensa: por isso inspiramos com força pelo nariz as moléculas odoríferas, cujas queremos gozar a sensação. A membrana mucosa nasal, além de numerosos vasos sanguineos, contém nervos não só do primeiro par, mas de dois ramos do quinto. Da parte anterior das circumvoluções cerebraes provém os nervos olfactorios. Gallhes dá origem na medulla oblongada, e Beclard em um caso de hydrocephalo confirma essa opinião. Não ha factos bastantes que a sancionem. Caminhando os dois nervos olfactorios

em direcção á parte superior do sphenoides ; convergem , quando se approximam do ethmoides , e formam ultimamente uma expansão bolbosa oval, contendo grande copia de substancia cinzenta. Dessa expansão partem numerosos filamentos pelos buracos do osso , e vão terminar na membrana nasal. Nenhum sentido é mais delicado ; nenhum tanto impéra na imaginação. Sendo o primeiro que apparece desenvolvido no animal , que apenas nasce conhece pelo cheiro as substancias alimentares , que lhe convém ; nenhum todavia , fysicamente fallando , apparece mais imperfeito , porque de cavidades annexas nada existe na primeira época da vida.

§. 303. Havendo duas ordens de nervos no sentido do olfacto , tem entrado em questão a qual dellas se deva a sensação. Magendie , que julgou ver subsistir o olfacto depois de destruidos os nervos do primeiro par , attribue a funcção ao 5.º , senão exclusiva , ao menos conjunctamente. Provam pouco os factos , a que Magendie se soccorre : porque as substancias , que elle empregou são das que por sua actividade obram na sensibilidade geral de qualquer parte , a que se applicarem. Se nos nervos do 5.º par residira a sensação , fora mais proximo ás aberturas exteriores do orgão , e não aos cornêtos , que a sensação se percebesse mais intensa. Acontece com tudo neste sentido o que vimos no da vista , e ouvido ; ao nervo de especial sentimento anda ligado outro de sensibilidade geral , cuja presença parece indispensavel para o exercicio da funcção. Não póde ao certo determinar-se que influencia te-

nham no olfacto os seios annexos a este sentido. Parece que nelles se não faça sensação, o que mostram as experiencias feitas com corpos eminentemente odoriferos em contacto com essas cavidades por meio de fistulas. O muco segregado pela membrana do olfacto é indispensavel para que se verifique a sensação. Desaparece esta, ou torna-se incommoda, quando se acha secca aquella membrana. Se no acto de inspiração é que cheiramos, se suspendendo a inspiração, aligeiramos o incommodo das substancias fétidas: tambem no acto da expiração se pôde verificar a sensação; quando ella provenha de emanções internas. É este sentido a sentinella do instincto no que toca á conservação do individuo, e propagação da especie. Somos nesta parte excedidos por muitos animaes, que com tudo não teem o orgão tão desenvolvido. Mas em muitos casos que se referem de preeminencia deste sentido, será porventura outra a causa. Attribute-se p. ex. grande finura de olfacto aos abutres que de longes distancias vem procurar os cadaveres dos animaes: mas as experiencias de Audubon mostram que ao sentido da vista, e não do olfacto, se deve essa superioridade: porque assim como se enganarão essas aves collocando um corpo inorganico com fórma animal; não perceberam cadaveres incluídos em caixas, e exhalando emanções copiosas. A superioridade dos outros animaes nesse ponto a nosso respeito pôde ser devida á falta de attenção da nossa alma occupada mais seria, e frequentemente, nos objectos de razão.

Gosto.

§. 304. Na bôca reside o sentido do gosto: se em toda ella, ou n'alguma parte exclusiva é objecto de questão. A' lingua exclusivamente o attribuem alguns, que fundados em experiencias asseveram que nenhuma outra parte da bôca percebe sabôres: mas outros fundados em observações, até familiares, não excluem dessa prerogativa os labios, as fauces, a abobada palatina (a). Parece este sentido só propriedade dos animaes vertebrados, e destes n'alguns pouco desenvolvido. Nos peixes a cavidade oral parece mais orgão de ingestão, do que de gosto. Nos reptis a pelle dura, que reveste a lingua faz parecer este orgão pouco proprio para o gosto; e a pouca demóra, que nelle sofrem os alimentos o demonstrão. Das aves poucas teem o orgão molle, proprio para o sentido do gosto, e em todas falta o nervo gustativo do 5.º par. Nos mammiferos é que a lingua se encontra adaptada para orgão de um sentido, em que para se verificar a sensação é mister que sofram dissolução as substancias, que a occasionam. Ha papillas proprias para receber a impressão. A's vezes mais de uma lingua: e sempre tres nervos, gustativo, hypoglosso; e glossopharingêo.

(a) Mui outramente considêra este sentido Raspail. Suppondo-o procedente de um fenomeno galvanico, não o attribue exclusivamente a nenhuma das partes da cavidade bocal, sendo, segundo elle, indispensavel o contacto de duas partes sólidas, e uma liquida intermedia para se verificar a sensação.

§. 3o5. De natureza carnosa, não dessemelhante ao coração, a lingua é coberta de tegumentos semelhantes á pelle. Ha nelles um *epithelio* semelhante á cuticula, rede Malpighiana, e corpo papillar, pouco differente do corion. O *epithelio* acha-se constantemente humedecido de fluidos segregados por folliculos mucosos, e glandulas salivares; e a sua presença é indispensavel para dissolver as substancias saborosas: como se conclue da falta de gosto, quando a bôca está sêcca. Tres nervos se distribuem na lingua. O hypoglosso pelas observações de Blumenbach, Panizza, e Muller é exclusivo nervo de movimento. O que dissemos do seu modo de terminação, inteiramente semelhante á dos outros nervos musculares, o prova. O ramo do 5.º par distribue-se aqui como nos outros órgãos do tacto os nervos sensitivos: e esta circumstancia nos auctorisára a tomal-o por órgão do tacto, ou sensibilidade geral. Assim o pensa Panizza; porém as observações de Muller, e de Magendie decidem em favor do officio de sentimento especial. O glossopharyngêo distribuindo-se principalmente na parte posterior da lingua, e nas fauces, corre comtudo ao longo da lingua até o apice deste órgão, e anatomosa-se em suas extremidades terminaes com os ramos do 5.º par.

§. 3o6. Nem anatomica, nem fysiologicamente se póde sustentar a exclusiva funcção do gosto no nervo do 5.º par. Substancias ha, cujo gosto só nas fauces se torna mais sensivel, taes são as substancias amargas, e nauseosas. Ha outras, cujo sabor se percebe distinctamente na abobada palatina; deste numero é o queijo.

Até nos órgãos olfactorios se percebe o gosto : e é bem trivial o conhecimento da utilidade de fechar as aberturas nasaes para diminuir o sabôr ingrato de um medicamento. Não póde logo dizer-se que na lingua exclusivamente reside o gosto: com quanto ella seja o seu órgão principal. Na ponta da lingua, e margens é onde a sensação se torna mais distincta. A lingua é tambem órgão exquisito do toque. Com a ponta deste órgão apreciamos com muita distincção as propriedades *tactis* dos outros corpos. Póde faltar o gosto, e ficar o tacto na lingua, e vice versa; o que prova a independencia dos dois sentidos naquelle órgão. Fenomenos de sensações subjectivas se passam tambem neste, assim como em os outros sentidos. É frequente observar gostos differentes na lingua independentes de causas externas. Ha só de differença neste, e no sentido do olfacto, que causas mecanicas excitam só fenomenos de sentimento geral, e nunca de sentimento especial. Apenas desponta a vida independente encontra-se este sentido muito desenvolvido. As crianças dão logo signal da differença de gostos. É tambem dos sentidos, que acompanham o individuo até mais avancada idade.

Toque.

§. 307. O primeiro de todos os sentidos, porque se acha diffundido por toda a parte da natureza sensivel, exprime a propria sensibilidade; e n'um sentido lato representa todos os outros sentidos, é o tacto. Um modo de ser especial deste sentido é o toque, ou tacto diri-

gido pela vontade. Sendo ao toque que nós devemos o conhecimento mais exacto das propriedades dos corpos que podem ser sentidas pelo tacto, é deste exercicio especial do tacto, que como sentido externo nos occupamos; porque fallando d'elle comprehendemos igualmente tudo quanto é do tacto. Acha-se o tacto em todos os órgãos, e por isso se divide em externo e interno. Os nervos que servem á sua funcção são todos os sensitivos, comprehendendo todos os posteriores espinaes e alguns cerebraes. O toque porém só reside em órgãos sujeitos á vontade, e mais especial séde tem nas mãos, lingua, labios, pelle, tentaculos, antennas, e varios órgãos de outros animaes. Nas partes mais adaptadas ao sentido do toque acha-se na pelle um corpo papillar formado de vasos sanguineos, nervos terminaes, envolvido tudo em uma bainha. A pelle, como órgão dotado da mais subida sensibilidade, e o mais proprio para o exercicio do toque. Formada de seis substancias diversas segundo Gaultier, Corion, albugina profunda, albugina superficial, corpo papillar, rede Malpighiana, e cuticula, encerra as azas terminaes de grande numero de nervos sensitivos. Mas é com especialidade nos dedos das mãos que o toque se exerce mais perfeitamente. A flexibilidade destes órgãos, sua adaptação a diversas dimensões, e sensibilidade exquisita, lhes dão a preeminencia: e neste sentido somos excedidos pelos animaes quadrumanes. Posto que nas mãos, lingua, e labios, se executa mais perfeitamente o toque, em toda a superficie do corpo se verifica este sentido, sendo as sensações mais ou menos distinctas

confórme o gráo de sensibilidade das partes. Póde medir-se o gráo de sensibilidade, e distincção de sensações, com as pontas de um compasso: quanto mais distinctas sentimos duas impressões das pontas aproximadas, tanto maior é a sensibilidade. Muitos sitios ha em que não distinguimos duas impressões: aonde ellas são mais distinctas é na polpa do terceiro dèdo, na ponta da lingua, e na parte inferior do dorso.

§. 308. Muitas são as propriedades dos corpos, que os fysiologistas julgam appreciáveis pelo toque: fórma, dimensões, peso, consistencia, temperatura, aspereza, movimentos, etc. É em verdade innegavel que por este sentido se nos transmite o maior numero de sensações dos corpos externos. Algumas das propriedades dos outros sentidos são appreciáveis por este. Percebe as vibrações dos corpos sonoros, em contacto com elles, ou com os conductores; percebe a impressão da luz: e muito evidente se torna este phenomeno nos animaes destituidos do apparelho de visão, que comtudo sabem procurar a luz; e nos vegetaes. Mas cremos que alguma exaggeração se tenha introduzido no julgamento dos dominios deste sentido. O peso não póde dizer-se determinado pelo toque: é uma sensação, ou antes um juizo, que resulta da força empregada para vencer uma resistencia: é um conhecimento devido á contracção muscular. Dizemos que um volume de mercurio pesa mais que outro igual de ferro; porque para sustentar o primeiro nos foi necessario empregar maior força muscular. O que comtudo não padece dúvida é que este

sentido sofre menos illusões que qualquer outro; e por isso delle nos servimos para rectificar as sensações dos outros, mórmente da vista. Não deixa por isso de verificar-se neste, o que temos applicado aos outros: as sensações dão-nos o conhecimento antes do estado de extremidades sensientes, do que das propriedades dos corpos. O calôr e o frio são duas sensações do tacto: mas tam relativas ao estado de nossos orgãos, que o que nos parece quente o achamos frio em outra occasião, do mesmo modo que tocando uma superficie aspera, se depois tocarmos outra muito mais aspera, a primeira retocada nos parecerá branda. Tudo isto prova quanto são relativas as nossas sensações; e não o foram, se ellas exprimissem real, e principalmente, as propriedades dos corpos. Se isto é verdade no toque, muito mais se realisa no simples tacto: quando sofremos uma punhalada, sentimos a dôr sem a menor ideia do instrumento, que a produzio.

§. 309. Todas as circumstancias favorecem a mão no homem como orgão principal do toque. A epiderme mais delgada, lisa, e mui flexivel: a transpiração cutanea abundante, assim como a secreção oleosa: as papillas são alli mais numerosas, o corion não é tam espesso: recebe muitos vasos, e nervos; e é sustentado por um tecido cellular gorduroso, muito elastico. Nas polpas dos dèdos é que todas estas circumstancias se verificam mais amplamente. Em quanto a mão está immovel não exerce senão o officio do tacto: é preciso mover-se; e a sua mobilidade lhe dá a preeminencia para conhecer as dimensões, a fórma,

de um corpo; e comprimindo-o conhece a sua consistencia, e elasticidade. Se o corpo é grande, tocamol-o com toda a mão: se é pequeno tocamol-o só com as pontas dos dèdos.

§. 310. Em nenhum sentido se verificam tanto, como neste, as sensações subjectivas. Todas as sensações de prazer e dôr, de calôr e frio, de peso, de fadiga, etc., podem ser produzidas por causas internas. Os calefrios, os espasmos, os estados dos órgãos sexuaes dão-nos frequentes exemplos de sensações subjectivas. O augmento na força de circulação do sangue é ordinariamente causa de sensações subjectivas neste, e demais órgãos dos sentidos. O principio intellectual tem tambem o poder de excitar estas sensações nos órgãos. A lembrança da nausea excita o vomito, a lembrança da dôr excita muitas vezes a dôr no órgão predisposto. A ideia de um objecto horroroso excita a sensação do frio, ou do tremôr: a de uma emoção pathetica o enthusiasmo, ou a melancolia, confôrme o genero de emoção. Nas pessoas de temperamento, e habito nervoso são mui frequentes os exemplos destas sensações produzidas por poder intellectual. São desta indole as pessoas, que se escolhem para os milagres do magnetismo animal. O tacto interno verifica-se em todos os órgãos: o instincto é uma verdadeira expressão delle. A fome, a sêde, as impressões do appetite venereo, as propensões da conservação do individuo, e da especie são outras tantas sensações de tacto interno. Maravilhoso é o imperio deste tacto nos animaes, que até lhes ministra o conhecimento de virtudes de plantas, que po-

dem curar suas enfermidades. A tartaruga, que apenas nascida corre para a agua, o lagarto que ferido em suas peles busca a herba, que o cicatriza; e mais que tudo a expressão do sentimento da maternidade nas aves, antes da maternidade, a construcção do ninho, em que se hão de educar os filhos, que um dia hão de existir; esta verdadeira previsão, que só não maravilha a quem não pensa, são phenomenos tam sublimes, tam elevadas concepções de instincto, que nada podem invejar á razão.

Sentidos internos.

§. 311. Tem-nos occupado até agora a simples percepção da impressão. Havemos considerado a percepção em relação aos objectos internos, e órgãos de sentimento externos, em que as impressões se verificam. Novos trabalhos intellectuaes se seguem á percepção da impressão. Comparam-se as percepções, e julga-se da relação que ha entre ellas; recordam-se impressões passadas, e conhece-se que já foram sentidas; considera-se uma propriedade dos corpos em abstracto; ligam-se essas abstracções, e fórmam-se ideias novas, determinam-se movimentos, e expressões em resultado de impressões recebidas, ou de combinações; sentem-se propensões para actos fysicos, e moraes; sofrem-se affecções, ou sentimentos, já por ideias adquiridas, outras vezes innatas, sendo a expressão sincera da nossa existencia organica. Todos estes actos intellectuaes, que excedem a simples percepção são operações dos sentidos internos. A Physiologia os classi-

fica por differente fórma. Não estão de accordo os Psychologistas sobre seu numero, ordem, e filiação. Discordam igualmente na designação das causas, que os produzem. Em sciencia intellectual cada um vê as coisas a seu modo. Cremos que, se o espirito humano por uma fatalidade se não houvera entregado mais ao conhecimento dos outros entes, do que ao de si proprio, era esta a sciencia, em que mais seguros passos se tivessem andado, ao menos em quanto á successão dos phenomenos, e sua classificação; porque para isso fôra mister apenas que o homem, abstraíndo de tudo o que o cerca, se concentrasse em si mesmo, se estudasse, analysasse o seu entendimento desde a primeira época da sua existencia. Bem diverso rumo se tem seguido; julga-se dos phenomenos em globo, não se buscam as suas semelhanças, e pontos de distincção, despreza-se a sua successão e relações para se excogitarem causas, que não decorrem espontaneamente dos mesmos phenomenos; designam-se essas causas por nomes diversos, varia igualmente o numero dellas; e prescrevem-se as regras para bem raciocinar sem haver conhecido a marcha natural do raciocinio! Este methodo não ensina a guiar o entendimento; tem contido na infancia as sciencias psychologicas. Entrando mais filosoficamente no assumpto, o primeiro ponto, que se offerece á nossa consideração, é saber se nos sentidos internos ha coisa analoga aos sentidos externos: se ha aparelhos correspondentes a cada um desses sentidos, de cuja operação organica resulte a funcção, assim como a visão resulta do trabalho do olho, a

audição do ouvido: se com effeito existem, quaes sam elles, e onde estam. Pouca attenção tem este ponto merecido aos auctores, que por hi correm, de psychologia. Presuppondo a existencia de um principio intellectual criam a seu modo faculdades, e attributos, para lhe outorgarem, sem que se lembrem da immediata dependencia, em que esse principio está dos trabalhos materiaes do organismo. Costumão considerar como faculdades elementares do espirito, ou radicaes, a memoria, o juizo, a vontade a percepção; a que outros juntam a imaginação, a attenção, a comparação; e postas estas faculdades, tudo quanto pertence a operações intellectuaes são funções dellas; as faculdades affectivas, as que designam nossas propensões e affectões moraes, ou as deixam em silencio, ou as reputam operações da vontade, ou as collocam no coração, convertendo assim em principio fysiologico um erro popular.

§. 312. Mais avisadamente andáram alguns philosophos de eras mais arredadas, que sentindo a necessaria relação entre o fysico e o moral, tentaram descortinar os órgãos dos sentidos internos, e nessas tentativas começou a Phrenologia, que hoje se inculca por sciencia nova. Alberto Magno no seculo XIII., Pedro Montagna no XV: dividiram a cabeça humana em regiões, segundo as opiniões, que tinham da séde dos órgãos dos sentidos internos: Ludovico Dolce em 1562 publicou um trabalho importante sobre esta materia (a). Criam-se então faculdades sim do

(a) Dizia por aquelle tempo o mestre de Dante:
Nel capo son tre celle

espírito, as que assim julgam hoje os nossos psychologistas, mas dependentes dellas porções materiaes do cerebro para a manifestação de sua acção. Gall veio continuar esses trabalhos, desenvolvendo ideias, que achára encetadas, mas esquecidas com o peso dos seculos. O genio observador do sábio naturalista o levou a examinar primeiro a conformação externa das cabeças de seus condiscipulos, e amigos. Uma collecção de factos satisfactorios o fez elevar a mais alta empreza; visitou estabelecimentos públicos, em que podesse achar grande numero de individuos; prisões, hospitaes, estabelecimentos de maniacos, escholas. Foi depois de haver colligido e verificado os factos, que elle se entregou á dissecção dos cerebros por ver se encontrava alguma relação das differentes partes deste orgão com os sinaes externos, que havia notado como correspondentes ás propensões, e faculdades do entendimento. Não considerou Gall como faculdades elementares essas, que assim julgam os psychologistas. Outras descobrio, e ajuizou que as chamadas faculdades elementares, eram puras abstracções, ou

Ed ió diró di quelle
 Davanti é lo intelletto
 E la forza d'apprendere
 Quello che puote entenderè.
 In mezzo é la raggioni
 E la discrezione
 Che scherne buono e male.
 E lo terno e l'iguale
 Dirietro stá con gloria
 La valente memoria
 Chi ricordo e reteine
 Quello ch'in esse viene.

attributos communs a todas as suas faculdades, que suppunha propriedades de órgãos. Porque se faça uma ideia do modo de pensar de Gall, daremos breve noção sobre o modo de olhar o cerebro, que aquelle auctor considera como aggregado de órgãos, destinado cada um a uma funcção especial.

§. 313. Muitos feixes primitivos de fibras nerveas dão origem ao cerebro, e cerebello, segundo Gall. Os corpos pyramidaes anteriores, e posteriores, feixes procedentes de corpos olivares, cordões longitudinaes, que contribuem para formar o quarto ventriculo, e muitos outros contidos na corda oblongada, dão origem ao cerebro; os corpos restiformes ao cerebello. Os cordões, que nascem das pyramides anteriores, são os unicos, que cruzam: os dois hemisferios do cerebro, o cerebello, e a corda espinal estam unidos por *commissuras*. Depois de cruzados os cordões dos corpos pyramidaes anteriores sobem pela parte anterior da corda oblongada, chamada por Gall *grande grossura*, augmentando no seu decurso. Logo que entram nas fibras transversaes do mesocephalo, chamado por Gall *grande commissura do cerebello*, dividem-se em muitos feixes, que se envolvem em grande copia de substancia polposa, da qual procedem muitas fibras, que se juntam, e augmentam passando por aquelle ganglio; de sorte que saem dalli em quantidade sufficiente para formarem pelo menos dois terços das coxas do cerebro, ou, como Gall lhes chama, *dos grandes feixes fibrosos dos hemispherios*. Contém ellas grande quantidade de substancia polposa, e augmentam mais na

sua extremidade superior, aonde o nervo optico as voltêa: os seus filetes, e feixes deixam a grande massa fibrosa na parte anterior e externa do nervo optico, e divergindo mais e mais fórman circumvoluções inferiores, anteriores, e externas dos lobulos anterior e medio, que com a parte anterior e externa das coxas, e ganglio do meso-cephalo estam sempre na razão das pyramides. Os corpos olivares são ganglios verdadeiros. De cada um procede um grande feixe, sóbe com os feixes posteriores da corda oblongada entre as fibras transversas do meso-cephalo, semelhante aos feixes das pyramides, mas adquirindo menos fibras addiccionaes da substancia polposa. Deixando o meso-cephalo fórman elles a parte posterior e interna das coxas do cerebro. Adquirem seu maior incremento, quando entram nas coxas, por causa da grande quantidade, que alli ha de substancia polposa, chamada *locus niger*, que com as fibras, que produz, fórma os dois thalamos opticos, que Gall chama os grandes ganglios cerebraes inferiores. Os feixes, deixando a parte superior destes ganglios, reúnem-se em fibras menos divergentes, e atravessam outros dois ganglios — os *corpos striados*, chamados por Gall *massas externas da substancia polposa do grande ganglio cerebral superior*. Aqui adquirem outro reforço, sufficiente para formarem os lobulos posteriores, e todas as circumvoluções superiores dos lobulos anterior, e medio; que estam sempre em proporção com os thalamos. Todas estas fibras cerebraes são chamadas por Gall divergentes, ou apparelho de formação. Mas ha outras fibras, que

vem dos dois lados unidas por fibras transver-
 sas ou *commissuras*, e que Gall chama conver-
 gentes, ou reintrantes. O meso-lobulo é a gran-
 de *commissura* das circumvoluções superiores
 dos hemispheros. As circumvoluções inferiores
 dos lobulos anteriores estam unidas pela dobra
 anterior do meso-lobulo; por isso Gall lhe cha-
 ma *massa de união das circumvoluções inferior*
dos lobulos anteriores. A abobada é a commis-
 sura das circumvoluções posteriores do lobulo
 medio, e de todas as do posterior. Gall chama-
 lhe *massa da comunicação geral do cerebro*.
 A *lyra* é a reunião dos filetes de união na *abo-*
bada. A dobra posterior do meso-lobulo é a
commissura das circumvoluções internas poste-
 riores do lobulo medio. As circumvoluções
 anteriores deste lobulo, e algumas situadas na
 base da *grande fissura de Silvio*, chamada por
 Gall a *grande fissura entre o lobulo anterior*
e medio do cerebro, dão origem por sua união
 ao que se chama *commissura anterior dos*
ventriculos lateraes, segundo Gall, a *união das*
circumvoluções anteriores do lobulo medio. A
commissura posterior dos ventriculos lateraes
 chama Gall *commissura posterior do grande*
ganglio inferior cerebral. A media pela mesma
 razão, e por sua molleza, é chamada por Gall
união molle do grande ganglio cerebral infe-
rior. Cada um destes pontos de união é pro-
 porcionado ás partes unidas. A origem das fi-
 bras convergentes crê Gall que seja na sub-
 stancia polposa superficial. As fibras conver-
 gentes de todas estas *commissuras*, depois de
 formarem as paredes anteriores dos dois ventri-
 culos lateraes, ou *grandes cavidades do cere-*

bro , como Gall lhes chama , assim como chama ao terceiro ventriculo o *espaço entre os grandes ganglios cerebraes inferiores* , enlaçam-se com as fibras divergentes , e fórmam um verdadeiro tecido. As fibras divergentes prolongam-se então em fórma de uma expansão fibrosa. Se abrimos os ventriculos , e suas paredes se expandem suavemente , ou se liquido junto no hydrocephalo as separa , dilacera-se o tecido de fibras divergentes e convergentes : depois a força expansiva actúa só nas fibras divergentes , e as circumvoluções desaparecem , ficando o cerebro reduzido a um sacco liso. Prova-se assim que uma circumvolução é formada de duas camadas fibrosas , juxta postas , e unidas mui levemente. Se pois o ar , ou agua , for impellida contra o centro de uma circumvolução cortada transversalmente , abre-se esta da base ao apice. Umas das fibras são curtas , outras longas , mórmente as centraes : daqui vem as prolongações , e depressões da superficie do cerebro , ou as suas circumvoluções. Raro são inteiramente verticaes as circumvoluções : a substancia branca dellas é mais espessa nas partes inferiores. Todas as fibras são cobertas em suas extremidades pela substancia polposa cinzenta.

§. 314. A origem do cerebello é , segundo Gall , nos corpos restiformes. A' medida que sobem , tomam incremento , penetram n'uma massa de substancia cinzenta de uma fórma rhomboidal , chamada por isso *corpo rhomboidéo* , ou *dentado*. Gall o considera destinado para augmentar as fibras do cerebello , e por isso lhe chama *ganglio do cerebello*. Um dos principaes feixes , que d'elle procedem , cami-

nha para linha media, e com o seu companheiro fórma uma eminencia oblonga, chamada processo vermiforme, e por Gall *parte fundamental do cerebello*; porque sempre a encontrou aonde existe o cerebello. Outros feixes procedem do ganglio para cima, para baixo, para fóra, e para traz, formando camadas horisontaes delgadas, umas mais longas, mais curtas outras. As extremidades distantes do meio são cobertas por substancia polposa cinzenta. Um corte vertical mostra as camadas brancas, como troncos e ramos, sendo cada um cercado de substancia cinzenta. Imitam assim folhas; e por isso se dá ao todo o nome de *arvore da vida*. Além destas fibras divergentes ha, como no cerebro fibras convergentes, não tendo conexão immediata com os cordões primitivos, com a corda oblongada, ou com o ganglio. Nascem estas da substancia polposa, e procedem em differentes direcções entre as fibras divergentes para a parte anterior externa, aonde as de cada lado, debaixo do nome de coxas do cerebello, se unem, e fórmam o meso-cephalo, ou mais propriamente *grande commissura do cerebello*. O volume desta está na razão do volume dos hemispherios do cerebello; bem como os corpos restiformes, o ganglio, e o cerebello são proporcionaes uns aos outros. Outra *commissura* do cerebello existe no processo vermiforme, por meio de camadas delicadas de fibras transversaes de sua parte superior, e interna. Uma camada de fibras, debaixo do nome de Valvula de Vicussens, ou, segundo Gall *massa de conexão entre as fibras primitivas do cerebello e corpos quadrigemeos*, esta-

belece uma commissura entre o cerebello ; e corpos quadrigemeos : outra camada estabelece uma commissura entre a porção inferior do processo vermiforme e os corpos pyramidaes posteriores da corda oblongada. O quarto ventriculo é um méro espaço entre a corda oblongada e o cerebello. Gall lhe chama espaço antes da parte fundamental do cerebello. Macartney expoz ha pouco que os lados das cavidades encephalicas estam tão estreitamente unidas um ao outro , que no estado natural não existe cavidade. Olhandô o cerebro pela sua base observamos , além do cerebro e cerebello , com os seus lobulos , o meso-cephalo , a corda oblongada , os corpos *albicantes* , *ponte taurina* , *tuber cinerum* , *infundibulum* , e glandula pituitaria , e os nervos cerebraes.

§. 315. Gall , e os phrenologistas do seu partido seguem a opinião de que o cerebro é um aggregado de orgãos distinctos. Além da consideração que a multiplicidade de partes , de que o cerebro se compõe , devia ter um fim , e que ella está na razão do desenvolvimento da intelligencia na escala animal , guiam-se pelas seguintes razões. As faculdades intellectuaes desenvolvem-se successivamente nos animaes , bem como acontece com os sentidos externos. O talento é de ordinario parcial : vê-se um homem com grande propensão para a musica sem talento para a pintura , ou para a mathematica. Quando sonhamos , estam acordadas umas faculdades , e outras dormem ; o que não acontecêra se todas dependessem de um só orgão. A mania é muitas vezes parcial : e não o podéra assim ser , se de um só orgão dependesse

o entendimento. Injurias parciaes do cerebro não offendem igualmente todos os poderes intellectuaes.

§. 316. Teem achado os phrenologistas uma correspondencia certa entre as partes externas no craneo, e os orgãos nelle contidos. Corresponde á existencia de cada um dos orgãos interiores uma prominencia exterior, ou *bossa*. Merece notar-se que o craneo sofre mudanças com as idades. Depois de doze annos tem lugar, em frase anatomica, a separação das taboas do craneo; formão-se seios frontaes: mas é só nesta época que póde haver alguma incerteza quanto ao desenvolvimento de alguns orgãos. Tambem na idade avançada as taboas do craneo sofrem mudança. Por isso as observações phrenologicas devem de ser feitas na idade media; e no estado de melhor vigor, podendo estados pathologicos induzir alterações accidentaes. Encontrão-se as *bossas* espalhadas por todo o craneo: a experiencia mostra que as da parte anterior correspondem aos orgãos das faculdades intellectuaes; as da parte superior aos das faculdades moraes; as da posterior aos das vitaes. Em geral as faculdades podem dividir-se em intellectuaes e affectivas; as primeiras em perceptivas e reflexivas; as segundas em propensões, e puros sentimentos; as propensões podem ser vitaes, moraes, e intellectuaes, confórme o objecto, que representão. Tudo quanto é de fim intellectual tem a sua séde na parte anterior do cerebro; e por isso quanto mais volumosa esta parte, tanto mais predomina o que é de entendimento. Os sentimentos e propensões moraes parece residirem na parte

superior; e as propensões e sentimentos vitaes na posterior. Se esta parte é mais volumosa, o individuo terá mais vitalidade, desdobrará com energia todos os sentimentos, que tendem á conservação propria, e da especie. Raro se encontram em equilibrio, ou igualmente desenvolvidos os órgãos de todas as faculdades intellectuaes, e affectivas: o ente, que assim fosse construido, fôra um modelo de perfeição.

§. 317. Vinte e sete faculdades, ou órgãos, que as possuem, conta Gall — o instincto da geração; 2.º o amôr da prole; 3.º a propensão á amizade; 4.º coragem; 5.º o instincto da destruição; 6.º a velhacaria; 7.º o sentimento da propriedade; 8.º o orgulho; 9.º a vaidade; 10.º a circumspecção; 11.º a individualidade; 12.º a localidade; 13.º personalidade; 14.º a linguagem; 15.º o sentimento dos nomes; 16.º relação das côres; 17.º a relação dos tons; 18.º a relação dos numeros; 19.º instincto da construcção; 20.º sagacidade para comparação; 21.º talento methafysico; 22.º engenho para ditos agudos; 23.º talento poetico; 24.º bondade, e sentimento de moralidade; 25.º faculdade de imitação; 26.º sentimento religioso; 27.º firmeza; admittia tambem Gall sentido da ordem, e do tempo; mas não podia designal-os. Spurzheim seu discipulo, e collaborador, elevou a trinta e cinco o numero das faculdades, e mudou-lhes as denominações. Vimont designou ultimamente quarenta e duas. Não se deve crer que cada uma destas faculdades obre independente das outras; pelo contrario de suas mutuas relações, e combinações é que depende a parte intellectual, e moral do homem. Se n'um

individuo se acha muito desenvolvido o órgão da propriedade, ou da aquisição, não se creia por isso que elle seja um ladrão; porque se ao mesmo tempo possue em gráo sufficiente o órgão da moralidade, ou da *consciencia*, será elle um bom administrador, e homem justo. Se outro tem o instincto da destruição não se creia que seja um assassino; porque se tiver um conveniente desenvolvimento a coragem, e a *consciencia*, poderá ser um grande guerreiro, um homem de virtude, um defensor da sua patria. Na acção dessas faculdades tambem cumpre attender ao temperamento individual; porque o homem de temperamento lymphatico não desenvolverá a energia do de temperamento sanguineo, ou do bilioso: no de temperamento nervoso haverá mais disposição para o exercicio dos poderes intellectuaes. A educação é tambem um elemento indispensavel para o calculo phrenologico: com menor desenvolvimento do órgão da linguagem excederá o homem habituado á vida parlamentar, ou professional, qualquer outro que não tenha o habito da fallar em público.

§. 317. Dizem-se primitivas faculdades, segundo Gall, as que existem n'um genero de animaes exclusivamente; que variam nos dois sexos da mesma especie; que não são proporcionaes ás outras faculdades do mesmo individuo; que não se manifestão simultaneamente com as outras faculdades, mas apparecem, e desaparecem mais cedo, ou mais tarde durante a vida; que podem existir, e obrar, singularmente; que se propagam por um modo distincto de pais a filhos; que podem sustentar

singular, e independente o seu estado de saúde e de molestia.

§. 318. A doutrina phrenologica tem um fundo de realidade sustentado pela anatomia, e pela fysiologia. É sabido que na escala animal o desenvolvimento da intelligencia segue a razão do volume da massa encephalica, e mórmente da massa anterior: e que á medida que o cerebro é mais volumoso, e melhor desenvolvido; isto é, que as partes vão estando subordinadas umas a outras, vai despontando gradualmente o poder do entendimento partindo dos animaes menos para os mais perfectos. A dependencia da parte moral do homem da sua parte fysica é facto de que se póde convencer qualquer por si proprio. A influencia do temperamento, da idade, do sexo, do estado de saúde e de molestia sobre a formação de nossas ideias, ministram argumentos inconcusos. A influencia do estado do estomago, da respiração, da circulação, de todas as funcções organicas em geral sobre a combinação das ideias é facto, que todos os dias observamos em nós mesmos. Mas, o que a tudo sobreleva, o entendimento humano está inteiramente ligado ao estado do cerebro: uma alteração qualquer deste orgão faz variar o estado das ideias. Nas demencias, nas manias, uma alteração na organização cerebral se tem encontrado nos individuos sujeitos a esses padecimentos. Niuguem duvida que na primeira infancia o individuo não esteja tam apto para pensar, como na idade adulta, e o principio intellectual existe; e elle não muda. Em avançada idade desapparece o vigor do entendi-

mento ; e o principio intellectual subsiste. Que o cerebro seja um aggregado de órgãos , cada um com seu fim especial , é o que parece mais razoavel , mais confôrme aos factos. Perde-se muitas vezes a memoria nominal , e não se perde a ideal , ou de localidades , perde-se ás vezes unicamente a memoria dos nomes substantivos. Perde-se o juizo , ou faculdade de comparação a respeito de uma ordem de ideias , delira-se neste ponto ; e fica em sua integridade em relação a outros. Não se concebe como isso pôdera acontecer na hypothese dos methafysicos das faculdades elementares do espirito , independentes da organização ; ou na outra da dependencia de um só órgão. Tudo concorre para nos convencer de que na massa encephalica ha órgãos diversos ; que o trabalho de um pôde alterar-se , inutilisar-se até , ficando immunes os outros. Está em harmonia esta doutrina com tudo o que observamos no organismo , sujeito aos nossos sentidos.

§. 319. Com razões não podem combater-se os factos , que diariamente mostram que a certas *bossas* , ou prominencias do craneo , correspondem certas e determinadas faculdades : não que nessas *bossas* resida a faculdade , mas reside o sinal da sua existencia. Assim como pela côr , feições , e habito externo julgamos do temperamento de um individuo , pela conformação exterior do craneo avaliamos a sua *intellectualidade* , e moralidade. Nem se creia que isto saiba a *materialismo* , ou que o homem seja um ente necessario , que infallivelmente obedeça ao impulso de sua organização. Temos acaso por materialismo o dizer que sem olho não

vemos, sem ouvido não ouvimos? Entendemos até que para o exercicio da liberdade era mister que se dessem propensões, e faculdades opostas, para ter logar a opção. O homem dotado só de benevolencia, sem a propensão para a destruição, para a aquisição, não praticára virtude em ser benevolo. Na preferencia do nosso dever ao nosso interesse pessoal póde muito a educação; e sem a educação o homem nada fôra. Propensões instinctivas me impellem a praticar actos, que a lei condemna, a decencia reprova; deixo de seguir o impulso instinctivo para seguir os dictames da razão: obro livremente.

§. 320. Não obsta á doutrina phrenologica a reflexão de que ha crimes, que só existem na sociedade; e por isso mal se podem achar para elles propensões naturaes: porque o que a sociedade dá é a ideia de crime ao acto; mas a propensão para elle existe. Tendo porém na merecida consideração a doutrina; reconhecendo que a Gall se deve muito; e mórmente em anatomia do cerebro; não abraçamos todas as consequencias de um principio, que julgamos menos bem fundado. E primeiramente não se póde attribuir exclusivamente ao cerebro a séde de todas as propensões, negando a outros órgãos esta prerogativa. Não está p. ex. demonstrado que o instincto da propagação reside no cerebello, e não em órgãos genitales, ou outra parte. Entre dezeseite casos, diz Burdach, de lesões cerebellosas, apenas ha um de lesão correspondente no instincto da propagação. Nos animaes destituídos de cerebello é forçoso buscar outro órgão para séde de um

instincto, que elles possuem. A influencia do estomago, do figado, em geral de todas as visceras, principalmente do baixo ventre sobre o cerebro, podem occasionar propensões, independente de disposições organicas cerebraes. Ha propensões sociaes, a do jogo, das bebidas espirituosas, que são propensões na realidade, e de ordinario violentas, e a que não corresponde organização cerebral. Das que os phrenologistas ennumeram algumas são tam pouco distinctas de outras, que parece ter havido empenho em criar entidades; outras serão méros modos de operar de faculdades conhecidas, e da combinação de acção de uns com outros órgãos nascem operações novas, a que indevidamente se assignam novas faculdades. A prova de tudo isto está na variedade de opiniões dos phrenologistas sobre o numero, e denominação de faculdades. Não é menos certo que por ora são indeterminaveis as partes cerebraes, que servem a cada uma das faculdades designadas. Collige-se a *posteriori* dos factos, que devam existir; mas ainda não estamos habilitados a dizer que *corpos striados* sejam órgão de tal faculdade, thalamos opticos de outra. A que se reduz pois toda a doutrina phrenologica? a uma collecção de factos, e alguns ainda não bem averiguados. Não ha nella theoria, nem a poderá haver, sem que se determinem positivamente as partes cerebraes, que correspondem ás diversas funcções. Não merece pois por enquanto o nome de sciencia.

§. 321. Se da phrenologia nos voltamos para a doutrina methafysica, mais defeituosa a achamos ainda. Sensibilidade, memoria, jui-

zo, e vontade, não exprimem todas as faculdades intellectuaes. A faculdade de abstrair, a mais eminente no homem, a que o distingue dos outros animaes, a que cria as sciencias, e as artes, não se comprehende em nenhuma daquellas. A faculdade de imitar, que produz os genios dramaticos, propria do homem, e de poucos outros animaes, que muito sobresae em alguns individuos, não é memoria, nem juizo, nem simplesmente vontade. Por ventura a *causalidade*, ou talento methafysico será tambem faculdade primitiva. Mas as propensões sublimes, os talentos da construcção, da musica, da poesia, da pintura, etc., a quaes daquellas quatro faculdades pertencem? boa memoria, juizo forte, vontade bem regulada teem muitos individuos, que aborrecem até a musica, e a poesia. Os sentimentos, e propensões moraes são fenomenos mui distinctos, que não podem reconhecer por causa, nem memoria, nem juizo, nem vontade.

§. 322. Memoria é a faculdade de reproduzir impressões passadas, ou de conhecer, quando se reproduzem, que já foram sentidas. A' faculdade de as reproduzir voluntariamente chamamos reminiscencia. Muitos individuos ha que conservam por longo tempo impressões sentidas, que teem boa memoria; e que todavia não teem a facilidade de as reproduzir, quando querem. Juizo é sentir a relação entre duas ideias, conhecer que uma se contém, ou não na outra; é um acto de comparação. Vontade é sentir desejos (a). A estes julgam os metha-

(a) Assim se define geralmente a vontade; e tambem

fysicos que deva preceder sempre um juizo implicito, ou explicito: nas determinações instinctivas não é assim; não se compára para se querer. Quero comer, ou beber, sem que primeiro julgue que isso me convém: inclino-me com preferencia para um de dois objectos, que se me offerecem; porque sympathiso com elle; porque me agrada mais; sem que eu o conheça, ou possa ajuizar das qualidades relativas de um e outro. Imaginar é sentir abstracções; é julgar de propriedades dos corpos, como separadas dos mesmos corpos, combinando-as n'outra ordem; criando assim novas ideias. Imitar é sentir como outro sente. Propensão é sentir um impulso interior para um fim determinado. O excesso de todas as faculdades intellectuaes, ou affectivas, é a paixão. Se fazemos predominar uma dessas faculdades com demasia: se immoderadamente nos entregamos ao instincto da geração, ao da veneração, ao talento ou faculdade dos numeros, ou dos tons, estamos realmente apaixonados. Tudo são operações do principio intellectual: mas tudo em ultima analyse se reduz a sentir. Temos logo a faculdade de sentir pela faculdade elementar, e unica, do espirito humano: sentir deste, ou daquelle modo, é fructo de trabalho

se chama vontade ao acto resultante do sentimento do desejo. Mais proprio fôra entender por vontade o poder de praticar espontaneamente actos de sentimento ou expressão. Não chamamos nós voluntarios aos actos que resultam de impulsos instinctivos, com quanto os preceda o desejo. Em Psychologia, mais que em qualquer outra sciencia, cumpre ser rigoroso em definições: porque as definições se reduz a sciencia.

especial dos órgãos de sentidos externos, e internos. Eis aqui o ponto de contacto entre a phrenologia e a methafysica. Nem o principio intellectual sente sem órgãos, nem estes sem aquelle. Que valem então as interminaveis questões de faculdades elementares do espirito, ou attributos communs de outras faculdades? Sentimos acaso no olho do mesmo modo que na pelle, no estomago, nos órgãos genitales? O que ha com tudo de mais filosofico na phrenologia é a consideração de que os diversos actos dessas suppostas faculdades elementares carecem de differentes actos materiaes, ou organicos; e isto mesmo é o que exprimem os factos.

§. 323. A' força de dividir teem os phrenologistas multiplicado o numero das faculdades mentales. Observa-se nesta parte uma oscillação continua. Não ha ideias fixas. Os methafysicos teem caído em erro igual; uns distinguem comparação de juizo, outros attenção de reflexão. Os modos de operar da faculdade de sentir não estam ainda classificados. A psychologia de mãos dadas com a fysiologia cumprirão um dia tam importante mister. Não admira que isto aconteça em sentidos internos, que em sua acção interior escapam á nossa observação, sendo só pelos resultados que os podemos avaliar. Nos sentidos externos não ha tambem um perfeito accordo entre os fysiologistas. Alguns querem que sejam seis, e contam por sexto os órgãos genitales: em quanto outros consideram este uma modificação de órgão de gosto, e até descobrem a analogia de estructura entre um e outro. O sexto sentido

collocáram outros em um órgão descoberto por Jacobson junto ao olfacto , e que parece em alguns animaes constituir um intermedio entre olfacto , e gosto. Na faculdade de presentir as mudanças athmosphericas , eminente em alguns animaes , se tem pretendido tambem collocar outro sentido, sendo este fenomeno todo dominio do tacto geral. A' cernaestese em fim, ou tacto interno , attribuem hoje os fysiologistas Alle-mães tantas , e tam notaveis prerogativas , que fora ella o primeiro dos sentidos internos , reconhecendo por órgão o ganglio semilunar , se fora verdade ametade do que se refere (a). As paixões , de que alguns fysiologistas fazem um tratado separado não merecem ser consideradas senão no ponto de vista , em que as deixamos collocadas. Pertencem tanto ao principio sensiente , como as sensações; reconhecem por séde o mesmo órgão cerebral , que se reputa a séde de todas as operações do entendimento. Podem ser suscitadas por varios estados dos órgãos da vida organica , mórmente as paixões moraes , e com varios estados do figado andam algumas ligadas : mas são sempre acções immoderadas de faculdades : e o que dellas se reputa na repartição da vida organica , é devido a actos reflexos do moral sobre o fysico (b).

(a) V. *Sprengel* *Physiol.*

(b) O Sr. Silvestre Pinheiro na sua *Psychologia (Noções de Filosofia geral.* — Paris 1839) concede duas faculdades elementares ao espirito — sensibilidade, espontaneidade. — No tratado de *Ideologia* menciona outras duas — entendimento , intelligencia. — Cremos que o sabio auctor reputa estas duas não verdadeiramente elementares, mas consecutivas , e compostas , reconhecendo origina-

*Expressão.**Movimento.*

§. 324. O movimento é a genuina expressão do sentimento; nem de sentimento tivemos ideia nos objectos, que nos cercam, se nella não houvera movimento. Diferentes generos de movimento se executam na economia organica desde o mais simples, e imperceptivel movimento ciliar até o mais energico, e complicado movimento muscular. É deste que mais especialmente nos occupamos, por ser o de que nos servimos para exprimir as determinações da vontade; e neste sentido faz parte das funções animaes; ou as instinctivas expressões das

riamente a sensibilidade. É indubitavel a differença entre a sensibilidade e espontaneidade, quando na primeira se considera a alma passiva: e não queremos affirmar que o illustre compatriota não visse o objecto melhor do que nós. Mas se espontaneidade é (segundo elle) synonymo de força motriz; havendo notavel differença entre movimentos voluntarios e os movimentos de expressão, que indicam a surpresa, o terror, a tristeza, a alegria, etc., em que a alma não toma parte espontaneamente, fóra mister criar mais alguma faculdade, que correspondesse a fenomenos diversos. Com quanto a alma seja passiva no primeiro caso, no sentido em que muda em segundo; devendo isto entender-se nos fenomenos de simples percepção da impressão: activa é ella em todas as outras operações intellectuaes, em que muda em primeiro: e isto é rigorosamente espontaneidade. Podendo pois a espontaneidade manifestar-se tanto nos fenomenos de movimento, como nos de sentimento, por um acto de sensibilidade se deve aquella faculdade haver. É uma reacção ao estímulo o acto do movimento: e este não é, nem pôde ser, senão a expressão do sentimento.

paixões, que executadas especialmente pelos musculos da face pertencem tambem á repartição da vida animal.

§. 325. Orgãos ciliares, ou microscopicos de movimento, existem em todos os animaes, ainda nos que parecem destituídos de systema muscular. A estes é confiado primordialmente o movimento: encontram-se em todos os corpos organisados; são os primeiros que se avistam nos embriões dos animaes mais perfeitos; poderão por isso dizer-se os orgãos geraes de movimento. Fora o movimento ciliar observado nos mulluscos, e infusorios, por Leeuwenhoek e Swammerdam, e descoberto ultimamente em muitos outros animaes por Sharpey, Carus, Erhenberg e Grant. Na superficie externa dos animaes inferiores existem esses orgãos ciliares, que segundo Valentin, e Purkinje, são filetes delicados e transparentes, variando em extensão $\frac{1}{1,330,7}$ a $\frac{1}{1,116}$ de uma pollegada; mais grossos na base que na ponta, e dispostos parallelamente uns aos outros. Nos animaes superiores só no estado de embrião se encontram na superficie. No canal intestinal os descobriram Valentin e Purkinje nos reptis, mas só na parte superior; porém nos molluscos em todo o canal: assim como nas asterias e actinias. Existem, segundo as observações dos mesmos AA. por toda a membrana mucosa de vias respiratorias, até nos mammaes; por todas as cavidades nazaes; na membrana mucosa dos orgãos genitales femininos; nos ventriculos cerebraes dos animaes superiores; nas membranas serosas; e vias urinarias dos invertebrados.

§. 326. Para se perceber o movimento

ciliar é mister de microscopio muito amplificador. N'um pedaço de mucosa humedecido com agua se podem ver a microscopio movimentos ondulatorios dos órgãos ciliares em uma direcção regular. Subsiste esta propriedade motriz depois da morte do animal pelo menos tanto, quanto a irritabilidade; e muitas vezes mais. Em alguns se tem visto durar de nove a quinze dias depois de decapitados. Nos mamíferos e aves dura até quatro horas. A luz parece não ter influencia sobre esta ordem de movimentos: mas o calôr tem-na decisiva. A descarga de Leyden parecem indifferentes os órgãos ciliares; e a uma bateria galvanica de trinta pares. O acido prussico, extracto de belladona, strychnina, opio, e outros poderosos agentes não teem imperio sobre o movimento ciliar. Oxidos metallicos, e saes põem termo ao movimento em mais, ou menos tempo, segundo o gráo de concentração. O sangue entretem por muito tempo este movimento. É notavel que todos os agentes, que teem decisiva acção sobre systema nervoso, são indifferentes ao movimento ciliar; o que parece constituil-o de um genero especial, distincto do nervoso. Conservam-se estes movimentos nos animaes mortos pela acção dos narcoticos, como nos que se matam pela subtracção de sangue, sem differença alguma. Todos estes factos provam que o movimento ciliar não é, em geral, dependente d'acção nervosa: e isto concorda com a existencia desses órgãos nos embriões, e animaes destituídos de nervos. Com tudo em alguns os órgãos ciliares são movidos por musculos subjacentes, como Ehrenberg observou nos Rota-

torios ; e nestes o movimento é suspenso pela acção da strychnina. Poderia suppor-se por esta circumstancia que os órgãos ciliares sejam em toda a parte movidos por algum tecido contractil , que exista na sua base ; mas nada disto se vê nas mucosas , nos ventriculos cerebraes. Deve logo considerar-se como um movimento vital *sui generis* , analogo ao dos tecidos vegetaes , e fazendo a transição para os animaes.

§. 327. Os primeiros rudimentos de contractilidade encontram-se em certos órgãos fibrosos , que pela ebullicão produzem a gelatina ; taes são adartros , e tecido cellular. O frio é o estimulo apropriado para excitar a contractilidade destes órgãos , como se vê no escroto , e na pelle pelo contacto do frio : e por ventura a erecção das papillas dos peitos , em que tecido algum erectil se não descobre , será devida á mesma causa. Nem o galvanismo , nem outros estimulos , que suscitam a irritabilidade muscular , teem acção na contractilidade destes órgãos. Outros tecidos , que por uma muito continuada ebullicão dão a chondrina , apresentam phenomenos mais manifestos de contractilidade , como succede no tecido das arterias. Já nestes órgãos estimulos mecanicos desafiam poderosamente a acção dessa propriedade por uma fórma semelhante ao tecido muscular ; como dissemos tratando das arterias. O frio é tambem estimulo , que excita esta propriedade , como se prôva na acção do frio no mesenterio da rã nas experiencias de Schwan , e na da agua fria para suspender hemorragias de pequenos vasos. O galvanismo com tudo , contraste da irritabilidade , não pôde nada so-

bre a contractilidade destes órgãos fibrosos; nem as suas fibras teem semelhança de propriedades fysicas, e chymicas com as musculares.

§. 328. O tecido muscular é distincto de todos os outros em propriedades fysicas, chymicas, e vitaes. Em propriedades chymicas só o tecido dos corpos cavernosos do cavallo se tem achado semelhante. São os musculos formados de *fasciculos* unidos entre si por tecido cellular. Estes *fasciculos* são rubros, e formados de fibras, que não são as fibras elementares musculares, mas *fasciculos* primitivos de diametro, segundo Schvran, $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{3}$ de uma linha; e contém cada *fasciculo* de quinhentas a oitocentas fibras elementares. Differem muito os anatomicos em quanto á fórma da fibra primitiva muscular. Uns, como Prevost e Dumas, a julgam globulosa, e formada pelos globulos sanguineos. Outros a dizem tubular, e cylindrica. Peltier a considera um tubo, de que saía pela compressão uma serie de globulos, usando em suas observações de agulhas delicadas para a dissecção, e de instrumentos compressores, quando o imperio das agulhas terminava. Ficinus (*de fibrae muscularis forma et structura*) diz que todos os musculos são compostos de fibras primitivas parallelas cylindricas: que estas se reúnem em *fasciculos*, que ou estão unidos por um tecido cellular tendinoso, ou não; e isto póde dividir os musculos em duas ordens. Em attenção á estructura se podem tambem dividir em parallello-fibrosos, e reticulado-fibrosos: os primeiros encontrão-se na vida organica, os segundos na animal, sendo o tecido caracterizado

por transversaes *striae* que unem entre si os *fasciculos* primitivos, disposição, que á excepção do coração, não apparece na vida organica. Conforme as ultimas observações de Schwan as fibras na sua origem forão globulos; estes dispõem-se em linha, vão-se separando á medida que se convertem em tubo, ficando sempre nodosas em muitos pontos (a). Donde se collige que a formação da fibra muscular é analogá á da fibra nervosa, como dissemos; e que os globulos formam, tomando a fórma de cellulas, o tubo, que será tanto mais nodoso, quanto mais proximo á época de sua formação. Os globulos pois existem na parede, e não na cavidade da fibra, sendo possível que os, que observou Peltier, fossem devidos á coagulação da materia contida no tubo. Mas não poderemos dizer com Prevost e Dumas que sejam os globulos sanguineos os formadores de uma fibra, cujo diametro é incomparavelmente menor que o dos globulos.

§. 329. É na fibra muscular que a força motriz appresenta uma expressão mais clara, e energica. Contráe-se o musculo na presença de estimulos mecanicos, chymicos, e do galvanico, que serve até para descobrir a existencia da fibra muscular nos orgãos. Conserva a fibra muscular essa susceptibilidade para os estimulos ainda depois da morte, por mais ou menos tempo em diversos orgãos. Expira no ventriculo esquerdo primeiro que no canal intestinal; neste primeiro que no ventriculo direito; e primeiro neste que na auricula di-

(a) V. *Muller. Physiolog. Trad. Ingl. 2.ª Ed.*

reita, que por isso mereceu as honras do *ultimum moriens*; na iris sobrevive a quasi todas as outras partes, segundo as experiencias de Nysten. Um fenomeno annuncia a terminação dessa força nos musculos da vida animal; é esse fenomeno a rijeza cadaverica, que em poucos generos de morte deixa de apparecer. Este fenomeno, que muita analogia tem com a coagulação do sangue tirado da circulação, tem alguns querido explicar pela coagulação do sangue contido no musculo, outros por um resto de vitalidade. O termo da vitalidade é a rijeza; e como fenomeno fysico, filho das propriedades de tecido, se deve haver.

§ 33o. A irritabilidade muscular é propriedade, que tem motivado serias controversias entre os fysiologistas. Haller fundava nella a sua doutrina fysiologica, considerando-a como força innata - *vis insita* - independente de qualquer outra, e da influencia nervosa. Duidam outros que ella mereça o nome de força, sendo um resultado, ou expressão da sensibilidade. Não sabemos como se possa sustentar semelhante opinião; porque sensibilidade sem *moi*, sem consciencia de impressão, é incomprehensivel; e quando algum engenho mais agudo o possa comprehender, não achará o movimento do musculo na razão de sua sensibilidade. Sendo por extremo activa a força motriz no musculo, o sentimento é pelo contrario pouco vehemente, um musculo é penetrado por um instrumento agudo, ou cortante sem grande dôr; o mais que o musculo exprime de sensibilidade é o sentimento de fadiga, que segue as aturadas contracções. Cremos que seja

insita a força muscular; que seja propriedade do musculo, que lhe não venha de fóra: si naes dá elle dessa força, ainda no embrião, apenas formado; mas não cremos com Haller que seja independente da influencia nervosa. Não poderia sustentar-se essa força no organismo vivo independente de nervos: extingue-se cortados, ou ligados os nervos, altera-se, e destróe-se por tudo o que altera, e destróe, a acção nervosa; e até Humboldt vio que o principio galvanico não tinha acção sobre o musculo, em que se haviam cortado os nervos. É pois o principio nerveo uma condição indispensavel para a manifestação da irritabilidade; e não é a unica, sendo o contacto do sangue arterial outra condição, e outra a integridade de tecido. Todos os factos provam que a mais essencial seja a influencia nervea: mas a irritabilidade não se póde dizer que exista aonde se não manifestam fenomenos della. A' força de querer simplificar se tem sacrificado a verdade dos factos (a).

§. 331. Nos movimentos voluntarios dos musculos não só influem os nervos como dispensadores de um principio de força, mas como conductores das determinações do sensorio. Experiencias provam que ainda nessas determinações influem partes organicas cerebraes para mais estreitarem os vinculos da parte fysica e moral do homem. A subtracção dos hemisphe-rios cerebraes, diz Magendie, nada influe no movimento dos animaes; mas a separação dos

(a) V. Experiencias de M. Hall. de 1839 *Cyclopaedia of Anat. und, Phys. (Irritability)*.

corpos striados faz com que o animal se lance com impeto para diante; não sabe retrogradar: uma força irresistivel o leva naquella direcção. Rolando e Flourens attribuiam ao cerebello o poder de regular os movimentos voluntarios em todas as direcções. Magendie porém concluiu de suas experiencias que destruido o cerebello, ou lesado em grande parte, os animaes marchavam para traz; parecia faltar-lhes uma força, que os dirigisse para diante. A lesão de um dos *pedunculòs* do cerebello faz entrar o animal em um movimento de rotação, no sentido da lesão; se o *pedunculo* correspondente é depois lesado o animal faz esses movimentos já para um lado, já para outro; parece que lhe falta uma força de situação fixa. Produzem o mesmo effeito as secções verticaes de diante para traz na ponte de Varolio. Estes factos fizeram crer a Magendie na existencia de quatro forças, que cruzam no cerebro, uma impellindo para diante, outra para traz, e duas para os lados. O cruzamento das fibras das pyramides tem até agora explicado o phenomeno da perda de movimento, ou sentimento, no lado opposto ao de uma lesão cerebral. As experiencias de Magendie põem em dúvida a influencia das pyramides sobre o movimento. Novas experiencias se requerem para decidir a questão.

§. 332. Nos movimentos voluntarios emprega-se a força muscular em fazer mover as peças osseas, que compõem o esqueleto; são estas passivas em todos os movimentos do corpo, mas sem ellas não tiveram lugar os importantes phenomenos de mecanica animal; ministrando assim uma harmonia de forças fysicas e

vitales para o exercicio de uma funcção. É de crer que seja mui consideravel o poder muscular, quando se reflecte nos grandes movimentos que se executam, enormes pesos que se levantam, e resistencias, que se vencem: tendo em vista ao mesmo tempo o desfavor na acção muscular, pela ordinaria posição dos musculos, parallellos aos ossos, e inserção em pontos distantes do centro de movimento, vindo assim os movimentos animaes a executar-se por alavancas da terceira especie. A força de um musculo é proporcional ao comprimento, e numero de suas fibras. Na vida animal acham-se dispostos quasi todos em antagonismo, como cumpre para se executarem os movimentos em direcções oppostas. Ha musculos flexores, e extensores. Os primeiros mais fortes e longos dão um predominio aos phenomenos de flexão: é para esse estado que tendemos nos primeiros tempos da existencia; nos estados de fraqueza consecutivos a molestias; e no estado de somno, cessando o imperio da vontade. Se compararmos o bicipete crural, o semitendinoso, o semimembranoso, recto interno, custoreiro, e gemeos, plantar delgado, poplitèo, que todos concorrem para a flexão da perna sobre a côxa, com o tricipite crural, recto anterior, que operam a extensão, será facil conhecer a preponderancia dos flexores, devendo notar-se que estes de ordinario se inserem em pontos mais distantes do centro do movimento. Diminuem de extensão os musculos, quando se contráem; e tem sido objecto de grave questão se diminuem realmente de volume. Mostram as experiencias que não varia o

volume; ganhando n'um diametro, o que perdem n'outro. De mui variados movimentos são susceptiveis os musculos, accommodados assim as diversas posições, de que carecemos no exercicio da vida: taes são a estação, progressão, salto, etc. Na estação é mister que a linha de gravidade vá cair sobre o quadrado, que formam as plantas dos pés, ou sobre a planta do pé, quando é só n'um que nos sustentamos. Nesta posição os musculos gastro-cnemios e solares obstem a que a tibia, e extremidade inferior do femur, vão muito para diante; o tibial anterior, peronêo anterior, e exterior dos dêdos, que firmão a articulação do pé com a perna, obstem ao movimento para traz. Os tibiaes anteriores, e posteriores, o longo peronêo, e flexor dos dêdos collocados sobre os lados fixam a perna sobre o pé. Os musculos vasto interno, e externo, e crural, fixada a perna pelos precedentes, oppoem-se á flexão do joelho. Os flexores da perna, bicipete, semitendinoso, semimembranoso, e delgado interno puxam para traz a bacia, e a côxa ao mesmo tempo que fortificam a articulação do joelho, e obstem a que o femur se não desvie para os lados. As côxas no homem são mais afastadas que nos quadrupedes, e esta disposição faz mais larga a base de sustentação, pela qual a bacia se apoia nos ossos femuraes. Os musculos nadegueiros fixam a bacia para traz; esta sustentada para diante pelos extensores da perna serve de sustentaculo a todo o corpo. O tronco mantem-se immovel por musculos mui fortes; taes são os sacro lombares, os longos do dorso, e outros que se apegam á parte pos-

terior da espinha: e adiante o iliaco, e psôas, e rectos do abdomen. A cabeça repousa sobre as vertebrae sustentadas para traz pelos seus extensores: o grande numero de musculos fixados nas apophises espinhosas, que a puxam para traz, tem por antagonistas grande, e pequeno recto, e longo do collo. Sobre os lados estam os scalenos, e outros, que se apegam ás apophises transversas. Resulta de toda esta descripção que grande numero de musculos se contráe nesta posição, o que produz a fadiga: e por isso mudamos a posição inclinando-nos já para um lado, já para outro, para dar descanso a alguns musculos.

§. 333. Na progressão um dos pés fica immovel para dar apoio a todo o corpo em quanto o outro se levanta por meio de seus extensores, tibiaes anterior, e posterior, peroneo, e extensores dos dedos. A perna é igualmente elevada por seus extensores, a côxa é levantada de um modo mais evidente pelos psôas e iliaco, para levar o joelho para diante: relaxando depois os musculos, que levantaram a extremidade, abaixamos o pé, e o firmamos no solo, aonde se segura pela contracção dos flexores dos dedos. Levantamos atraz o calcanhar, extendemos moderadamente a perna, ao mesmo tempo que dobramos a côxa, e por este meio levamos para diante toda a extremidade inferior. Inclinamos para diante o tronco e cabeça para que a linha de gravidade caia sobre a base da sustentação. A carreira differê da marcha não só pela celeridade de movimentos, mas pela fórma que se executam. O pé é levantado pelos musculos solares, e gastró-

cnemios por fórma que a planta se dirige para traz: a perna é levada para cima; o joelho sáe mais para diante, a côxa mais dobrada, o corpo mais inclinado para diante, os braços se balançam de diante para traz. No salto os movimentos de flexão são mais energicos: o pé se dobra obliquamente contra o solo, a perna para diante sobre o pé; o joelho se dirige muito para diante, e a côxa se dobra sobre a perna. Depois o corpo todo se estende com força, e de repente; os musculos solares levantam o pé para traz: os extensores obram para diante sobre a perna; os nadegueiros sobre a côxa para traz. Todo o tronco se move neste sentido, e por este meio é puxado para cima, ajudado pela resistencia do solo. No acto de nadar obram principalmente os membros superiores, e inferiores para separar a agua, e se soste sobre ella. Nos diversos movimentos deste exercicio entram a flexão, extensão, e abducção: a maior parte dos musculos entram em contracção, o que explica a fadiga prompta. O peito distendido pelo ar contido nos pulmões pela oclusão espontanea da glotte dá um firme ponto de apoio aos musculos em sua acção. A cabeça, que por seu peso tenderia para o fundo, é a parte, que precisa mais exforço para se sustentar. Outros movimentos ha de vôo nas aves; *reptante* nos reptis; movimento de trepar; e muitos outros, que em varias attitudes de dança se executam maravilhosamente. Nas obras de mecanica animal teem o seu devido cabimento. Nos movimentos ordinarios de puxar, e despedir, com o braço passam-se phenomenos analogos ao salto. Não só os musculos

flexores e extensores do braço, mas os que do tronco se adherem a esta extremidade, entram em acção. Flexões, e extensões subitas, e rotações, compõem esses movimentos. O movimento de apprehensão é favorecido pela rotação do radio sobre o cubito, pela mobilidade do punho, pelo movimentos obscuros dos ossos do carpo pelos movimentos de opposição, e circumducção, executados pelo pollegar, e pequeno dedos, e finalmente pelo grande numero de phalanges, que mui flexiveis por suas articulações se accommodam a todos esses movimentos. Tudo o mais que resta de mecanica animal, que por si só comporia um volume, pôde ser supprido pelos conhecimentos da anatomia, a que pertencem os diversos movimentos das partes.

§. 334. Os movimentos parciaes podem tambem ser estudados como sinaes expressivos das ideias; compoem o que se chama linguagem d'acção, e supprem a palavra. A linguagem dos gestos aperfeiçoada é sufficiente para exprimir ideias as mais delicadas, os sentimentos mais sublimes, nas scenas mudas, conhecidas pelo nome de pantomimas. Os gestos mais naturaes, de que o homem acompanhe os seus discursos, augmentão muito a intensidade da sua expressão: mas quando exprimem paixões são mais eloquentes, seduzem mais, que todas as palavras. Delles sabem prevalecer-se os oradores, que querem commover a multidão. Os movimentos dos olhos, sobrancelhas, palpebras, labios, em geral de todas as partes do rosto, dos membros superiores, e do tronco mesmo, servem para exprimir nossas paixões,

assim como nossas ideias: suppreem a linguagem, dita convencional; e quantas vezes a contradizem! O estudo destes movimentos pertence mais aos pintores, esculptores, e physiognomônistas.

Voz e loquela.

§. 335. A voz é um som, que se produz expellindo o ar dos pulmões atravez da glote. Vé-se pois que esta funcção foi só confiada a certa ordem de animaes, áquelles unicamente dotados de pulmão. Mas nem toda a saída do ar do pulmão produz a voz. Um órgão particular soffre modificações para se produzir o phenomeno, e é a larynge esse órgão: merece por isso uma descripção breve, e succinta, á fim de melhor se entender o mecanismo da voz. A larynge é uma caixa cartilaginea, collocada na parte superior da trachêa, separada da columna vertebral pela pharynge, e unida ao hyoide anterior, e superiormente. O seu esqueleto é formado pelas cartilagens thyroidêa, cricoideâ, arythnoideas, e pela epiglotté (nos mammiferos). Todas estas cartilagens são unidas por ligamentos, além das articulações proprias a cada uma dellas: movidas por musculos, que ou movem todo o apparelho, ou cada uma das peças, que o forma; dividiundo-se em extrinsecos e intrinsecos, segúndo a sua posição. Um tubo composto de anneis cartilagineos se continúa inferiormente com a larynge, e vai aos pulmões. Superiormente continúa-se a larynge com boca, e fossas nasaes. Membranas, vasos, e nervos completam o apparelho da voz.

§. 336. Os fysiologistas, que se teem occupado mais em achar a analogia entre o apparelho da voz e um instrumento de musica, do que na explicação de seu verdadeiro mecanismo, teem professado muitas e variadas opiniões, comparando uns o orgão da voz a um instrumento de vento; outros a um instrumento de corda; os mais modernos porém o comparam a um instrumento de musica de palhêta. Como chefes dos primeiros figurou Galeno, dos segundos Ferreins, e dos ultimos Biot, e Magendie. Mas se nenhum pôde ainda explicar o seu mecanismo, como pôderião mostrar a analogia? a variedade de opiniões mostra a inconsistencia da theoria; que a ter apparecido uma verdadeira, fôra ella por todos abraçada. Errado teem os fysiologistas em não se terem occupado mais do mecanismo da voz, do que dos pontos de analogia, que devêra de ser objecto secundario. O mecanismo é *sui generis*, e maravilhoso. Ninguem nesta parte tem adiantado tanto, como Muller. Appresentar em resumo suas principaes ideias cremos que seja o mais importante serviço.

§. 337. A mais feliz applicação, que das mecanicas se tem feito á fysiologia, foi a que Muller fez nos fenomenos da voz. As provas, que elle dá, de ser a glote a parte do tubo vocal, em que se produz a voz são, além de experiencias suas, as seguintes.

I.

As experiencias de Magendie, mostrando que a voz continúa quando se removem epi-

II.

glote, cartilagens arythnidêas no seu topo, e os ligamentos vocaes superiores, ou falsos.

2.º

Quando se faz uma abertura na trachêa abaixo da glote, a voz cessa, e torna quando se fecha a abertura, em quanto que uma abertura acima da glote nem sempre extingue a voz.

3.º

A vibração sensível dos ligamentos vocaes inferiores no acto da voz em animaes sujeitos a experiencias, e em homens, que tentárão, mas não ultimárão, o suicidio pelo corte da garganta.

4.º

A injuria dos nervos laryngeos, que actuam nos pequenos musculos, e modificam a abertura da glote.

5.º

A possibilidade de produzir os sons analogos á voz humana, assoprando por uma larynge removida do corpo, tendo os ligamentos vocaes em certo gráo de tensão, e a glote aberta em certa largura; e isto ainda que se removam todas as partes, á excepção dos limites, e os ligamentos vocaes inferiores, e suas adherencias: devendo por isso a glote, e seus immediatos ligamentos vocaes inferiores ter se pelo apparelho essencial da voz; sendo a trachêa, e bronchios analogos a um tubo conductor; e o apparelho para cima dos ligamentos inferiores semelhante á parte superior de tubos de orgão,

por meio do qual se modifica o som produzido na glote.

§. 338. Nas aves é differente o arranjo de estructura. O orgão productora da voz é a larynge inferior, que está na divisão da trachêa, a que os bronchios servem de tubos conductores: em quanto o resto da trachêa e a larynge destituida de ligamentos fazem o officio de modificadores do som produzido na larynge inferior. Os ligamentos vocaes tornam-se susceptiveis de vibrações regulares, bem como membranas extendidas por suas extremidades, quando compostas de tecido elastico apontado por Loth, Schwan, e Eulemberg; qual existe na tunica media das arterias, no ligamento da nuca, nos ligamentos amarellos das laminas vertebraes, nos ligamentos stylo-hyoideos, nas fibras longitudinaes da trachêa, e bronchios, e outras partes do corpo. É este tecido caracterizado por sua amarellidão, secura, pouca vascularidade, composição de fibras, que fórmão feixes, donde saem ramos mais delicados, que se anastomosam com ramos adjacentes, e fórmam uma especie de rede. Na composição chymica distingue-se particularmente dos outros tecidos tendinosos, ou ligamentos, pela difficuldade que ha em obter delles a gelatina, que apparece modificada, e se lhe dá o nome de chondrina, e nos caracteres fysicos é notada a sua extrema elasticidade, permanente em todas as circumstancias, até conservados em alcohol por muitos annos. Mas não é só nos ligamentos vocaes que existe este tecido; encontra-se nos thyroideos, crico-thyroidêo, e distribuido por todo o interior do orgão, nascendo espe-

cialmente do meio inferior do angulo da cartilagem thyroidéa, e radiando fibras para traz, para baixo, e algumas para cima, formando ao todo uma membrana continua adherente á margem superior da cartilagem cricoidéa (excepto no ponto onde actua as cartilagens arythnoidéas) e ao angulo anterior, e margem das bases das cartilagens arythnoidéas. O augmento de espessura desta membrana fórma em tres pontos os chamados ligamentos medio-crico thyroidéu, e inferior-thyro arythnoidéu, e os ligamentos vocaes superiores unidos aos inferiores por uma camada delgada de tecido elastico, que forra o ventriculo de Morgagni. Tambem se acha o mesmo tecido nos ligamentos lateral hyo-thyroidéu, thyro-epiglotico, glosso-epiglotico; e se a isto juntarmos as suas fibras longitudinaes na parte membranosa da trachêa e bronchios, poderemos fazer uma ideia da grande extensão de paredes proprias para a vibração, e para a resonancia na visinhança do orgão vocal.

§. 339. Os ligamentos vocaes susceptiveis de differente gráo de tensão pela contracção de muitos musculos, que actua nas cartilagens, em que elles se inserem. Assim o crico-thyroidéu tirando o ligamento thyroidéu mais proximo á cartilagem cricoidéa, augmenta a sua tensão, estando fixas as cartilagens arythnoidéas: e os musculos posteriores crico-arythnoideos produzem o mesmo effeito, estando fixa a cartilagem thyroidéa, e aproximadas as cartilagens arythnoidéas coincidentemente pelos musculos proprios arythnoidéos. Segundo o gráo de tensão produzido por estes musculos a glote fica mais longa, ou mais curta; torna-se mais ex-

treita pela aproximação das cartilagens, arythnoidêas, feita pelos musculos proprios arythnoidêos; e mais larga pela separação destas cartilagens feita pelos musculos posteriores crico-arythnoidêos.

§. 340. A elasticidade dos ligamentos, que unem estas cartilagens, sustenta em aproximação as margens correspondentes das cartilagens cricoidêa, e arythnoidêa, sem ajuda dos musculos, por fôrma que, estando fixas as cartilagens arythnoidêas, haverá sempre um certo gráo de tensão dos ligamentos vocaes; e quando obram os musculos posteriores crico-arythnoidêos, e pucham as cartilagens arythnoideas para traz, actúa em sentido contrario o ligamento medio crico-arythnoidêo. A glote appresenta as seguintes fôrmas: quando está em descanso é lanceolada, tornando-se mais larga na inspiração, e mais estreita na expiração. Os seus lados são formados atraz pelas superficies internas, e processos anteriores das bases das cartilagens arythnoidêas; adiante, e na maior extensão pelos ligamentos vocaes, adherentes a esses processos, e pelo angulo da cartilagem thyroidea. Na sua largura maior tem a fôrma de um parallelogramo, com o angulo posterior truncao; e a distancia entre os angulos lateraes, em que estam os processos anteriores das cartilagens arythnoidêas, anda por cinco linhas e $\frac{1}{4}$. A glote, quando estreita, tóma uma fôrma triangular; póde abrir-se em toda a extensão só pela aproximação das cartilagens arythnoidêas: chegando estas a contacto nos seus angulos anteriores, formam-se duas aberturas, e ultimando o contacto, fechando inteiramente a

parte posterior da glote, não fica abertura alguma, senão entre os ligamentos vocaes. É produzido este ultimo estado pela acção combinada dos musculos, lateral crico-arythnoidêo, e proprios arythnoidêos. A abertura será neste caso marcada diante, e atraz, e variada segundo o gráo coincidente da tensão dos ligamentos vocaes. A relaxação, e contracção dos ligamentos vocaes effectúa-se pelos musculos thyro-arythnoideos, que ao mesmo tempo estreitam o espaço acima, e abaixo, dos ligamentos vocaes inferiores. A fórma exacta da glote durante a emissão do som não é exactamente conhecida, mas de certo se acha mais estreita, segundo as observações de Mayo nos individuos, que tentárão o suicidio; de Rudolphi nos casos de perda de nariz, e paladar, de Magendie nos animaes vivos.

§. 341. Muller pensa d'accôrdo com estes fysiologistas que a parte posterior da glote entre as cartilagens arythnoidêas é geralmente fechada, durante a producção da voz: mas como na larynge morta não acha esta condição necessaria, não dá o caso por inteiramente decidido. Usou do seguinte modo de experimentar a producção da voz na larynge removida do corpo. — Consiste o ponto principal em fixar a posição de certas cartilagens; ao mesmo tempo applicar uma potencia regular, e commensuravel para mover outras por fórma que se dê aos ligamentos vocaes os desejados gráos de tensão, e variadas fórmas. Isto conseguiu elle estendendo a larynge pela sua parte posterior sobre uma mesa e fixando-a alli pela cartilagem cricoidea. As cartilagens arythnoidêas prégam-

se com uma sovêla, ou alfinete, proximo ás suas bases. É esta a parte mais delicada do processo, que requer grande cuidado a fim de que, quando depois se applica a potencia extensora, fiquem em igual tensão os ligamentos vocaes, e quando estas cartilagens são puchadas uma para outra, os seus processos anteriores, ou vocaes, se possam tocar. O alfinete, que as préga, deverá ficar fixo por meio de cordas á mesa. Feito isto, fixadas sobre a mesa as cartilagens cricoidêa, e arythnoidêas, qualquer gráo de tensão se póde dar aos ligamentos vocaes, puchando o angulo da cartilagem thyroidêa para diante. Melhor succederá, se se lhe fixar uma corda delgada antes da inserção do ligamento, e esta se passar depois por uma roldana, collocando-se-lhe na extremidade diferentes pesos, de fórmula que possam separar a parte anterior da cartilagem thyroidêa das cartilagens arythnoidêas, e cricoidêa, tanto quanto o podem permittir os ligamentos vocaes. A proporção que se augmenta o peso, se distenderão os ligamentos vocaes; e todas as outras partes da larynge para cima dos ligamentos vocaes inferiores se podem cortar como desnecessarios para a producção do som, e, removidas ellas, melhor se observam as acções dos ligamentos. Pela extremidade da trachêa se assopra com um tubo de madeira.

§. 342. Nas larynges assim preparadas se observam os seguintes factos — Assoprando pela trachêa, quando a glote está estreita, os ligamentos vocaes produzem notas cheias, e claras, mui analogas ás da voz humana, e muito semelhantes ás que se produzem no tecido

arterial elastico, preparado do mesmo modo. Differem das que se produzem, quando o ventriculo, e ligamentos superiores, estão fixos, só em serem mais baixas. Os ligamentos vocaes soam melhor, e mais facilmente, quando a parte posterior da glote entre as cartilagens arythnoideas está fechada, ainda que esta circumstancia não seja absolutamente necessaria: e se a tensão dos ligamentos for a mesma em ambos os casos, a nota produzida será do mesmo tom, ou a parte posterior da glote esteja aberta, ou não; o que é uma prova evidente de que as vibrações dos ligamentos são as que produzem o som, e que o ar não é o vibrador primário; porque neste caso a nota seria mais baixa, estando a glote aberta em toda a sua extensão, do que só entre os ligamentos vocaes: e se os angulos anteriores das cartilagens arythnoideas se tocam, formando assim duas aberturas, não se produz segunda nota na abertura posterior, percebendo-se só o ruido do ar, que passa entre as cartilagens e a membrana, que as forra. Se os ligamentos forem igualmente tensos em todos os casos de largura da glote, não haverá differença na elevação da nota produzida, e só esta será menos clara em consequencia do ruido do ar, quando é maior a abertura, e neste, como em outros pontos assemelha-se a larynge exactamente ás artificiaes, feitas de gomma elastica, e aos instrumentos feitos de linguas membranosas metallicas, em que a abertura maior só altera a expressão da nota, e não o tom.

§. 343. Se os ligamentos vocaes forem desigualmente tensos, raro se produzem duas

notas; mas quando a tensão é igual, occasionalmente se produz uma mais alta do que a propria, chegando a contacto os ligamentos. Podem produzir-se as notas tambem quando os ligamentos tocam uns com os outros em toda a extensão, como quando entre elles fica um pequeno espaço; e dada a mesma tensão, as notas produzidas nestas duas condições não differem quanto ao tom; nestes casos as notas se produzem mais facilmente, quando os ligamentos em contacto estão muito laxos, e são comprimidos pela passagem do ar entre elles. As notas baixas podem ser produzidas tanto nas glotes curtas, como nas longas, e o mesmo succede com as altas. O caso é que nas curtas para as notas baixas, os ligamentos estejam laxos, e se toquem; e nas glotes longas para as notas subidas os ligamentos estejam muito tensos. Esta extensão, e encurtamento na glote, sem alteração na sua tensão póde effectuar-se comprimindo os labios da glote com um *forceps*, em quanto os grãos de tensão se podem alterar comprimindo o angulo da cartilagem thyroidêa para a cricoidêa. Quando todos os ligamentos vocaes desde o angulo da cartilagem thyroidêa até os processos vocaes das cartilagens arythnoidêas estão em vibração, sem se tocarem, as notas produzidas pelo augmento de grão de tensão dos ligamentos não augmenta a elevação precisamente os mesmos grãos, como as produzidas por cordas, ou membranas extendidas por suas extremidades. Ha sempre algumas meias notas, ou notas inteiras abaixo das que dão as cordas e membranas: por exemplo, dada a mesma extensão de uma cor-

da, as notas ou numeros de vibrações augmentam directamente como a raiz quadrada das potencias, que produzem a tensão; isto é, se uma corda distendida por peso = 4 der a nota = C = dará a oitava alta, ou = C' = quando for distendida por peso = 16 = e a segunda oitava, ou = C'' = quando for distendida por um peso = 64 =: mas juntando pesos na escala ligada á cartilagem thyroidêa, como acima se descreve, não se obtem oitavas completas dos ligamentos vocaes; mas meias notas, notas, notas e meias, duas ou tres notas abaixo das oitavas: com tudo a analogia é sufficiente para mostrar que as notas do orgão vocal humano produzidas pela glote, e seus appendices são produzidas por cordas, ou linguas membranosas. Os seguintes são os resultados de algumas experiencias uteis. Os grãos de tensão foram sempre elevados de = 4 a = 16, e de = 16 a = 64; e o peso empregado foi o de meia onça.

1.^a *Experiencia.*

Tensão = 4, nota = C'. Peso 16, nota = A',
Peso = 64 — G'' agudo.

2.^a

A mesma tensão = 4 — G' agudo: 16 — C'
agudo: 64 — C''', etc.

3.^a

A mesma tensão = 4 — C' — A'; 16 — B';
64 — A'' agudo.

As notas podem ser em todos os casos determinadas por um piano bem afinado, tocado por segunda pessoa.

§. 344. Os ligamentos vocaes separados da larynge, e distendidos produzem o mesmo effeito de cordas: foi assim que um deu com peso = 16 — A agudo; reduzido o peso a 4, deu — D; e elevado outra vez a 16, deu outra vez — A agudo. Alterando a tensão na mesma direcção, as notas da larynge podem passar por um compasso de duas oitavas. Com maior tensão produzem-se notas mais altas, asperas, e desagradaveis. Se as experiencias se não poderem fazer bem augmentando o peso, e puchando a roldana na direcção dos ligamentos, póde isso conseguir-se fazendo uma alavanca de cartilagem thyroidèa, e puchando-a para baixo por meio de um peso ligado á corda, para a cartilagem cricoidèa, á imitação dos musculos crico-thyroidèos, que assim actuam na producção das notas altas, durante a vida, diminuindo a largura do ligamento crico-thyroidèo. Os seguintes resultados se obtiveram de experiencias com a mesma larynge = Meio peso A — agudo; 1 — B; $1\frac{1}{2}$ — C; 2 — C' agudo; $2\frac{1}{2}$ — D'; 3 — E' $3\frac{1}{2}$ — F' . . . , etc. Depois da primeira experiencia os ligamentos vocaes estavam alterados a ponto de darem — B — em lugar de — A — agudo. Com o peso de um quarto de uma onça.

§. 345. Segue-se destas experiencias que uma libra, pouco mais ou menos, de poder muscular póde produzir as notas dentro do compasso de duas oitavas: mas notas ainda mais baixas se podem produzir, se os ligamentos vocaes livres de todo o gráo de tensão forem postos em accção pelo ligamento medio crico-thyroidèo, e deixando-lhes a maior relaxação possível, puchando a cartilagem thyroidea para as

arythnoidéas por meio de uma corda, que corra sobre a roldana por detraz da larynge, pondo pesos nesta corda. Por este modo obteve Muller, augmentando gradualmente os pesos, uma escala quasi completa de D' até B; deixando os ligamantos assim livres d'acção do ligamento crico-thyroidêo, e das outras partes. Em quanto a parte posterior da glote está fechada, a acção dos musculos thyro-arythnoidêos imita-se encurtando, e relaxando os ligamentos vocaes. Cortada a larynge, duas ordens de notas diferentes se podem produzir, dando-se aos ligamentos vocaes um ligeiro gráo de tensão. Uma das notas são mais baixas, e semelhantes ás notas peitoraes, outras mais altas, semelhantes ao falsête. Com a mesma tensão se podem produzir umas, ou outras, assoprando mais ou menos fortemente. No estado de maior relaxação dos ligamentos produzem-se as peitoraes; ou se assopre com mais, ou menos força. N'uma leve tensão depende o character das notas da força do assopro, sendo as mais baixas produzidas pelo mais brando.

§. 346. Nestas experiencias, que melhor succedem na larynge masculina, deve seguir-se o plano indicado, isto é, as cartilagens arythnoidéas, e toda a larynge devem de ser fixadas verticalmente, e a glote fixada posteriormente. Prova isto que as notas peitoraes, e falsête não dependem méramente de grãos particulares de tensão; porque ambas se podem obter, dado o mesmo gráo; e as notas peitoraes variam, não segundo a estreiteza da glote, mas segundo o menor, ou maior gráo de relaxação dos ligamentos. Se os ligamentos vocaes teem tão

ligeira tensão, que ou as notas peitoraes, ou o falsête, se possa produzir pelos mesmos meios, é evidente que as notas de falsête não são inteiramente da mesma classe que as notas de *flageolet*, que são produzidas pelas vibrações parciaes da extensão da corda; porque os ligamentos vocaes podem ver-se vibrar em toda a sua extensão. A differença essencial das duas ordens de notas consiste em que no falsête as margens delgadas sómente dos ligamentos vibram, e nas peitoraes todos os ligamentos, e com grandes excursões. Em conformidade com isto é para notar que na producção do falsête, vibrando sómente as margens dos ligamentos, póde ver-se entre elles a abertura da glote; em quanto nas peitoraes são grandes as excursões; as series das vibrações misturadas; e não só os ligamentos, mas a membrana, que os forra, entra em vibrações livres.

§. 347. As notas peitoraes tornam-se tanto mais baixas, quanto mais a cartilagem thyroidêa se aproxima das arythnoidêas: mas, quando é grande a relaxação dos ligamentos, cessam. Se a cartilagem thyroidêa se puchar para diante, as notas baixas de uma oitava podem produzir-se n'uma larynge masculina, mas depois as notas passam a falsête, o que só acontece depois de uma certa tensão dos ligamentos. Ha dois meios de produzir outras notas mais elevadas, ou augmentando a força do assopro, podendo elevar a um quinto, posto que então o som seja mais aspero; ou aproximando os lados das parêdes da larynge immediatamente abaixo dos ligamentos vocaes inferiores por meio de um *forceps*, ou outro instrumento apro-

priado. Esta estreiteza de uma parte da larynge immediatamente abaixo dos ligamentos vocaes pareceria fazer o officio desta porção do musculo, que provavelmente é da maior importancia nas partes, que cobrem os ligamentos vocaes, e o ventriculo. Outro officio tambem deste musculo thyro-arythnoidéo será o de alterar os ligamentos vocaes pela influencia, que suas contracções devem fazer nos bordos externos dellas, a que adherem os mesmos musculos. Quando por exemplo se contráe o ligamento laxo, como se ha mister nas notas baixas, tornar-se-ha mais extenso, como acontece na acção do sphincter da boca pela tensão dos labios no toque da trombêta. A acção deste musculo póde tambem ser imitada comprimindo os labios da cartilagem thyroidêa, e o peito: assim se poderão obter notas tam elevadas, como as que geralmente produz a voz masculina: assim por exemplo na maior relaxação dos ligamentos vocaes aproximando as cartilagens thyroidêa, e arythnoidêas, a larynge produz a nota peitoral = C; com menos relaxação, e assopro mais forte dará = C'. Comprimindo os ligamentos vocaes, as partes abaixo delles, podem obter-se as notas até = C". Destas observações deduz-se a seguinte explicação das notas peitoraes. Os ligamentos vibram em toda a sua extensão, e as membranas, e musculos thyro-arythnoidêos, que lhes estão unidos, vibram coincidentemente. Os tons peitoraes mais baixos produzem-se durante a relaxação dos ligamentos pela aproximação do angulo da thyroidêa á arythnoidêa. Nesta grande relaxação os ligamentos em descanso estão enrugados, e do-

brados; mas o ar, que passa, distende-os, e dá-lhes a tensão necessaria para a vibração. Augmentando a tensão dos ligamentos, podem elevar-se as notas uma oitava. As que mais facilmente se produzem são as notas medias desta escala de uma oitava, por ser este ponto da voz natural, e obter-se quando os ligamentos não estão enrugados. Os tons peitoraes chegam á sua maior altura pela compressão lateral dos ligamentos vocaes, e a estreiteza do tubo inferior á glotis, pelos musculos thyro-arythnoidêos, ou pelo assopro mais violento. Nas notas peitoraes tambem devemos attender á tensão dos labios da glotis pelos musculos thyro-arythnoidêos. No falsête a parte mais interna, ou sómente a margem dos ligamentos é que vibra: o seu tom depende do gráo de tensão dos ligamentos. Nenhuma das partes, que estão acima dos ligamentos vocaes inferiores é necessaria para a producção de notas peitoraes, ou do falsête. As notas na larynge feminina são em geral mais elevadas que as da larynge masculina. Os ligamentos da feminina são mais curtos; e desta circumstancia se podem deduzir os diferentes caracteres da voz masculina, e feminina, bem como as differenças em cada sexo.

§. 348. Muller medindo a extensão dos ligamentos em diferentes casos achou os seguintes resultados. Os ligamentos masculinos em sua maior extensão teem $23\frac{1}{2}$ millimetros; os femininos $15\frac{2}{3}$: os masculinos em descanso $18\frac{1}{3}$; femininos $12\frac{2}{3}$: anda por tanto a proporção na razão de 3: 2. Augmentando a força da corrente do ar, durante o mesmo gráo de tensão, a nota original póde elevar-se por series

de meias notas até o seu quinto, ou ainda mais. Assim, começando em — G — que se produz com o assopro mais fraco, augmentando a violencia da corrente, teremos — G — aspero, A, A aspero, B, C, C aspero. Nesta parte a larynge humana concorda com as artificiaes feitas com a tunica elastica das arterias; mas não com as de gomma elastica. Vê-se pois que ha dois modos distinctos de produzir as mesmas notas na larynge humana, ou por um certo gráo de tensão dos ligamentos, ou por um augmento da corrente do ar, quando os ligamentos teem um gráo de tensão proprio; mas é mui differente o character da nota nos dois casos; n'um é som redondo, n'outro aspero.

§. 349. A alteração da extensão do tubo acima, e abaixo dos ligamentos faz pouca alteração nas notas, sendo a differença de meia nota até uma: mas nas larynges artificiaes a differença é maior provavelmente pela differente natureza das paredes dos tubos. A unica influencia, que a variante da extensão pareceria ter, é a que se observa nas pessoas vivas, em que o alongamento da parte superior do tubo pela descida da larynge faz mais facil a producção de notas baixas; e o encurtamento pela subida da larynge facilita a producção das altas. A obturação da glote pela descida da epiglote abaixa algum tanto a nota, e é esta a importancia, que faz na modificação; porque as experiencias de Muller não confirmão as ideias de Biot, Greni, e Magendie, de que sirva para elevar a nota, tornando a corrente do ar mais forte á medida que abaixa sobre a

glote. Nas notas mais altas, assim como no falsête, encurta-se a uvula e os arcos palatinos, estreitando-se ao mesmo tempo o isthmo das fauces tanto nas peitoraes como no falsête. A estreitura das partes acima dos ligamentos vocaes não tem influencia nas notas produzidas; e o unico uso provavel do ventriculo de Morgagni é o deixar os ligamentos em liberdade para vibrarem bem; assim como a boca de uma trompa deixa a liberdade á vibração dos labios.

§. 350. Passando da voz ao canto observá Muller que ha tres generos de sequencia, em que as notas da voz humana se podem seguir umas ás outras. A primeira é a monotona, como no fallar commum, em que ha sómente differenças produzidas pela articulação da boca, e as notas se tornam occasionalmente mais altas, ou mais baixas em razão do accentto, e emphase. A segunda é a em que as notas se elevam, e abaixam successivamente, como no grito, e choro; e é imitada pelo vento, ou por uma corda, que posta em vibração é gradualmente distendida em quanto sôa, ou pelo augmento da violencia da corrente do ar em instrumentos de vento, ou de linguas membranosas. A terceira é a sequencia musica, em que cada som tem seu numero proprio de vibrações, e ha na sequencia das notas definidas proporções; e intervallos, ou rythmos. O compasso da voz é de uma até duas, ou tres oitavas. A dos cantores geralmente é de duas até tres, mas as vozes dos machos e femeas commecam, e acabam em differentes partes da escala. A voz de Zelter era de tres oitavas; a de Sessi de tres e tres notas; a da celebre Catalani de

tres oitavas e meia. Não é porém a differente natureza da voz a causa unica, que distingue a masculina da feminina; ou no mesmo sexo o *alto do soprano*, o *baixo do tenor*. Ha uma particularidade no tom de cada um por fórma, que posto que o seu compasso seja o mesmo, e cantem no mesmo tom, podem distinguir-se um do outro. A differença entre o ponto do sexo masculino e feminino depende principalmente da extensão differente dos ligamentos vocaes, como dissemos. A differença do timbre particular depende da qualidade das paredes, que fazem a resonancia. A differença do tom entre o tenôr, o baixo, o alto e soprano provavelmente depende de algumas particularidades de ligamentos, e parêdes, como acontece nos instrumentos formados de differentes materias, como cordas, linguas metallicas, membranosas ou de madeira; parêdes metallicas, de madeira ou papel; porque a mesma nota nesses instrumentos tem um timbre differente.

§. 351. As vozes dos rapazes são altas ou *sopranas*, como as das mulheres; mas depois da puberdade o desenvolvimento da larynge as faz mudar para baixas, ou tenores, menos nos eunuchos. As differenças particulares, que distinguem a voz de cada pessoa, dependem provavelmente d'alguma particularidade na fórma dos tubos aerios, membrana, e sua resonancia, e daqui pelas alterações na fórma de seus proprios órgãos podem algumas pessoas imitar as vozes de differentes individuos. A voz nasal póde produzir-se de dois modos, fazendo passar o ar pelos arcos palatinos estreitados, ou recebendo na boca a resonancia das cavidades nasaes. A voz

dos velhos perde em tom , certeza , e compasso : em tom pela modificação das cartilagens, e alteração na condição dos ligamentos ; em certeza pela perda d'acção nervosa sobre os musculos o que produz movimentos tremulos ; e por estas duas circumstancias em compasso. O poder da voz depende da capacidade para as vibrações dos ligamentos vocaes , da resonancia das membranas , e cartilagens da larynge , paredes thoracicas , pulmões , cavidades nasal , oral , e adjacentes. Daqui vem as alterações , que na voz produzem as inflammações destas partes , copiosas secreções , etc. O homem , assim como os outros animaes instinctivamente aprendem as mudanças interiores da larynge , e acções musculares necessarias para cada nota. Notas elevadas accidentalmente , e acções musculares para as produzirem , tornam-se associadas , e seguem sua ordem quando se imita a melodia. No methodo de aprender a cantar o conhecimento dos sinaes , que indicam as notas se ajunta á associação das notas , e dos movimentos musculares necessarios para a sua producção : para isso é mister bom ouvido ; porque sem elle um compasso extenso , e bello , não poderá ter applicação ao canto.

§. 352. De tudo o que se tem dito sobre o apparelho da voz humana tira-se uma consequencia , que não ha instrumento musico , que se possa comparar com a larynge. Uns são incapazes de passar de piano ao forte ; outros não podem permanecer por muito tempo na mesma nota , taes são os de corda : o orgão , que possui duas escalas de tubos , e linguas labiaes , é o mais semelhante á voz humana ;

mas nenhum destes reúne todas as vantagens do órgão vocal. Pertence este á classe dos que têm línguas, e estas unidas com um systema de tubos, mas o órgão humano é mais perfeito, porque tudo executa com uma só lingua, e um só tubo. Não é facil de imitar pela difficuldade de achar os tecidos animaes elasticos, quaes os que compõem o órgão vocal; e as potencias musculares, que os põem em acções interiormente, não se imitam.

§. 353. A differença entre a voz e a palavra é evidente. A primeira produz-se só na larynge; a segunda resulta de modificações particulares, que soffre o ar pela acção da boca, fossas nazaes, paladar, lingua, dentes, e labios. A voz é commua a todos os animaes, que tem pulmões, e órgão vocal; a palavra segue o emprego e a cultura da razão. É no homem o mais sublime signal das ideias; o principal instrumento de sua perfectibilidade, e verdadeiro character de distincção a respeito de todos os outros (a). Os elementos das línguas consistem em modificações dadas ao ar pela lingua

(a) Ha muitos animaes, que tem o dom de articular palavras; mas o poder de lhes ligar ideias é muito duvidoso que em algum exista. Esta operação intellectual é prerogativa do homem, e o mais potente meio da sua superioridade. Herbert refere o caso de um papagaio, que cantava admiravelmente, e se ouvia cantiga, que elle soubesse, parando o cantor em qualquer nota, continuava elle para diante. Blumenbach falla de um cão, que articulava bem algumas palavras. Todos sabem que estes animaes chegam a perceber por palavras as determinações do homem: o que parece provar que lhes ligam ideias. Não se póde todavia dizer se é ás palavras, ou aos gestos, que as acompanhão, que elles ligam a ideia.

e labios principalmente, actuando nas partes fixas da boca. Tem-se classificado essas modificações, ditas articulações, em vogaes, e consoantes. Formão-se as vogaes da voz modificada; mas não interrompida, por varias posições da lingua, ou labios. Suas differenças dependem das proporções varias entre a abertura dos labios e a cavidade interior da boca, alteravel pelas varias posições da lingua. A vogal = a = fórma-se augmentando a cavidade interna da boca pela maior depressão possível do dorso da lingua, augmentando ao mesmo tempo a separação dos labios. Differentes modificações soffre o som desta vogal segundo se abrem mais ou menos os labios, se dão differentes dimensões á cavidade oral, e se levanta ou abaixa o paladar movel. Por um mecanismo analogo se fórman as outras vogaes. O som dellas póde ser longo ou curto, segundo a duração, que tem nas syllabas. As consoantes dividem-se em continuas, chamadas tambem semivogaes, e explosivas. Nas primeiras concede-se uma livre passagem ao ar pelas aberturas, mais estreitadas com tudo que nas vogaes; nas segundas a voz é interrompida em sua passagem pela boca. Nestas interrupções figura particularmente a lingua applicando-se a diversos pontos da cavidade oral, e os labios. Daqui as consoantes se dividem em palatinas, dentaes, e labiaes, e quando a voz se deixa escapar pelas cavidades nasaes, nasaes se chamam as consoantes. Por cinco caracteres se representam as vogaes, os outros do conhecido alphabeto representam consoantes. Das variadas combinações que admitte o numero de caracteres, resulta a im-

mensa variedade de palavras, e diversidade de linguas. É facil de sentir que as vogaes precisam menor esforço para se pronunciarem do que as consoantes: e é por essa razão que a pronuncia começa por vogaes. Das consoantes umas teem mais difficuldade que outras na pronuncia, o *r* por exemplo é a mais difficil, e por isso a individuos de avançada idade é muitas vezes difficil a sua pronuncia. A pronuncia segue o desenvolvimento da intelligencia. As crianças, e os dementes, posto que dotados de todos os órgãos necessarios, não pronuncião com facilidade. As reduções dos sons articulados a escriptura é uma das mais admiraveis invenções do espirito humano. Tornados por este modo permanentes os signaes transitorios de nossas ideias augmentámos incomparavelmente os dominios da nossa intelligencia, legando a gerações futuras o thesouro de nossos conhecimentos adquiridos. Em assumpto tam vasto, como este, pejado de considerações filosoficas, não poderíamos progredir sem que invadissemos os dominios da Phylologia.

Geração.

§. 354. Temos até aqui considerado a vida na existencia individual, no seu completo exercicio, e estado de independencia. Mas a vida deve tambem considerar-se na continuação da especie: os entes vivos não teem só por officio o conservar-se; outro dever lhes incumbê, não menos importante por certo; criar individuos semelhantes, perpetuar a especie. Das funções relativas á propagação da especie

se occupa a fysiologia da geração. Distincto lugar cabe em obras fysiologicas a uma ordem de funcções, muito especial. Nem nas funcções naturaes, nem nas animaes, se podem comprehender os phenomenos de geração, que commecam quando ainda não ha funcções a considerar no individuo novo, que delles ha de provir, e que participam do character involuntario das funcções organicas, e do voluntario das animaes: devendo neste sentido haver-se por mixto este genero de funcções. Ligadas com tudo ás outras funcções antecedentemente expostas se acham estas pelos vinculos communs do organismo, pelos productos materiaes de funcções organicas, que servem ao acto de geração, e pela influencia moral sobre um acto, que não dura toda a vida do homem, mas limitado a um periodo, desponta a sua propensão com uma nova ordem de ideias, até alli não existentes. Tendo em vista estas considerações, será facil achar os pontos de contacto entre estas e as outras funcções, de cujo exercicio dependem; podendo até a época da puberdade, ponto de partida da nova ordem de funcções, anticipar-se por influencia do moral sobre o fysico, do que temos diarios exemplos no estado actual de civilisação. Reciprocamente destas, ou do seu estado depende o das outras funcções naturaes, e animaes. Se na época da puberdade, e em todo o decurso do periodo da força geradora, deixa de se satisfazer aos impulsos instinctivos, a que somos chamados por determinações naturaes, não é raro ver alterar a norma das funcções naturaes, mudar a nutrição, crescimento, e

fórmãs sexuaes, languescerem as forças, definharem o organismo, e apparecerem nutrições anormaes, que compromettem a vida do individuo. Na vida claustral se encontram muitos destes exemplos: a falta de vigor, e de fórmãs apropriadas, nos eunuchos, de sobejo provam uma verdade, que fysiologicamente é facil de sentir. As revoluções do organismo trazidas com a idade, a influencia desta sobre a formação das ideias, a voz, os gestos, e expressão em geral, dependem do desenvolvimento necessario para uma funcção, que quando contrariado inverte a marcha regular da natureza. *Conspiratio una, consentientia omnia* é preceito, que se descobre nas relações de todas as funcções dos entes organisados; e, como por vezes temos feito sentir, quando se falla de isolamento, e independencia, de órgãos e funcções, alludindo á vida individual, ou natural, de cada um, não deve esquecer a sua vida de relação, ou social.

§. 355. Diz-se geração a funcção porque se reproduzem os corpos organisados, dando origem a entes, que se lhes assemelham para perpetuarem a especie. Comprehende esta definição a maioria sem dúvida dos casos da geração; mas nella se não comprehendem as producções hybridas; em que a especie não apparece continuada; nem as producções organicas formadas de entes inorganicos, chamadas gerações equivocadas ou espontaneas. Os hybridos não desdizem do principio geral de geração, porque nascidos de dois entes de especies differentes offerecem caracteres de ambas. Encontram-se nelles fórmãs typicas de uma e outra especie; só não teem o poder de

se reproduzir; porque pertencendo a duas especies, e sendo da essencia da geraçãõ re-
 produzir uma só, neutralisou-se o poder por
 não haver mais razão para continuar uma do
 que outra. No que é de gerações equivocadas,
 de grande questão é ainda hoje o assumpto.
 Em todos os casos, em que de substancias in-
 organicas parece gerarem-se entes organisados,
 não se percebendo germen, de que possam
 desenvolver-se, ainda muito respeitaveis fy-
 siologistas admittem a existencia destes, não
 estando sempre no curto poder de nossos sen-
 tidos percebê-los distinctamente. Tendo a ex-
 periencia mostrado que esses germes no estado
 de tenuissimas molléculas se acham diffundidos
 na athmosfera, e misturados com corpos fluidos
 e solidos; e, mais que tudo, tendo diminuido
 os dominios das gerações equivocadas á medida
 que se tem alargado os limites das observações
 Zoologicas, mórmente pelos ultimos trabalhos
 de Ehrenberg, muito insistem respeitaveis fy-
 siologistas na sustentação do antigo principio
omne vivum ex ovo. Em mais arredadas eras
 passavam em julgado essas gerações esponta-
 neas; porque da putrefacção diziam os antigos
 filosofos que se geravam insectos. Muitos fa-
 ctos parecem favorecer essa ideia; e ninguem
 talvez melhor os colligio, ordenou, e dispoz em
 fórma de argumentação do que Cabanis na sua
 excellente Memoria sobre a vida animal (*Rap-
 ports du Physique et du moral de l'homme*).
 Animaes, diz este sabio distincto, parecem fi-
 lhos d'arte, porque só depois de certos produ-
 ctos industriaes se conhecem; os vermes pro-
 prios do vinagre, a traça dos livros, datam da

existencia desses productos da industria humana. Os entozoarios desenvolvem-se no interior dos animaes, apparecem em certos estados de degeneração organica, em que parece haver esta materia mudado de fórma: vivem só dentro desses animaes; e tirados para fóra não podem contiunar sua existencia: se os seus germes foram de fóra para os animaes, em que se desenvolveram, porque os não encontramos em outras partes? E que fossem de fóra os suppostos germes, fóra admissivel nos intestinos, por exemplo: mas nos que se desenvolvem no interior do cerebro, do figado, dos rins, etc., esses vesiculares, que na mais intima estructura dos orgãos apparecem não poderiam desenvolver-se senão de germes, que atravessando immunes as vias digestivas, fossem levados pelas da circulação; e como conceber tanta immuidade, e facilidade para premearem os tenuissimos poros das finissimas capillares, que entram na substancia cerebral? E se juntarmos a estas reflexões o facto de que esses tenuissimos animalculos se podem desenvolver em qualquer ponto, dadas certas circumstancias; isto é, que no mesmo ponto — A — eu posso pela putrefacção obter certas especies, pela fermentação acetosa outras, pela decomposição da colla dos livros outra differente, etc., teremos que concluir, diz o sabio filosofo, ou que toda a materia é susceptivel de se organizar, dadas certas circumstancias, e segundo ellas tomar as fórmas diversas; ou que em qualquer ponto existem germes de todas as especies possiveis, o que conduz ao mesmo resultado. As experiencias de Fray corroboram esta opinião.

Vio elle desenvolver animaes infusorios de agua que havia soffrido o gráo de ebullicão, a que não consta que resistam germes: repetio uma, e mais vezes a ebullicão sem que por isso o phenomeno mudasse: na agua destillada, conservada até em vasos hermeticamente fechados, aonde não poderia ter accesso o ar, observou o mesmo desenvolvimento. Gruithuisen confirma em suas experiencias este mesmo modo de pensar. De granito posto em agua vio desenvolver entes organisados: e viu que elles tomavam a fórma vegetal, ou animal, confôrme as proporções do solido a fluido, em que se infundia. As ultimas observações de Mr. Cross sobre a formação do *acorus horridus* (Yearboock 1839) vieram auctorisar consideravelmente a opinião das gerações spontaneas; e verificadas em animaes articulados perfectos. A curiosissima observação appresentada á Sociedade Zoologica de Londres por Mr. Mackay no corrente anno, de metamorphose de uma planta n'um insecto, e deste outra vez na mesma planta, não só confirmou uma opinião já acompanhada de mui vehementes provas, senão que veio fazer uma revolução nos reinos da natureza.

§. 356. Na sciencia do imperio dos factos fôra temeridade negar as gerações spontaneas em vista de tantos, e tambem observados factos, que como á porfia se empenham em demonstral-as. A's inferiores classes de animaes se limita o imperio da geração espontânea, nem nós vemos que se hajão reproduzido as muitas especies de vertebrados, que se sumiram nas voragens diluvianas, e de que apenas possui-

mos em nossos Muséos os restos fòssis hoje (a). Burdach na sua obra prima de Fysiologia chama heterogenia este modo de geraçao. Da-se a heterogenia quando entes vivos se geram de entes de outra especie. Quando de corpos inorganicos, o novo individuo gerado e ente sem pai; chama-se primordial essa geraçao; porque se cre que todas originariamente assim commencassem. Melhor lhe cabe o nome de criaçao; porque neste caso não ha propagaçao de especie. Produzem-se facilmente os infusorios, e obtem-se a heterogenia á vontade pela infusao de substancias animaes, de farinha, gomma, albumina, e principalmente de gluten. Um exemplo permanente de heterogenia se encontra nos vegetaes, que elaboram, e tornam organica, a materia anorganica: e se assim não fôra, perecêra o mundo organico. Homogenia se diz a geraçao de pais; isto e, a produçao de novos individuos de outros, que se lhes assemelham em caracteres organicos (Burdach. Physiol.). E da homogenia, e da homogenia sexual, que especialmente nos occupamos neste tratado da geraçao. Cabe-lhe a definiçao appresentada: e damos o nome de criaçao ás geraçoes espontaneas; a geraçao dos hybridos e uma verdadeira excepçao nos fenomenos da geraçao.

(a) Sobre as importantes mudançaa, que na face da terra tem produzido as grandes elevaçoes do mar; e a causa da existencia de animaes fòssis em pontos do globo, onde hoje suas especies não habitam, deve lêr-se a excellente Memoria de Geologia do Illustrissimo Senhor *Agostinha José Pinto d'Almeida*, sabio Professor de Mathematica, que muito se ufana de possuir esta Universidade (Principios de Geologia. — Coimbra 1838.)

§. 357. Poucos objectos pertencentes á fysiologia teem sido investigados com mais assuidade do que o da geração animal, e poucos offerecem provas tam decisivas da pobreza de nossos conhecimentos. Em todas as outras funcções do organismo chamam em auxilio as leis fysicas e chymicas, os que duvidam reconhecer nos corpos organicos propriedades diversas da natureza universal: mas chegando aos maravilhosos fenomenos da geração, tudo se acha impotente: e a consideração da perpetuidade de fórmulas typicas, que vão passando de uns a outros entes; a constancia, a regularidade dessas fórmulas, caracteres de especie, tem feito crer a muito acreditados fysiologistas, que aliás julgam o ente organico um compendio do mundo universal, um *microscopo*, na existencia de um principio ideal, anterior á organização, superior á materia, que encerra a ideia, a essencia da organização. Mas nem sempre se executa pela mesma fórmula o processo da geração. Ou o novo ente se fórma pela divisão de partes do individuo gerador, que se parte em duas ou mais, nesta ou naquella direcção; e então se chama a geração *fissipara*; ou na substancia do pai se fórmam novas partes, que no corpo do pai, ou fóra d'elle, se convertem em animaes semelhantes, ao que lhes deu origem, e é esta a geração *gemmaipara*: ou em orgãos especiaes do individuo feminino se fórmam ovos, de que os novos animaes se desenvolvem, e toma o nome de geração *ovipara*. A *fissipara* é a mais simples fórmula de geração: encontra-se nos infusorios; mas tambem della ha exemplos em animaes mais elevados. Con-

siste essencialmente na divisão do corpo do pai em certo numero de massas, cada uma das quaes dotada da vida independente, tendo em si a razão sufficiente de sua existencia, gera um novo individuo semelhante ao individuo primitivo. Em alguns casos a divisão faz-se regular, e symetrica, sendo n'uns no sentido longitudinal, n'outros no transversal. Em muitos outros a divisão é irregular, e em numero vario. O *volvox globator* póde servir de modelo á geração fissipara, consistindo o animal em uma vesicula exterior, dentro da qual se contém outras vesiculas. A externa póde considerar-se o ente pai, da qual, rompendo-se, saem as outras, que fórmam outros tantos animaes. Nos *polypos*, entozoarios, e annélides, dão-se igualmente exemplos desta geração fissipara. A *hydra viridis* cortada longitudinal, ou transversalmente, continúa a viver, formando-se de cada fracção um novo animal. A *taenia* reproduz uma parte, que se destaque do seu corpo; a sanguisuga cortada nem sempre morre, mas uma das partes cortadas se reproduz completando o todo animal. Ainda nos molluscos se encontram exemplos desta fórma de geração. Diz-se até de caracões haverem reproduzido a cabeça com todas as partes, que a compõem (Elliotson. *Physiol.*). A reproducção de uma só parte, de cauda em reptis, e extremidades em insetos, é fenomeno mui trivial.

§. 358. A segunda fórma de geração não sexual é a *gemma para*. Verifica-se esta formando-se no corpo do pai uma excrescencia, ou especie de gomo, de que se fórma um novo individuo, ao principio em nada semelhante,

mas que gradualmente vai tomando a fôrma delle, até que completamente desenvolvido delle se separa, e passa á vida independente. Na *hydra viridis*, em que este processo tem sido bem observado, o novo polypo apparece sobre o corpo do pai em fôrma de eminencia conica; augmenta, e torna-se cylindrica; fôrma-se no interior uma cavidade independente primeiro, mas que depois communica com o estomago do pai, por fôrma que os alimentos recebidos por este vão para o estomago do filho. Augmentando o novo polypo abre-se a sua cavidade, e na abertura se fôrma a bôca provida de seus tentaculos: então toma para si o alimento. Este alimento vai de primeiro para o estomago do pai tambem, em quanto existe a communicação das duas cavidades; mas passado pouco tempo fecha-se a communicação, e os estomagos do pai e filho ficam independentes. Assim independente o novo animal separa-se do pai. O tempo da separação parece depender da quantidade de alimento, que o pai recebe, sendo delle dependente a completa formação do novo animal. Acontece com tudo algumas vezes ficar implantado no pai o novo individuo, e alli dar origem a outros.

§. 359. Póde considerar-se como modificação desta fôrma de geração outra, em que gomos, ou certas massas redondas ordinariamente, se destacam do pai, e fóra delle desenvolvem um novo animal. Chama-se este modo de propagar por *sporulos (sporae)*. Ou estes gomos nascem indistinctamente de qualquer parte do animal, ou ha algum órgão especial para a sua formação. Neste ultimo caso se lhe

tem dado o nome de ovos. Os Zoophytos se apontam como exemplo da primeira fôrma, e nas esponjas é o phenomeno observavel: os molluscos de infimas ordens dão o exemplo da segunda. Deve com tudo advertir-se, que os animaes, que assim propagam, teem muitas vezes outras fôrmas de propagação.

§. 36o. A existencia de dois generos de órgãos nos animaes, e a necessidade da cooperação de ambos para o acto da geração, constitue a geração sexual, ou de macho, e femêa. Nesta fôrma de geração ambos os órgãos produzem uma substancia diversa, que se emprega no processo. Um liquido esbranquiçado é quasi sempre o producto do órgão masculino, ou testiculo: um ovo, ou corpo regularmente organizado, consistente, de figura determinada, o producto do órgão feminino, ou ovario. O ovo é naturalmente formado pela femêa sem o concurso do macho; toda a substancia delle se fôrma no orgão feminino; mas não fecunda, ou produz novo animal sem que receba certa porção do liquido seminal do macho. Esta communicação não produz logo apparente mudança, no ovo; mas em breve faz desenvolver nelle o novo animal. A fôrma do ovo depende de suas partes externas, e ha em cadaum um ponto determinado, correspondente em todos os animaes, onde comecam a apparecer as partes rudimentares do animal: a esta parte do ovo, que se chama germe, parece pertencer especialmente o poder de vida independente, e da reproducção; servindo o fluido, que o ovo contém, para a nutrição do animaculo na primeira época. O

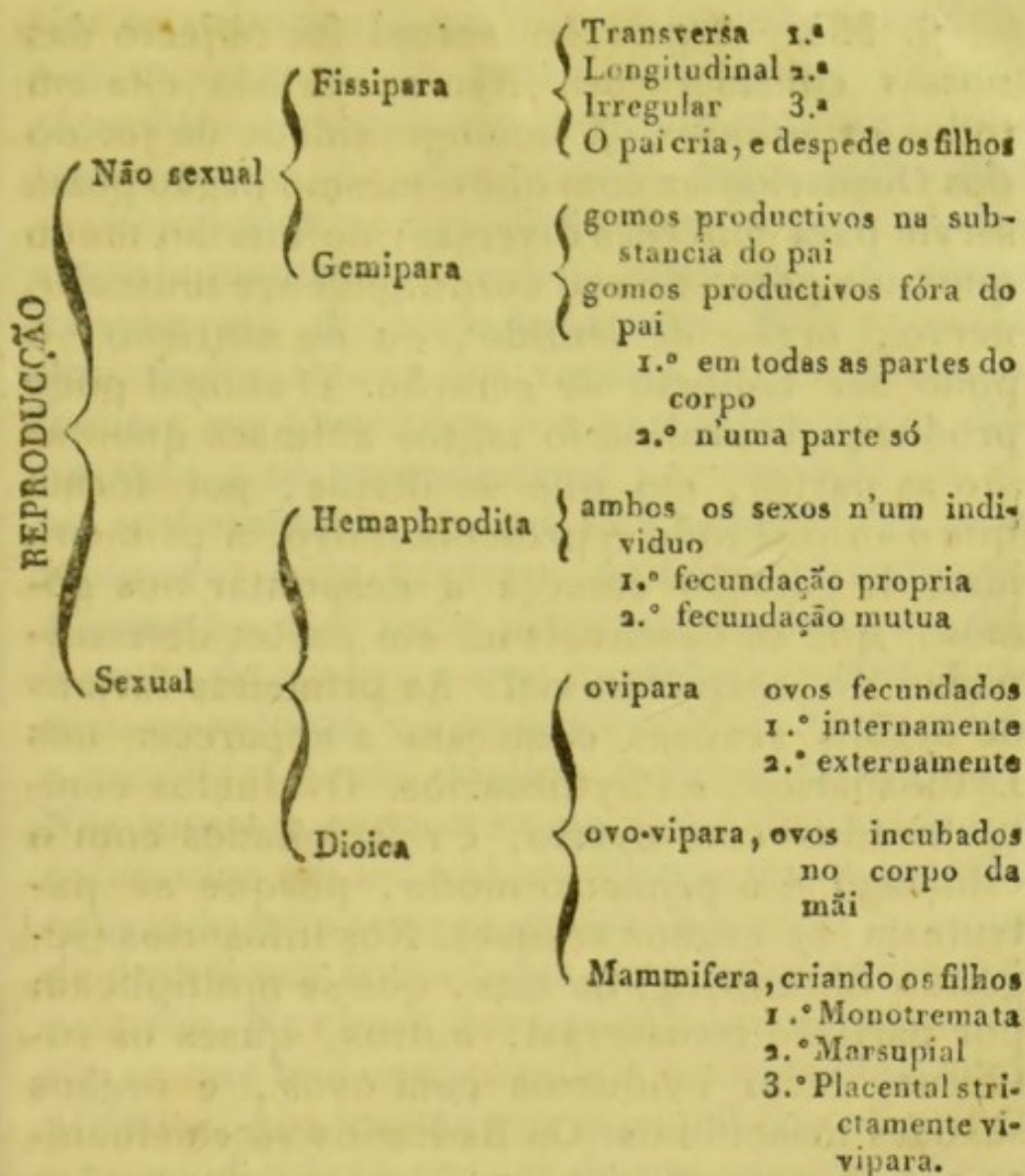
gomo ; ou sporulo , differe do ovo em ser homogeneo , e converter-se todo na substancia do novo animal. A posicao dos orgaos sexuaes no mesmo , ou em differentes individuos , e o lugar , e modo de desenvolvimento do animal , constitue as differencas mais notaveis na geracao sexual animal ; consistindo todo o processo em geral , na formacao do ovo , preparacao do liquido seminal , e applicacao deste ao ovo para o fecundar.

§. 361. Em algumas das familias mais inferiores da escala animal os dois orgaos sexuaes estao collocados no mesmo individuo ; e a isto se chama hermaphrodismo ; como acontece nos gasteropodos , e annélides. Nos insectos , crustaceos , alguns dos molluscos , e todos os vertebrados , os dois orgaos sexuaes occupam dois individuos differentes , fazendo a distincção de especie em macho e femêa. A essas differencas sexuaes correspondem outras differencas organicas em todo animal. Ha nos hermaphroditos dois modos de fecundacao : em alguns , como a Holoturia , a uniao dos orgaos sexuaes necessaria para a fecundacao tem lugar no mesmo individuo : n'outros , como nos gasteropodos , requer-se a reuniao de dois individuos , ou a cópula , havendo mutua communicacao do liquido masculino no orgao feminino de cada um. Alguma vez tres e mais se reu-
nem para copularem. Nos animaes , em que o mutuo concurso de dois é indispensavel á fecundacao , o modo de desenvolvimento do animal faz a differença principal no processo de geracao. Em alguns sae do interior da mae o filho vivo : n'outros sae o ovo de que se

desenvolve, fóra do corpo da mãe. Esta circumstancia faz a divisão dos animaes em oviparos, e viviparos. Pertencem á primeira classe as aves, á segunda os mammiferos. Em ambas as classes se fórma o ovo no órgão feminino; em ambas alli é fecundado: nas aves porém destaca-se o ovo do ovario, e pelo oviducto sáe da mãe para ser incubado fóra della, e por auxilio de agentes externos; em quanto que nos mammiferos ha um órgão incubador, um receptaculo, em que se deposita o ovo destacado do ovario, e conduzido pelo oviducto, a esse receptaculo se adhere, e dalli não sáe o novo animal, sem que esteja capaz de vida independente. No primeiro ha fluidos, que servem á nutricção do individuo durante a sua formação: no segundo tambem os ha, que servem de nutricção no primeiro periodo sómente. Ha outros animaes que produzem os filhos vivos, como succede em alguns dos peixes cartilagineos, e osseos; em muitos dos reptis; alguns dos molluscos, insectos, e entozoarios. Mas ha uma differença notavel nos ovos destes animaes, que se assemelham mais aos das aves, do que aos dos mammiferos. Por esta razão a formação e crescimento do novo animal faz-se todo á custa do ovo; e posto que a incubação deste se faça no corpo da mãe, não ha relações organicas entre os dois individuos, nem troca de liquidos, como nos mammiferos: por isso acontece tambem que n'uma estação esses animaes parem os filhos vivos, e n'outra põem os ovos, de que se fórmão fóra do animal. Ovipara se chama essa fórma de geração. Em muitos dos oviparos não é necessaria a copula

para a fecundação, que se faz fóra do corpo da femêa pelo contacto do liquido seminal do macho. N'outros oviparos, e em todos os viviparos é indispensavel a copula, e orgãos ha no macho adaptados a esse fim. Dá-se o nome de prenhez ao tempo que o animal viviparo se demora no utero da mãe; e de parto ao acto da emancipação do mesmo animal para a vida independente. Não é com tudo em muitos absolutamente independente, porque a criação do mammifero fica ainda dependente da nutrição da mãe depois de se haver della separado, posto que alguns mammiferos fossem já a esse tempo susceptiveis de outro alimento, e todos elles se possam alimentar independentemente da mãe. Em diferentes estados de desenvolvimento, e perfeição sáe o novo animal do ovo, em que se gerou. Em reptis, e insectos, sáem tam imperfeitos, que passam depois por uma serie de metamorphoses antes de chegar ao estado de animal perfeito. Em muitas aves os novos animaes sáem do ovo sem defeza alguma contra as injurias externas. Alguns dos mammaes nascem cégos, e sem poder de calorificação, não podendo conservar a temperatura propria, e independente da mãe. É sobre tudo notavel a prematura saída do corpo da mãe do Kanguroo, e outros marsupiaes, de que faremos menção especial. As adherencias, e relações organicas entre mãe e filho, não se verificam em igual gráo em todos os mammaes. As mais estreitas dão-se na especie humana, e parece irem progressivamente diminuindo até se aproximarem aos ovo-viparos, em que nenhuma se encontram já.

§. 362. Na geração *masurpial* o feto deixa o corpo da mãe no primeiro periodo de seu desenvolvimento. Saíndo muito imperfeito; a mãe o mette n'um sacco formado por uma dobra dos tegumentos do baixo ventre, dentro do qual estão os órgãos mammaes. O feto allí mettido agarra-se com a boca a uma das mamas, e continúa assim o seu desenvolvimento á custa da propria digestão. Ha outra fórma de geração, dita *monotremata*. A esta pertence o *ornythorinchus*, e o *echidna*. Muito tempo se suppoz que estes animaes faziam a transição dos mammaes ás aves: e se duvidou que tivessem mamas. Owen demonstrou estes órgãos no *ornithorynchus*: mas os ovos destes animaes assemelham-se em sua estructura, composição, e volume mais aos das aves, do que dos mamíferos. Parece que, apesar de parirem os filhos vivos, não ha adherencias, e relações organicas entre o corpo da mãe, e do filho: e julga-se por isso que esta geração dá um exemplo da ovo-ovipara na classe mammal. As noções geraes apresentadas sobre as diversas fórmas de processo de geração podem exprimir se no seguinte quadro:



Não se menciona neste quadro uma fôrma de geração, que alguns admittem em individuos dotados só do sexo feminino, e que sem o concurso do masculino produzem filhos. Burdach a chama — nonogenia = e divide assim a geração sexual em — monogenia e dygenia. — Não está plenamente demonstrada aquella fôrma de geração. Muitos dos casos que se referem pertencem á geração gemipara; e outra á sexual; havendo especies, em que uma cópula fecunda mais de uma geração; ás vezes nove gerações,

§. 363. A geração sexual faz objecto das nossas considerações. Não se verifica ella em todos os animaes. A homogeneidade de tecido dos Oozoarios faz com que o mesmo órgão possa servir para funcções diversas: do mesmo modo que cada ponto do seu corpo póde ser musculo, nervo, órgão de sentido, ou de nutrição, o póde ser tambem de geração. O animal póde produzir de ordinario tantos animaes quantas são as partes, em que se divide, por fórma que o animal todo representa o ovo. A primeira ideia de geração começa a despontar nos gomos, que se desenvolvem em partes determinadas do corpo animal. As primeiras fórmas de órgãos sexuaes começam a apparecer nos Lythozoarios, e Phytozoarios. Oviductos communicados com ovario, e relacionados com o estomago é o primeiro modo, porque se patenteam os órgãos sexuaes. Nos infusorios (segundo Ehrenberg) ha uns, que se multiplicam por partição transversal, outros, quaes os rotiferos, teem oviductos com ovos, e órgãos sexuaes masculinos. Os Radiarios assemelham-se aos phytozoarios na conformação dos órgãos genitales: a holothuria nesta parte assemelha-se aos rotiferos; e ha de notavel nestes animaes que são os primeiros, em que se manifesta uma abertura externa de órgãos genitales. Dos molluscos os apodos parece que pela maior parte gozam da producção primaria por gomos; sem que haja órgãos sexuaes distinctos: em poucos se tem descoberto ovarios, e órgãos masculinos são muito duvidosos. Nos pelecypodos encontra-se ainda a producção e desenvolvimento de ovos sem o concurso de sexos. Os gasteropodos

são os primeiros, em que se percebem os dois órgãos sexuaes: ha entre elles alguns hermaphroditas necessitando a copula reciproca; outros dioicos. A' mais perfeita organização dos cephalopodos corresponde o mais perfeito desenvolvimento de órgãos genitales: os sexos existem em thalamos separados. Nos animaes articulados alguns dos vermes são ainda semelhantes aos Oozoarios por não terem sexos distinctos; e se reproduzirem por partição, v. g. os enthelminthas. Outros são semelhantes aos molluscos pelo character do hermaphroditismo. Alguns ha com tudo já caracterisados pela differença de sexos; o que imprime character organico no volume, e fórmas do animal. Nas taenias, e annélides ainda domina o hermaphroditismo. Nos insectos encontram-se sexos distinctos, e collocados em individuos differentes. A geração com tudo nem sempre carece de copula; porque de uma ficam fecundadas algumas gerações successivas. Na classe dos articulados os isopodos são os que tem os apparelhos sexuaes mais complicados. Aos insectos se assemelham os peixes na periodicidade annual de sua geração. Nesse periodo intumescem muito tanto os ovarios, como os testiculos. Na *blennia vivipara* ha um verdadeiro órgão incubador. Na reptis ha igualmente sexos distinctos; e propagação por meio de copula, ou sem ella, como succede nas rãs. Communicam nestes animaes os oviductos com a cloaca. Em alguns, como na vibora, uma dilatação do oviducto faz o officio de órgão incubador. Nas aves ha ovarios, ordinariamente simples, e no lado esquerdo; algumas vezes duplas: communicam com o oviducto, que

se abre na cloaca, aonde vai o ovo tomar nova capa externa. No sexo masculino ha de notavel a semelhança, que alguns já teem em construcção de penis com os mammiferos. Nas femêas pôde haver-se por um simulacro de mammas dois pontos na região abdominal, em que se nota um plexo vascular especial, destinados particularmente para aquecer os ovos na incubação. Tambem alguma semelhança aos mammiferos se pôde notar no genero de alimentação ministrado aos filhos, sendo um succo elaborado na moéla da mãe; como se observa nos pombos. Nos mammiferos é que os órgãos genitales se observam mais distinctos, e independentes, abrindo externamente em logar separado do anus, se exceptuamos o castôr, e ornitorhynchus. Notam-se nesta classe órgãos de fecundação, de incubação, e de nutrição, mais desenvolvidos, e independentes, mas relacionados. O utero é simples, ou composto. As mammas podendo por si expremem o leite pela potencia de órgãos musculares annexos, como nos marsupiaes, ou necessitando de serem chupadas para sair o fluido. No sexo masculino o penis é simples ou duplo, pendente, ou adherente ao embigo: os testiculos se acham situados dentro do abdomen, ou fóra d'elle, e isto sempre, ou periodicamente: o penis tem um só canal para o liquido seminal, ou para este e ourina; e a estas se reduzem as differenças mais essenciaes nos órgãos sexuaes dos mammiferos.

§. 364. Considerando mais especialmente no homem os fenomenos de geração, podem todos os actos desta importante função redu-

zir-se a — cópula, fecundação, prenhez, parto, e criação. — No acto da cópula todos os phenomenos, que figuram, são de repartição da vida animal; nos de fecundação, prenhez, e parto representa quasi exclusivamente a vida organica. Em externos e internos se dividem os órgãos da geração nos dois sexos; segundo se acham situados mais ou menos proximos á superficie do corpo. Os órgãos masculinos são — penis, testiculos, visiculas seminaes, ductos seminaes, glandula prostata, e glandulas de Cowper. Os femininos são — vulva, clitoris, nymfas, vagina, utero, trompas, e ovarios. — O penis no homem; a vulva, clitoris, nymfas, e vagina na mulher, são os órgãos externos. Nelles se acha a séde do sentimento, que acompanha o acto venero. Destas partes externas o penis serve para a cópula, e transmissão do liquido seminal, a vagina para a recepção, e conducção ao utero. Os testiculos e ovarios são órgãos secretores da parte material da fecundação, os vasos defferentes, e trompas de Fallopio órgãos conductores; o utero órgão incubador.

§. 365. Na infancia os dois sexos não differem materialmente, nem em figura e talhe de corpo, nem em poderes fysicos: mas apenas chega a puberdade, os órgãos sexuaes sofrem um novo desenvolvimento, que os torna adaptados ás funcções predestinadas, todas as fórmas externas mudam n'um, e n'outro sexo, ficam muito distinctas, e as forças fysicas, e intellectuaes participam dessa mudança. São essas differenças marcadas pelo desenvolvimento das mammas, e maior largura da bacia no bello sexo, menor desenvolvimento de muscu-

los, e ossos, e menor extensão de ligamentos vocaes; ao mesmo tempo que o sexo masculino appresenta as fórmas da força e magestade no habito exterior do corpo, desenvolvimento da barba, mudança de voz, a que correspondem mudanças moraes muito notaveis. Em ambos os sexos por esse tempo se appresentam novas fórmas dos órgãos genitae, que annunciam o differente modo de vida, que nelles vai apparecer. No sexo feminino a puberdade annuncia-se pela descarga de um fluido sanguineo da vagina, que acontece periodicamente em cada mez lunar, ou espaço de vinte oito dias. Quando esta nova funcção apparece, a mulher se julga apta para a geração, e são raras as excepções a esta regra. Dura ordinariamente essa evacuação de tres a cinco dias. Um fluido sanguineo, mas não sangue puro por não conter fibrina de ordinario, e ser composto de globulos rubos e sôro, corre gota a gota, e pausadamente, de sorte que de cinco a seis onças se calcula a perda ordinaria na evacuação, que se chama menstruação. Neste periodo todas as partes genitae da mulher intumescem, e até os órgãos mammaes com ellas ligadas sympaticamente. Do utero sáe esse sangue menstrual, segundo observações feitas no tempo da menstruação: e por tal modo o utero faz então dependentes de si todos os demais órgãos, que o systema geral, em quanto dura essa evacuação, tóma um aspecto especial. A causa dessa evacuação tem sido objecto de controversia entre fysiologistas, como segue periodos lunares era obvia attribuil-a á influencia da lua: mas em todas as phases lunares acontece ella, e em alguns

individuos duas vezes por mez. A um estado de plethora recorreram outros: mas nem o liquido evacuado é sangue, nem seis onças poderiam aligeirar uma plethora geral. É certo que augmenta a evacuação por tudo, o que augmenta o fluxo de sangue para partes genitales, e que suspende por causas oppostas; que pára durante a prenhez, e secreção do leite: mas de causas excitantes, e modificadoras a causa productora vai grande distancia. Inquirir a causa da menstruação é procurar a da secreção da bile, do liquido spermatico, da ourina, etc. Ha orgãos dotados da faculdade de segregar; a menstruação é uma secreção, e abraçamos o facto como principio. Melhor discorremos assim, do que imaginando com alguns fysiologistas que na especie humana a funcção começaria como em outros animaes por uma exsudação mucoso-sanguinolenta, e pelo habito se convertera em sanguinea.

§. 366. O apparecimento da puberdade varia nos dois sexos, sendo mais cêdo no feminino. Tambem depende do clima, temperamento, modo de vida, e influencias moraes; sendo mais permatura em climas calidos. Entre os treze e dezeseis annos no sexo feminino, quinze e dezoito no masculino regula de ordinario. O poder gerador no sexo feminino dura por um certo periodo de vida, tanto quanto a funcção menstrual. Entre os quinze e quarenta e cinco annos é a latitude ordinaria; isto é, um periodo de trinta annos. No sexo masculino dura mais tempo, começando na puberdade, e continuando muitas vezes até a longevidade. Em outros animaes, em que a vida termina no

macho com o acto da fecundação, é o periodo mais que ephemero. Os effeitos da castração sobre o estado fysico, e moral de ambos os sexos mostram evidentemente a intima relação entre os orgãos genitales, e todas as funcções do organismo. Neste estado o individuo macho aproxima-se mais á femêa, e esta toma alguma coisa de fórmas masculinas.

§. 367. Um sentimento instinctivo impelle os dois sexos ao acto da fecundação. O cheiro particular, que dos orgãos sexuaes se emitta em alguns animaes no tempo do cio, é um incentivo, que nelles augmenta o desejo da cópula. Um estado de orgasmo se verifica nas partes genitales, particularmente dos orgãos masculinos, promovido por aquelle desejo, primeiro phenomeno da cópula. O penis assume o estado de erecção necessario para a conveniente ejaculação do liquido seminal. Maior quantidade de sangue se encontra no penis no acto de erecção; as arteriolas pulsão como vasos de maior calibre. É a este maior affluxo sanguineo que geralmente se attribue a causa da erecção: explicando uns a congestão pela difficuldade de circulação venosa; outros pela condição especial de disposição vascular em tecido erectil. O descobrimento, que Muller fez de uma ordem especial de arteriolas, em fórma espiral, saindo lateralmente das arterias do penis, denominadas *helicinas* por sua configuração, e terminando por extremidades fechadas, facilitou muito a explicação dos phenomenos da erecção; porque parece que aquelles vasos vasios fóra do acto da erecção, não teem outro destino. Duvida Burdach da importancia

desta ordem de vasos por se não encontrarem em outros tecidos igualmente erectis, taes são o da glande, e uretra: mas a erecção destes, podendo facilmente extinguir-se pela compressão, não é da mesma natureza que a dos corpos cavernosos, duros, resistentes, e superiores nesse estado a compressões. O grande numero de veias, que entram na composição dos corpos cavernosos, a sua particular disposição, formando dilatações, ou seios, a que se tem dado nome de cellulas, facilitam a retardação na circulação, e cumulo do sangue no tecido. A esta causa se póde juntar a acção dos musculos ultimamente descriptos por Houston, *compressores venae dorsalis*, que deverá dificultar a circulação nas veias. O concurso destas causas deve de retardar infallivelmente a circulação n'um ponto, a que afflue pelas arterias, muito maior copia de sangue. Mas serão estas causas sufficientes para a explicação do phenomeno? ou não representará este mais do que uma intumescencia, ou congestão, facil de imitar por injecção de liquidos, até no cadaver? Não póde dizer-se erecção todo o augmento de volume do penis: póde este ser distendido com liquidos, intumescer; e nem por isso poder dizer-se em erecção. A contracção dos musculos ischio-cavernosos no vivo deve dar differente apparencia ao facto: mas ainda com a addicção duvidamos que fique completa a explicação. O tecido cavernoso formado de substancia fibrosa alguma parte deve de ter em tal estado. Se a dartros se contráe, e endurece, se o tecido cellular sofre a mesma mudança em outros tecidos erectos, em que falta um tecido

proprio, como ha no penis; porque será indifferente este tecido em acto tão importante? A comparação da consistencia dos corpos cavernosos com glande, e urethra, mostra a differença de uns a outros tecidos; a resistencia á compressão confirma a ideia do acto vital do tecido fibroso dos corpos cavernosos.

§. 368. A erecção é o facto preparatorio para a cópula; segue-se a este a introduccão no orgão feminino; e logo a emissão espermatica. O sperma é liquido branco, crasso, de um cheiro particular, composto de — agua, mucos, sódica, muriatica e phosphatica de soda, magnesia, e cal, e spermatina. — O liquido, que se tem sujeitado á analyse, não é o sperma puro, mas sempre misturado com o liquido producto de secreção de glandula prostata, e glandulas de Cowper. Não se póde ao certo determinar qual a parte, que na fecundação partilhe cada um desses liquidos. Assevera-se que a maxima parte, e mais essencial, pertence ao sperma, porque fecundação se não obtem de animaes castrados. É possivel que os outros sirvam unicamente para diluir o sperma; porque certo gráo de diluição lhe augmenta a propriedade fecundante, segundo as observações de Spullanzani, Prevost e Dumas. O que apparece porém de mais importante no liquido seminal é a existencia de innumerous animaculos infusorios, da natureza dos entozoarios, ditos por essa razão spermatozoarios. Não appresentando exactamente a mesma figura em todos os animaes, no homem offerecem uma parte globular, e outra caudal. Existem constantemente esses animaculos em todo o sperma apto para

fecundação; segundo a noticia dos observadores; mas não em todo e qualquer liquido seminal; porque o que sáe immediatamente á secreção não os appresenta, sendo necessaria alguma demóra para a sua formação. O descobrimento desses animalculos feita pela primeira vez em 1677 ficou depois no esquecimento, até que ultimamente se resuscitou a sua lembrança pela parte importante, que Prevost e Dumas lhes attribuiram no fenomeno da fecundação. A existencia dos animalculos muito favoreceo a opinião da preexistencia de germes, como veremos.

§. 369. Descripta uma das partes materiaes da geração, consideremos a outra, por seguir ordem, e clareza na materia. Dissemos que no sexo feminino o orgão secretor do principio material da geração era o ovario, e que tudo o mais erão partes subservientes. Mas o que ha no ovario? Um liquido diziam uns: um liquido contido em uma vesicula outros: uma capsula, ou receptaculo contendo uma vesicula, e uma imperceptivel camada granulosa, de que outra vesicula se fórma, dita vesicula germinal, a mais importante por ser nella que o novo animal se fórma, dizia Purkinje; e as suas observações forão confirmadas por Costa Valentin, e Baer, que além disso sustentou que já o corion existia no *ovulo* contido na vesicula graafiana. A Barry estava reservado esclarecer a materia, repetindo escrupulosamente as observações (Philosoph. Trans. 1838. P. 2^a). Concluiu Barry de suas observações que no ovo contido no ovario se descobriam — vesicula germinal, involucro granuloso, o ovisacco, o vitello, a membrana do

vitello, o corion (exclusivo dos mammaes) a tunica do ovisacco (vesicula graafiana) membrana granulosa, e *retinaculos*. É pois segundo estas observações, o ovo animal o que são mais perfeito do ovario; porque no ovo das aves muitas partes constituintes se adquirem depois de sair do ovario. Tanto no ovo dos mamíferos, como no das aves a primeira parte, que se forma, segundo Barry, é a vesicula germinal. É esta no principio cercada de uma camada granulosa, de que depois se desenvolvem as outras membranas. Restava saber que differença ha entre o ovo não fecundado, e fecundado. Nada se pôde conhecer a este respeito; porque só dos dezoito dias depois da fecundação é que se começam a notar differenças, como veremos: e o que com certeza se sabe é que na vesicula germinal apparecem os rudimentos do novo animal, tanto nas aves, como nos mammaes.

§. 370. Os signaes mais ordinarios da cópula fecunda são — a interrupção da evacuação menstrual nos periodos competentes; augmento de volume dos peitos, com um circulo azulado em roda da papilla, indicando augmento de vascularidade; desarranjos de funcções do estomago, nauseas, vomitos, appetites extravagantes; pulso acelerado, algumas vezes febre; obturação do collo uterino, e outras mudanças internas deste orgão, e appendices, que só pela disseccção se podem conhecer. O erectismo de todos os orgãos femininos verifica-se igualmente nas trompas; por esta causa, e por ventura tambem por algum esforço muscular depois da concepção a extremidade franjada da

trompa abraça o ovario, por fórma que receberá qualquer corpo, que delle se destacar. Este estado de erectismo, *vascularidade*, e mudança de posição da extremidade da trompa tem sido objecto de repetidas observações de todos os embriologistas, particularmente Baer, Weber, Haighton, Geoffroy S.^t Hilaire. As observações feitas em animaes mostram que a vesicula graafiana se rompe, e sae o ovo do ovario para a trompa. O tempo em que essa ruptura acontece não é sempre o mesmo em todos os animaes, nem no mesmo individuo. A ruptura succede em alguns duas ou tres horas depois da cópula, em outros alguns dias. Dois a tres dias é o termo medio do tempo da ruptura na especie humana. No lugar da vesicula fica uma cavidade, que depois se enche com uma substancia, quasi cellulosa, primeiro avermelhada, depois amarella, a que se dá o nome de corpo luteo. Crêm alguns que o crescimento deste corpo luteo preside a ruptura da vesicula, e que até pelo seu crescimento promove essa mesma ruptura. Everard Home, que imittio esta opinião, não a acompanha de provas convincentes. É innegavel a existencia de tantos corpos luteos quantas as vesiculas destacadas dos ovarios. As observações de Haller levam a materia ao ponto de evidencia. Sobre sua formação, e usos, nada ao certo sabemos. Não é o acto de fecundação, o que produz a ruptura das vesiculas graafianas, como á primeira vista pareceria. Rompem-se, e destacam-se ovos nas cópulas infecundas, e em todos os actos de excitação venerea sem cópula póde isso acontecer. Factos bem averiguados

em uteros virgineos não deixão duvida neste ponto (*Cyclopedia of Anat. and. Physiol.* 13); de sorte que a existencia de corpos luteos no ovario não é prova sufficiente de prévia concepção. Recebido o ovo na trompa, ou oviducto, é conduzido ao utero, onde se desenvolve o animal. Sobre o tempo, em que o ovo destacado do ovario chega ao utero tem havido varias opiniões. O caso referido por Velpau de um aborto de quatorze dias, e as observações de Weber e Baer, que não encontrarão o ovo no utero de mulheres mortas oito dias depois da concepção, precedendo fenomenos desta, auctorisam a crer que na especie humana de doze a quatorze dias regula o tempo da chegada do ovo ao utero. Antes della o utero tinha soffrido mudanças, que o habilitavam a recebê-lo. A exsudação de um liquido, tendo o character de lymfa coagulavel, dá origem a uma membrana, semelhante ás que apparecem em processos inflammatorios, que forra o interior do utero, adherindo suavemente á sua face interna, tapando as aberturas de comunicação deste orgão com as suas dependencias. Em pouco tempo esta membrana enche-se de vasos, que nella se fórmam, e depois se communicam com vasos uterinos. É esta membrana chamada *decidua* de Hanter, ou *nidulante*, que serve para receber o ovo, e no decurso da prenhez se incorpora ao corion. Chegando o ovo ao utero desloca um ponto desta membrana para se collocar entre ella e a face interior do utero. A membrana no ponto em que a ella adhere o ovo, reflecte-se sobre elle, para formar uma especie de sacco seroso, em que fica contido

o ovo, como qualquer órgão em sacco de membranas serosas. Caduca reflexa se chama a parte da membrana, que assim se reflecte; e que alguém quer que seja nova membrana formada, e não reflexão da primeira. A' medida que o ovo se desenvolve vai occupando o espaço entre as paredes da membrana, de sorte que a cavidade desta vai desapparecendo. Cheio de filamentos por toda a superficie, que muito se assemelham a órgãos ciliares dos animaes inferiores, apparece o ovo nos primeiros tempos: mas á medida que o animal se vai desenvolvendo vão desapparecendo para ficarem em um só ponto correspondente á placenta.

§. 371. Todos os phenomenos consecutivos á entrada do ovo no utero: as mudanças mais notaveis, que se offerecem no desenvolvimento do germe, podem dividir-se em sete periodos para melhor intelligencia. Conta-se o primeiro da época da fecundação até os dezoito dias depois: e nada ha a notar neste periodo, porque em verdade nada é perceptivel de mudança no ovo. Julga-se que com a demóra no oviducto seja possivel adquirir novas propriedades, como succede no ovo das aves, que ao menos se embeba de alguns succos; mas nem augmento de volume notavel, nem mudança interior sancionam aquelle juizo. O segundo periodo póde contar-se da 3.^a á 5.^a semana. Neste periodo percebe-se a formação do rudimento de intestinos, constituindo então um todo órgãos, que depois hão de ser isolados, independentes, figado, pancreas, baço. No modo de desenvolvimento destes órgãos parecem na realidade ter sido tirados de uma parte do tubo intestinal.

Por esse tempo se percebe o coração, ainda unido ao intestino, já executando ondulações, que o designam como órgão por essencia de movimento, mas de configuração bem differente; porque então uma só cavidade ha nelle, em que existe um liquido, não sangue, que o põe em movimento. Ainda os pulmões estão em massa informe, unidos tambem ao intestino. Percebe-se distinctamente a vesicula umbilical, e os vasos ditos omphalo-mesentericos. Na vesicula umbilical se percebe logo o primeiro rudimento de sangue, que pelos vasos omphaloidêos é levado ao coração, e entam a côr rubra faz distinguir melhor o *punctum saliens*. No intestino já por esse tempo se percebe a extremidade anal, estomacal; e os appendices caecae. Um fio esbranquiçado marca a origem do eixo cerebro-spinal. O bolbo, que representa a cabeça, é a parte mais volumosa do germe: e já nelle se percebem dois pontos negros, correspondentes aos olhos. No terceiro periodo, que contamos da 5.^a a 8.^a semana, distingue-se melhor o eixo cerebro vertebral; desenha-se a face; apparece distincto o ponto do tronco; começam a apparecer os rudimentos das extremidades; fórma-se o diaphragma, que separa duas cavidades, e os órgãos até ali misturados, e indistinctos; apparecem os rudimentos das glandulas; o embrião até esse tempo em posição horisontal muda para vertical. A membrana allontoidêa, visivel na época anterior, desapparece nesta; apparecem os corpos Wolfianos, ou falsos rins, de que ao depois se desenvolvem os órgãos renaes, e glandulas seminaes. No quarto periodo,

que vai até o fim do 3.º mez, tem o embrião duas pollegadas e meia, e de peso duas onças e meia. Desapparece neste periodo a vesicula umbilical, e começa a formação da placenta por dois discos distinctos um fetal, outro uterino, que ao depois se reúnem; começam a formar-se os musculos, até então reduzidos a simples massas gelatinosas. Começam a apparecer pontos de ossificação nos ossos. Os membros desenvolvem-se, apparecendo a formação desigual em diversos pontos, que ao depois se vão reunindo; o coração, até alli vertical, muda de posição para tomar, a que deve conservar toda a vida; começa a avistar-se a formação dos órgãos genitales. O quinto periodo comprehende o intervallo do 3.º ao 5.º mez, o feto apresenta neste periodo seis pollegadas, e de peso seis onças no fim do quinto mez, o trabalho deste periodo pertence todo ao desenvolvimento da placenta, crescimento de musculos, e desenvolvimento de ossos. O sexto periodo conta-se do 5.º ao 8.º mez. No fim d'elle orça o feto por doze pollegadas, e doze onças de peso. Apparece neste periodo a secreção biliar, e a urinaria; a membrana pupillar, que tapava a pupilla, começa a desapparecer. Conta-se o septimo periodo no 9.º mez. Desapparecem neste periodo muitos pêlos lanuginosos, que vestiam d'antes toda a periphèria; diminue a actividade da placenta, especialmente na parte uterina; augmenta a quantidade de sangue, que chega aos pulmões, descem os testiculos para o escroto; tudo annuncia a necessidade de vida independente no feto. (V. Burdach Physiol.)

§. 372. Temos considerado a marcha do

desenvolvimento do ovo na prenhez ordinaria: ha prenhez extraordinarias, em que o ovo se não desenvolve na cavidade uterina. Póde isto acontecer desenvolvendo-se dentro do ovario, na cavidade abdominal, ou na trompa. Concebe-se facilmente que um defeito fysico, ou vital na trompa póde deixar de receber o ovo em seu canal; e cair na cavidade abdominal: um obstaculo fysico, uma falta de acção vital póde occasionar a fixação do ovo na trompa, e fazer-se alli o seu desenvolvimento. Constituem todos estes casos, que variados podem ser, as prenhez extra uterinas. O desenvolvimento em todas ellas faz-se pela ordem indicada. O que ha de notavel é que sempre a membrana decidua apparece forrando o utero ainda nestes casos de prenhez extra uterina, o que prova que ella é um producto do acto da concepção em geral, e não da presença do ovo. Não é menos certo que nem toda a cópula é fecunda. Circunstancias se requerem da parte de ambos os sexos, e mórmente na mãe, que tem a principal acção nos trabalhos da geração, para que a concepção se realise. O estado de vigorosa saude, a menstruação, o desejo da cópula, e o estado dos órgãos genitales logo depois de finda a menstruação parecem ser as mais favoraveis disposições para a concepção da parte da mãe.

§. 373. Será agora mais facil depois da descripção abbreviada dos fenomenos da geração, e considerações precedentes sobre órgãos genitales, e suas mudanças no acto desta função, formar um juizo mais claro das diversas theorias de geração. São ellas tautas, e tam variadas que Derlincourt no seculo antecedente

appresentoñ duzentas e sessenta e duas ; acrescentou de mais a sua , e diz um celebre fysiologista que o que ha de certo nella , é que fez o numero de duzentas e sessenta e tres. Todas ellas se podem reduzir a duas theorias mãis. Ou se admitte a preexistencia de germes , contendo em miniatura os animaes ; ou se segue a sua formação consecutiva ao acto da geração. Em muitas outras se subdividem estas : pois os germes podem preexistir no sexo masculino ; e daqui a hypothese dos spermatistas : ou no sexo feminino ; e é esta a hypothese dos ovaristas : póde preexistir no sperma uma parte do féto , e outra no ovo : podem não preexistir partes delineadas mas materia dotada de poder de organizar estas ou aquellas partes , como acontece na hypothese das molleculas organicas de Democrito , Heraclito , e ultimamente de Buffon : podem preexistir umas partes , e addicionarem-se outras : e na theoria da *post formationem* póde explicar-se o fenomeno por leis chymicas : ou ser devido a um acto dinamico. A estas se reduzem as opiniões mais celebres de todas as que longo fôra innumerar. Na hypothese dos ovaristas , exposta por Pythagoras , e modificada por Aristoteles suppunha-se o embrião preexistente no ovo , e o sperma destinado para materia de nutrição delle. Na dos spermatistas , á frente dos quaes está Galeno , a mãi dava a nutrição ao animalculo preexistente no liquido seminal. Leewenoeckio com o descobrimento dos spermatozoarios deu grande incremento a esta hypothese ; em que se suppunha que um desses animaes penetrava no ovo , e alli tomava a fórma da especie , se já a

não tinha d'antes, como imaginavam alguns, que nelles viam quantas partes se descobriam depois do animal formado. Prevost e Dumas modificáram esta opinião dizendo que o animal spermatozoario se convertia em eixo cerebro-spinal, e o resto era ministrado pelo ovo da mãe. Podem combater-se em commum todas estas hypotheses, desacompanhadas de provas, com os factos, que muito de proposito antes dellas appresentámos sobre a formação do feto. Nada apparece até o dia dezoito. Por este tempo a membrana germinal parece dividir-se em dois folhêtos, seroso, e mucoso: no primeiro começa o desenvolvimento dos órgãos da vida animal, e no segundo o dos da vida organica. A metamorphose successiva por que vão passando os differentes órgãos em nada se conforma com a preexistencia dos mesmos. O apparecimento de umas partes, e desapparecimento consecutivo para se organisarem outras, como succede na alantoidêa, vesicula umbilical, e corpos Wolfianos; as differentes fórmulas porque passam os órgãos, e o todo individual, fazendo assemelhar o homem no primeiro periodo de sua existencia aos animaes das ordens inferiores; as mudanças que o coração sofre em sua estrutura, passando de uma fórmula vermicular a outra fórmula conica, de uma cavidade a duas, e depois a quatro; a obturação do buraco de Botal, e do canal arterioso, etc., tudo attesta a não preexistencia: e a admittir-se, nada se adiantára; porque restava a explicar as metamorphoses, que inquestionavelmente succedem em todo o organismo.

§. 374. Que nem o liquido seminal por si

só, nem o ovo feminino independentemente daquelle, podem procrear, é facto, que não sofre d'úvida. A necessidade pois do concurso dos dois principios materiaes de ambos os sexos é principio demonstrado: e sendo hoje averiguado que nada do novo animal se póde perceber no ovo não fecundado, ou ainda dezoito dias depois da fecundação, a opinião da combinação, ou *post formationem* senão por certa; ao menos pela mais provavel se deve haver. Mas se alguma coisa vital é indispensavel para começar a organização, que por leis chymicas geraes fica inexplicavel, resta saber donde vem esse *quid* vital, se do macho, se da femêa. Só desta fôra impossivel admittir-se; porque aliás sem o concurso do outro sexo podéra fecundar-se. Virá do sexo masculino, e ministrará este o principio virtual, em quanto o feminino dá o material? repugnam a esta ideia os factos dos hybridos, que tanto se assemelham ao pai, como á mãe; as disposições organicas, as predisposições morbosas, as propensões da mãe legadas aos filhos, e até os defeitos fysicos, que até certo ponto se transmittem, com quanto muita exaggeração tenha havido na historia de factos succedidos coincidentemente, mas independentes. Se a mãe dêsse só o principio material, não influiria tanto no modo de vida do filho; porque a substancia material, de que nos alimentamos, não dá uma vida nova, e differente ao organismo. Não vemos pois razão porque se negue o concurso de principio material e vital da parte de ambos os sexos. Cremos até que tanto fôra mister á nova vida, que tem de se desenvolver. A força vital no liquido seminal é la-

fente; nem ha meio que a ponha em acção, e não ser pelo acto da geração: no ovo acontece outro tanto. Do contacto das duas substancias materiaes resulta a combinação de duas forças, até alli latentes; mas que mutuamente *influenciadas* constituem um dualismo, ou polaridade, modo de operar proprio da força vital, que se manifesta em todos os actos do organismo. Postas em acção polar as forças promovem a analyse da substancia amorpha, dando nova direcção ás propriedades chymicas. Decompõe-se a substancia amorpha em solidos, e liquidos; e por toda a vida continúa a sua acção decompondo, e recompondo os órgãos. A estado de equilibrio não chega, porque esse incompativel com a vida lhe pozéra termo. Mas ao processo de analyse segue-se outro de synthese, depois de formados os órgãos: são todos chamados a um centro para constituir a unidade individual. Sustenta principalmente o systema nerveo essa federação. Chega em fim um momento em que torna ao equilibrio essa força, terminou a vida, e com ella o poder do systema nerveo na federação dos órgãos. Cremos que se em materia tam mysteriosa é licito sustentar uma opinião, a que offerecemos se achará mais confórme aos factos, considerados na vida de formação, e na independente; e dellas immediatamente deduzida: nem o mundo organico differe do inorganico senão na falta de permanencia, e de equilibrio conseguintemente, de seus elementos, e forças. Seguindo este pensamento todos verão que não fazemos depender exclusivamente de forças chymicas os phenomenos de geração; nem estes se reduzem

a crystallisações: mas não deprezamos a acção destas forças, que sem dúvida é indispensavel para as novas formações: a essencia porém está no principio da acção, que regula o seu modo de operar. A grande differença entre phenomenos de geração e phenomenos chymicos, puramente taes, salta aos olhos. Nas combinações chymicas influem tudo as proporções dos elementos; o gráo de diluição de uns ou outros, o tempo de acção: nas de geração, de uma substancia apparentemente homogenea se formam órgãos muito diversos; não influe a proporção, porque tanto fecunda um gráo, como uma oitava; nem a diluição; porque com liquido masculino muito diluido fecundáram artificialmente Spallazani, Prevost, Dumas; e outros; nem o tempo; que do primeiro contacto resulta toda a maravilha do phenomeno. Também por um acto puramente dynamico, como quer Burdach, é o phenomeno inexplicavel. Cumpre que neste, assim como nos outros actos da vida sejamos eccléticos em nossas theorias. O principio exclusivo nunca explicará plausivelmente os phenomenos de entes dotados de propriedades fysicas e chymicas, e de mais de uma força vital, que superior a todas regula a sua acção.

§. 375. Havemos julgado o concurso de dois principios materiaes condição indispensavel nos phenomenos de geração. A tenuissima quantidade de liquido seminal necessario á fecundação tem dado motivo a alguns pensarem que não a substancia toda do liquido; mas apenas uma aura seminal seria sufficiente á fecundação. Outros julgam que o contacto material não seja

indispensavel, passando-se o phenomeno da fecundação por um acto dynamico. A' primeira errada opinião respondem as experiencias de Spallanzani; que pondo n'um vidro de relajo alguns ovos, e liquido spermatico em outro, chegando mui proximos um ao outro nunca viu que houvesse fecundação; ao mesmo tempo que chegados a contacto immediatamente se fecundavão. É certo que pequenissima quantidade de sperma se requer; porque com dois grãos d'elle, e diluido em grande quantidade de agua fecundou Spallanzani mais de um cento de ovos. A segunda opinião é contrariada pelas observações de Haigton e Nuck. Ambos estes observadores attestam que quando interrompida a communicação fysica da vagina com o ovario pela ligadura das trompas, jámais acontecera a fecundação: que quando uma só trompa se liga só do ovario opposto são os ovos fecundados: e se, depois da cópula algumas horas, se ligam as trompas, a prenhez extrauterina succede ordinariamente. Estes factos demonstram a necessidade do contacto material do sperma com o ovo, e que o utero é a via de communicação. Não é pois por effeito de um acto dynamico que o sperma fecunda o ovo actuando materialmente só no ponto, em que é lançado: nem tambem se póde dizer que seja levado ao ovario por via de absorpção, o que devêra ter logar depois da ligadura das trompas. Far-se-ha o contacto no ovario, no oviducto, na cavidade do utero? Não parece que seja forçoso admittil-a no ovario, não sendo necessario o contacto seminal para se destacar a vesicula, Prevost e Dumas tendo encontrado

por vezes no principio das trompas junto ao fundo do utero o liquido seminal suppõem que por aquelle logar terá logar a fecundação. Harvey, Graaf, e Haller asseveram não ter nunca encontrado no utero o liquido seminal em casos de observação depois do coito; porém Morgagni, Ruyschio, e Hunter foram mais felizes no mesmo genero de observações tanto na especie humana, como n'outras especies. Os casos de prenhez extra-uterina no abdomen provariam em favor do contacto do liquido seminal com o ovo no ovario: mas como em todo o decurso de vias genitales desde o utero até o ovario se póde realizar esse contacto, não ha em verdade razão que convença que só no ovario deva ter logar.

§. 376. A membrana caduca, que immediata á concepção se fórma forrando a cavidade do utero, obstrue as aberturas desta viscera por fórma que parece não poder ter logar nova concepção depois da primeira, a menos que a nova cópula não seja mui proxima á primeira. A impossibilidade da superfétação é por essa razão geralmente adoptada em principio. Em muitos animaes as semelhanças dos filhos com pais differentes contestam aquelle principio: e não só acontece isso nos que tem o utero composto, o que é facil de conceber; mas em alguns de estructura simples. Na especie humana ha grande dúvida da possibilidade do facto, cuja decisão fôra de primeiro interesse em Medicina forense. Concordando em que raro acontece aquelle fenomeno, não podemos julgal-o impossivel em vista de factos, que não é licito negar. Burdach refere o caso de uma mulher,

que, dando á luz um filho, não teve a costumada evacuação dos lochios, e passados cento e trinta e nove dias teve outro filho femêa, e então a esperada descarga. Conheceo-se depois da morte da mulher que na estructura do utero nada havia anormal. Desgranges refere outro caso de uma mulher, que teve duas meninas com intervallo de cento e sessenta e cinco dias de uma e outra (Dict. des Scienc. Med.) Fournier falla de outro, em que no intervallo de cinco mezes nascêram duas meninas perfectas. Outro se diz com o intervallo de cento e nove dias. Velpeau refere o caso de Mad. Bigaux, que no intervallo de quatro mezes e meio teve dois filhos vivos, e perfectos. Factos são estes que não deixam dúvida sobre a possibilidade; mórmente quando, como tem acontecido, os dois filhos pertencem a raças differentes.

§. 377. A transmissão á prole das qualidades fysicas, e moraes dos pais é um facto reconhecido desde a mais remota antiguidade, e d'elle deriva o methodo de melhorar a especie humana (Memoria sobre a Megalanthropogenesis por *J. J. de Mello* 1822). A regularidade de feições, e belleza da raça Persa, tem sido muito melhorada pela escolha de mulheres Georgias e Circassianas. Não só pelo acto da geração se legam essas qualidades, mas até as predisposições de molestias familiares. Grande poder se tem concedido á imaginação dos pais na producção desses fenomenos. Darwin supõe que o estado transitorio da alma dos pais tem decisiva influencia nas qualidades fysicas, e moraes dos filhos. Ao estado de imaginação da mãe durante a *gestação* se tem principal-

mente attribuido resultados importantes: da circumstancia da mãe de Napoleão ter seguido grávida seu marido nas campanhas se tem deduzido o genio militar do grande guerreiro: quarenta e um casos, que Burdach refere, teem servido de argumento a uma opinião, cujo valor não é ainda facil determinar. Se admittimos a transmissão de disposições fysicas e moraes, se contagios passam dos pais a filhos, se o fysico está debaixo da influencia do moral, fôra contradictorio e ridiculo negar que o estado moral da mãe pudesse influir na organização do filho: mas *nequid nimis*. Não vamos dilatar tanto o imperio da imaginação, que nos conduza ao absurdo. Muitos dos factos, que se referem não são bem averiguados: outros reconhecem causas differentes.

§. 378. Na especie humana a um se limita de ordinario o numero de filhos em cada prenhez. São raros os partos de gemêos; os de tres e mais filhos rarissimos. Segundo Burdach a probabilidade de partos gemêos está na razão de 1:70 ou 80; a de parto triplo = 1:6000, ou 7000; a de quadruplo = 1:20:000 ou 25000. A proporção dos filhos nascidos de cada consorcio, segundo Burdach, é na Allemanha de 6 — 8; na Inglaterra 5 — 7; em França 4 — 5; Italia e Hespanha 2 — 3. Conta-se no numero de nascimentos maior numero de machos, que de femêas: por grão maravilha se aponta uma cidade da França, em que o contrario succede: O quadro seguinte mostra a proporção em geral nos differentes paizes, suppondo 100 o numero de femêas, que se toma por comparação.

Grão Bretanha	104,75
França	106,55
Prussia	106,94
Suecia	104,72
Wurtemberg	105,69
Westphalia e Rheno	105,86
Bohemia	105,38
Saxonia e Silesia	106,05
Austria	106,10
Sicilia	106,18
Brandenburg	106,27
Mecklemburg	107,07
Russia	108,91
Indios na Prussia	112
—— em Breslau	114
—— em Leghorn	120
Christãos em Leghorn	104

Sentimos por extremo que nada possamos dizer a este respeito de Portugal. Possa esta reflexão servir de incentivo. É igualmente factu averiguado que dos primeiros actos de geração provém maior numero de femêas, do que machos; e que mulheres fecundas teem maior numero de filhos do que femêas.

Somno.

§. 379. Os poderes do sentimento e movimento de continuo se esvaem durante a vigilia. A este estado se segue infallivelmente outro, que dizemos de somno, depois qual se

se sentem restauradas as forças, que d'antes pareciam quasi extinctas. Páram as funcções animaes durante o somno. Impressões mechanicas, temperatura, luz, som, cheiro, sabores, sentimentos internos de fome e sede, mais se não sentem. Suspende-se o pensamento, e a vontade; e a gravidade, não contrariada então pela acção muscular produz seu completo effeito. Cae a palpebra superior, e fecha o olho; cae a cabeça para diante, ou para o lado, desce a maxilla inferior; as extremidades cedem á força de seu proprio peso, e todo o tronco busca posição horisontal. Vem este estado de repente, ou progressivamente: quando progressivamente, como succede, quando fazemos esforços para estar acordados, parcialmente se vai suspendendo a acção dos sentidos externos: e já não podemos levantar a palpebra, quando ainda ouvimos; já não ouvimos quando ainda sentimos o calor, ou frio, ainda fallamos, mas de vagar, e pausado; poucas palavras, destacadas annunciam já um estado de delirio intermedio á vigilia, e somno; até que em fim perdemos toda a expressão. Aquelle delirio, a queda da palpebra, e um sentimento incommodo de comichão nos olhos são ordinarios precursores de um estado, que muito se assemelha ao da morte. Na vida organica não se verifica a total suspensão d'acção; mas uma diminuição consideravel tem logar. Torna-se mais rara; e compassada a respiração: diminue o numero de pulsações, abate a temperatura animal: a boca secca-se por falta de secreção da saliva, e muco, e, se exceptuamos a transpiração cutanea, todas as outras secreções diminuem de quan-

tidade. Com a diminuição de temperatura diminue igualmente o poder de a produzir, e conservar; e por isso durante o somno tem o frio mais poderosa acção sobre nós. Quando do somno passamos para a vigilia faz-se essa transição ou repentina, ou progressiva. Se progressiva, vão-se restabelecendo successivamente os sentidos: começamos a enxergar o que está á roda de nós; ouvimos confusamente; as forças musculares ainda não podem conservar uma posição por alguns momentos; a um esforço muscular segue-se a reacção da gravidade; o pensamento ainda conserva as impressões, que em sonho nos tem visitado; e começamos a duvidar da sua realidade: pouco e pouco tornam a seu antigo estado o poder da sensação, e movimento, e se repete o estado de vigilia.

§. 380. É varia a duração do somno, segundo a variedade de individuos, idades, sexos, temperamentos, modos de vida, estados de saude, e de molestia: sendo em geral proporcional aos trabalhos da vigilia. Os recém-nascidos poucos momentos tem de vigilia. Os velhos ou dormem muito, ou quasi nada. Na idade adulta, quando em todo o seu vigor se ostenta o organismo, é que se póde calcular a duração do somno. Neste calculo não estão accordes os fysiologistas. Haller diz, e cremos que com razão, que no estado de saude o somno deve durar a terça parte da vigilia. Casos de somno de vinte e quatro horas, dias, e mezes se referem por hi: mas são casos de somno pathologico, cujo exame não pertence a este logar; somno, que em affecções nervosas

é frequente encontrar. O habito póde muito sobre o tempo de duração. A reparação causada pelo somno é menos proporcional ao tempo, do que á natureza do somno, sendo mais restaurador um somno completo de uma hora, do que o incompleto de seis horas. A's fadigas da vigilia deve elle de corresponder; e nesta parte cumpre notar que nada fatiga tanto, e exhaure o poder cerebral, como o estudo: devendo por esta razão ser mais extenso o somno nos homens de vida litteraria, contra um preceito tam vulgar, como infundado.

§. 381. Tudo o que produz fadiga fysica ou intellectual, induz o somno. A falta de excitamento, e de acção, é tambem causa do somno: assim induzem este estado o frio, as evacuações demasiadas. Os narcoticos, que actuam especialmente sobre systema nervoso, abatendo a sua acção são meios, de que nos servimos para promover aquelle estado. Nada fatiga tanto como uma impressão monotona continuada: é assim que a leitura de pouco interesse, em que se não encontra a variedade de impressões; um tom musico; o som continuado e monotono de qualquer corpo, provocam o somno. O habito torna necessaria a presença de certas impressões para se verificar aquelle estado: a falta de movimento da mó de um moinho desvia o somno do moleiro; a suspensão durante o somno o faz acordar. Não é este o unico exemplo de ser estimulo a falta de um estimulo. Estes factos fazem crer que na diminuição de energia cerebral deve consistir a causa proxima do somno. Blumenbach e Cabanis reputam o somno uma funcção cerebral,

em que o cerebro consequentemente é activo. Cremos que Cabanis levado a esta ideia pela circumstancia dos sonhos, que mui frequentemente acompanham o somno, confundio o estado natural com o normal. Não se diz perfeito o somno acompanhado de sonhos, nem é no primeiro somno que de ordinario apparecem os sonhos; mas nos periodos seguintes quando começam a acordar os órgãos. Diremos a um e outro que a falta de uma funcção não póde ser funcção.

§. 382. Nem sempre acontece que todos os sentidos adormeçam; nem sempre pára de todo o sentimento, e movimento voluntario no somno. Pessoas ha que conservam o ouvido durante o somno, e respondem coherentes a interrogações, que se lhes façam. Muitos conservam os movimentos voluntarios para chegarem a si algum objecto necessario, e para desviarem outro. Muitos conservam em actividade órgãos de sentidos internos, e sonham dormindo. Se um só órgão se conserva em exercicio, os sonhos são simples; se mais órgãos, são complexos, confusos, e de ordinario disparatados: acontece porém que alguma vez as faculdades reflexivas ficam em exercicio harmonico a ponto de combinarem melhor, que durante a vigilia. Lafontaine fez admiraveis versos a dormir; Alexandre grandes planos de batalha; resolveo Condillac difficeis problemas; ultimou Franklin importantes trabalhos. Parecerá obvia a razão dessa perfeição de sentidos internos durante o somno, quando succede que trabalhem órgãos harmonicos, se reflectirmos que durante a vigila para pensar

melhor, para meditações profundas, abstraímos de objectos externos, concentramo-nos em nós mesmos, tapamos com a mão os olhos, e desattendemos todas as outras sensações. Daqui a rapidez nas concepções, a segurança no juizo. Desta preeminencia de sentidos internos, quando livres, durante o somno, de sensações externas, o dom de previsão, que alguns fysiologistas demasiado crédulos teem concedido ao systema nervoso, ou a uma de suas operações menos conhecidas. Por effeito de mero acaso temos essas prophecias, convencidos que seus preegoeiros apontão só os casos favoraveis muito inferiores aos desfavoraveis. Com objectos sonhamos de ordinario, que durante a vigilia nos tem *impressionado*: mas é inexacto que os nossos sonhos a elles se refiram sempre; porque muitas vezes sonhamos com impressões, que por sua data já na vigilia não eram lembradas. Tambem acontece outra raridade, qual a de não nos recordarmos na vigilia do objecto e raciocinios do sonho precedente; e podermos recordal-o perfeitamente, quando voltamos a dormir.

§. 383. Pensamos durante o somno pela mesma ordem que durante a vigilia. Uma ideia faz despertar outra associada, comparamol-as; e avaliamos a sua relação. Se acontece dormir algum orgão de sentido interno, que podia dar ideias indispensaveis para o nexo das outras, apparece em resultado o disparate. Acontece por isso muitas vezes marchar um sonho rasoavelmente até quasi o fim, e por ultimo degenerar em absurdo. Ou as faculdades intellectuaes, ou as affectivas, figuram nos sonhos

segundo a aptidão de seus órgãos respectivos. Se as affectivas trabalham exclusivamente, grandes emoções se experimentam, que ainda depois de acordados nos custa deixar de sentir.

Multi depugnant, gemitusque doloribus edunt.

LUCRETIUS.

Nada se assemelha tanto com os sonhos como a insania. O differente estado de excitamento das varias regiões cerebraes é causa de um e outro estado. O estado febril é de ordinario acompanhado do estado da insania; e é no estado febril que estamos mais propensos a sonhar. O estado de insensibilidade, ou ao menos de pouca sensibilidade dos sentidos externos durante o somno faz que ou totalmente não tenhamos conhecimento de impressões externas, ou as avaliamos bem differentemente. É ordinario por isso que um homem dormindo sentindo calor demasiado, applicado externamente aos pés, imagine estar mettido n'um volcão; ou sentindo humidade, se julgue mettido n'um rio.

§. 384. O poder de volição, em actividade durante o somno, póde ter exercicio ou em actos de sentimento, ou de movimento. Quando o somno imperfeito consiste no exercicio deste poder em ambas as repartições, não se póde offerecer um modelo d'elle mais exacto do que no somnambulismo. Os somnambulos andam, saltam, executam diversos movimentos, evitam até muitas vezes precipicios, sem que acordados se recordem de nada absolutamente. Alguns dos sentidos externos e internos acom-

panham em seu exercicio os movimentos voluntarios; mas como alguns estam em compleio torpôr, o delirio se representa nelles debaixo de varias fórmas. Umas vezes acontece estar acordado o sentido da vista, e conhecerem perfeitamente os objectos; outras o sentido do ouvido; não é raro que dois e tres sentidos fiquem acordados. Conta-se de somnambulos, que se levantavam, andavam, escreviam, e compunham excellentes discursos durante este estado. Diz-se de um estudante, que de noite se alevantava, e assentado á mesa escrevia; não o empecendo de escrever qualquer corpo opaco interposto aos olhos e papel. Em individuos sujeitos a affecções nervosas é que de ordinario se encontram os exemplares mais admiraveis: e é tambem nessa classe que os magnetisadores animaes buscam os instrumentos de seu poder maravilhoso. O Barão Dupotet é hoje o mais celebre magnetizador: mas os resultados de suas experiencias em París muito desacreditáram o novo ramo de conhecimentos humanos, que de industria se tem querido introduzir. A monotonía de impressões, a que se reduzem as sessões magneticas, podem facilmente produzir o somno incompleto, pelas razões já ditas, e criar somnambulos de individuos préviamente habilitados por seu temperamento, e padecimentos. Nos effeitos, que se tem apregoado altamente do somnambulismo, ha tanto de maravilhoso, como de impostura. A conversão de uns em outros orgãos de sentidos; a transplantação de todos para o centro phrenico; a sublime, e nunca esperada, intelligencia criada de improviso para conhecer, e avaliar obje-

ctos, que nunca foram de seu conhecimento; o poder de se identificarem magnetizador, e magnetizado, a ponto de sentirem o mesmo, do mesmo modo, e ser indifferente o applicar uma impressão a um ou a outro, são factos extraordinarios, fysiologicamente inexplicaveis, superiores a toda a concepção humana, e não confirmados na escrupulosa investigação, a que procedeo a Academia real de Medicina em París; e depois a Commissão de sabios em Londres. Muito se acha escripto a este respeito; e tudo serve sómente para augmentar a collecção dos casos raros no artigo de um Dictionario de Sciencias Medicas. A explicação verdadeira dos movimentos, e sentimentos parciaes nos somnambulos, seja o somnambulismo promovido por qualquer fórma, está no principio estabelecido do trabalho material das differentes partes cerebraes necessario ao exercicio do principio intellectual; na harmonia, ou desarmonia, que deve resultar das relações das partes que dormem com as que ficam em actividade durante o somno; do gráo de actividade dessas mesmas partes; das influencias, que impressões externas, e internas, provindo do estado de nossas visceras, devem ter sobre o estado incompleto do sensorio.

Morte.

§. 385. Na essencia da vida se contém naturalmente o principio da morte. A vida teve um ponto de partida; importa esta ideia a de um ponto de terminação. Formados os corpos organisados de elementos, que por um especial

modo de combinação se subtraíram ao imperio exclusivo das leis geraes do universo, é só, e unicamente, desse novo modo de existir que dependem os seus phenomenos activos: não ha um equilibrio entre ellas; a continuos movimentos os obriga esse estado: mas elles tendem a esse equilibrio, que caracteriza todos os corpos; é elle promovido pela influencia de todos os agentes externos, que sobre a vida exercem acção: tarde ou cedo se ha de verificar; e a vida desaparece com o equilibrio dos elementos.

§. 386. Debaixo de duas expressões se apresenta a vida: ou singularmente em cada orgão; ou no todo collectivamente. A formação dos orgãos é a primeira expressão da vida: mas a mais nobre e importante manifesta-se na collecção organica; na relação harmonica, que representa a unidade, o infinito no finito. Quando a vida chega á segunda expressão, a ella fica subordinada a vida individual de cada uma das partes, tanto mais estreitamente, quanto o ente se diz mais perfeito. Tres grandes funcções fórman o nexó do organismo, representam a ideia de subordinação. A innervação, circulação, e respiração constituem a *tripode* vital. Da lesão de todas tres, ou de cada uma dellas, resulta a cessação da vida. Mas a persistencia dessas funcções depende de agentes externos: o ar, os alimentos são instrumentos indispensaveis á continuação da vida. Se subtraímos algum desses agentes, ou inutilisamos a funcção, em que elles tem de figurar, attacando a organização, é infallivel a morte. Daqui nasce a distincção da morte natural,

morte accidental. — A primeira é necessária; acontece sem que o organismo sofra perda ou injuria de agentes exteriores: a segunda provém de injurias externas: e é esta a morte mais frequente pela continua exposição aos caprichos dos corpos organicos e inorganicos, cujos sofremos a impressão. Ligados ao principio da unidade, que caracteriza a vida na sua perfeição, os órgãos individualmente não podem continuar a viver independentes do todo organico: mas em cada um ha um modo de viver especial, que depende de sua vida propria; não segue a sua morte immediatamente, nem simultaneamente em todos, a morte geral do ente. Daqui a distincção de — morte geral, morte parcial.

§. 387. Não é o mesmo em todos os entes vivos o periodo da sua existencia vital. Nos animaes, entre o insecto, que vivendo apenas horas nunca chega a ver a luz solar, e o elephante, e cetaceos, vivendo seculos, ha um intermedio marcado por grande variedade de numeros. O homem não é dos animaes, que menos vivem, ápezar de sua complicada, e delicada composição. De setenta a oitenta annos se conta o muito ordinario periodo de vida, deduzindo este calculo das taboas da mortalidade em paizes diversos. Varia esse periodo muito com os climas, e modos de vida, sexos, e disposições individuaes. Cada paiz deve nesse ponto fazer as suas taboas, comparando a duração dos individuos em relação ao todo da população. Não deverão esses calculos limitar-se á duração nas grandes cidades, em que figuram os dois extremos da grande abundan-

cia, e grande miseria; nem ás povoações, em que a propriedade dividida, a maneira frugal de viver, prolongam a existencia. Localidades, que representam mui varias e oppostas maneiras de viver, devem entrar como elementos no calculo. Por esta fórma se tem achado que vinte e oito annos e meio é a duração media.

§. 388. A marcha natural da vida pareceria explicar naturalmente a morte necessaria. Os órgãos crescem só até certo ponto. Chegados ao termo de seu crescimento começam a diminuir progressiva, mas insensivelmente. A organização de certa idade por diante parece alterada. Incrustações calcareas impossibilitam o exercicio do coração, e arterias. Assim alterada a disposição organica não fôra possível que com ella continuasse a vida; a alteração material é logo a causa da mudança virtual. Mas nem sempre semelhantes alterações se verificam a ponto de comprometter o exercicio dos órgãos: e essa alteração reconhece uma causa. O principio de acção, que regula a disposição da organização é a força vital: por ella se fórma, e conservam os órgãos; é logo força recorrer a mudança prévia nessa força para explicar as consecutivas mudanças na organização. A differença de robustez dos órgãos, o habito á influencia dos agentes externos, que constantemente tendem a restituir ao imperio do mundo universal o ser organico, que d'elle se afastou temporariamente, fazem variar a probabilidade da vida em épocas varias da existencia. No primeiro anno de idade a probabilidade representa o *minimum*. A menor força de reacção aos agentes exteriores, mu-

danças naturaes no organismo, a que um ente sensível não pôde ser indifferente, a acção especial de causas de infecção e contagio, dão a razão da menor probabilidade. Cresce a probabilidade depois do primeiro anno até o septimo, em que nova revolução no organismo pelo processo da segunda denticção compromette a existencia individual. Na adolescencia uma revolução notavel se manifesta no todo com o desenvolvimento dos órgãos de geração. Novo centro de vida se estabelece na cavidade thoracica: molestias dos órgãos desta cavidade se verificam nos que haviam disposição prévia. Circunstancias são estas, que influem na probabilidade da vida. O *maximum* de probabilidade encontra-se na idade adulta; e torna a diminuir com a terminação dessa época. Em relação á mortandade reparte-se a vida em tres periodos; o primeiro do nascimento aos dezeseis annos; o segundo dos dezeseis a setenta; o terceiro de setenta por diante. No primeiro periodo representa o *maximum* a mortandade; no ultimo o *minimum*.

§. 389. A suspensão da vida confunde-se tantas vezes com a sua extincção; são tantos os casos, que se referem de mortes apparentes, que muito conveniente será fixar um signal caracteristico para decidir os casos de dúvida, que repetidas vezes apparecem na pratica. A suspensão da respiração é o signal mais obvio, de que ordinariamente nos servimos; mas por algum tempo se pôde suspender aquella funcção sem perda da vida. Na circulação acontece o mesmo. Ha porém um phenomeno, que no individuo annuncia o ultimo despedimento da

vida, e é o estado de rigidez cadaverica, verificado algumas horas depois da morte. Se exceptuarmos poucos casos, em que accidentalmente deixa de ter logar esse phenomeno, podemos dizer com Nysten (Reches de Physiol. et Chymie patholog.) que a rigidez cadaverica é phenomeno da morte de todos os animaes vertebrados, e dos invertebrados, que teem um systema muscular distincto. No homem a força e duração dessa rigidez estão na razão directa da força dos órgãos musculares no momento da morte. Appresenta-se tanto mais immediato á morte, quanto mais esgotadas foram as forças durante a vida; e dura tanto menos, quanto mais prompto se verifica. Nos mammaes, e aves, realiza-se aquelle phenomeno, quando a temperatura animal tem complectamente abandonado o individuo, e os órgãos musculares não são mais sensiveis aos estímulos. É nestes órgãos musculares que tem a sua séde exclusivamente. Tem muita analogia este phenomeno com o da congulação do sangue. Um e outro indicam carencia de vida: e não podem attribuir-se a acção vital. É phenomeno devido a propriedade de tecido, que dura em quanto este não entra em decomposições.

§. 390. Segue-se á rigidez cadaverica a decomposição chymica dos tecidos. Não tem esta logar em quanto dura a vida parcial dos órgãos: nem dura esta o mesmo tempo em todos. As experiencias de Nysten mostram a differença de duração; sendo notaveis entre todos intestinos, iris, e cavidades direitas do coração, mórmente a auricula, que por isso merece as honras do *ultimum moriens*. Na decomposição segue-

se o inverso do que teve logar na composição dos órgãos ; mas não pelo mesmo methodo. Productos binarios figuram agora em vez das combinações ternarias, quaternarias, e quinquarias, que caracterisavam a formação organica. Falta já o principio de acção, os elementos ficam entregues á acção das forças chymicas geraes; e o seu modo mais natural de acção é esta. A putrefacção termina a carreira vital. O oxygeno figura muito nas novas combinações já unido-se ao hydrogeno, e ao carbonio, formando agua, e acido carbonico. O hydrogeno combinado de um novo modo com o carbonio dá origem a uma substancia gordurosa, ou *adipocira* cadaverica; e parte no estado gazoso fórma o gaz hydrogeno carbonado. O azoto combina-se com oxygeno, e hydrogeno, dando origem ao ammoniaco, e alguma vez ao acido nitrico. O phosphoro se combina de ordinario com o hydrogeno para formar o gaz hydrogeno phosphorado. Debaixo desta fórma de combinações binarias se volatilizam os elementos da organização: e a substancias volateis se reduzem quasi todos. Se se decompozessem pela mesma ordem que se combinárão, representára a decomposição organica uma curva em sentido inverso da primeira, que póde representar a vida. E a força vital? extingue-se: passou a outros corpos; ou ficou no estado latente? As novas vidas, a que dá origem a decomposição organica, podem fazer crer a ultima ideia: e neste sentido a terra será a matriz, o órgão de incubação universal, em que se preparam, e dispõem todos os modos possiveis de vida; e a que tornamos depois de fazermos no mundo

uma figura vital. Ha com tudo a differença de que a mesma expressão de vida só por acto de geração se póde representar: das decomposições organicas resultam expressões variadas, segundo as circumstancias, que presidiram ás decomposições, e novas combinações.

F I M.

