

**De structura fenestrae rotundae auris, et de tympano secundario
anatomicae observationes / [Antonio Scarpa].**

Contributors

Scarpa, Antonio, 1752-1832.

Publication/Creation

Mutinae : 'Apud Societatem Typographicam', 1772.

Persistent URL

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

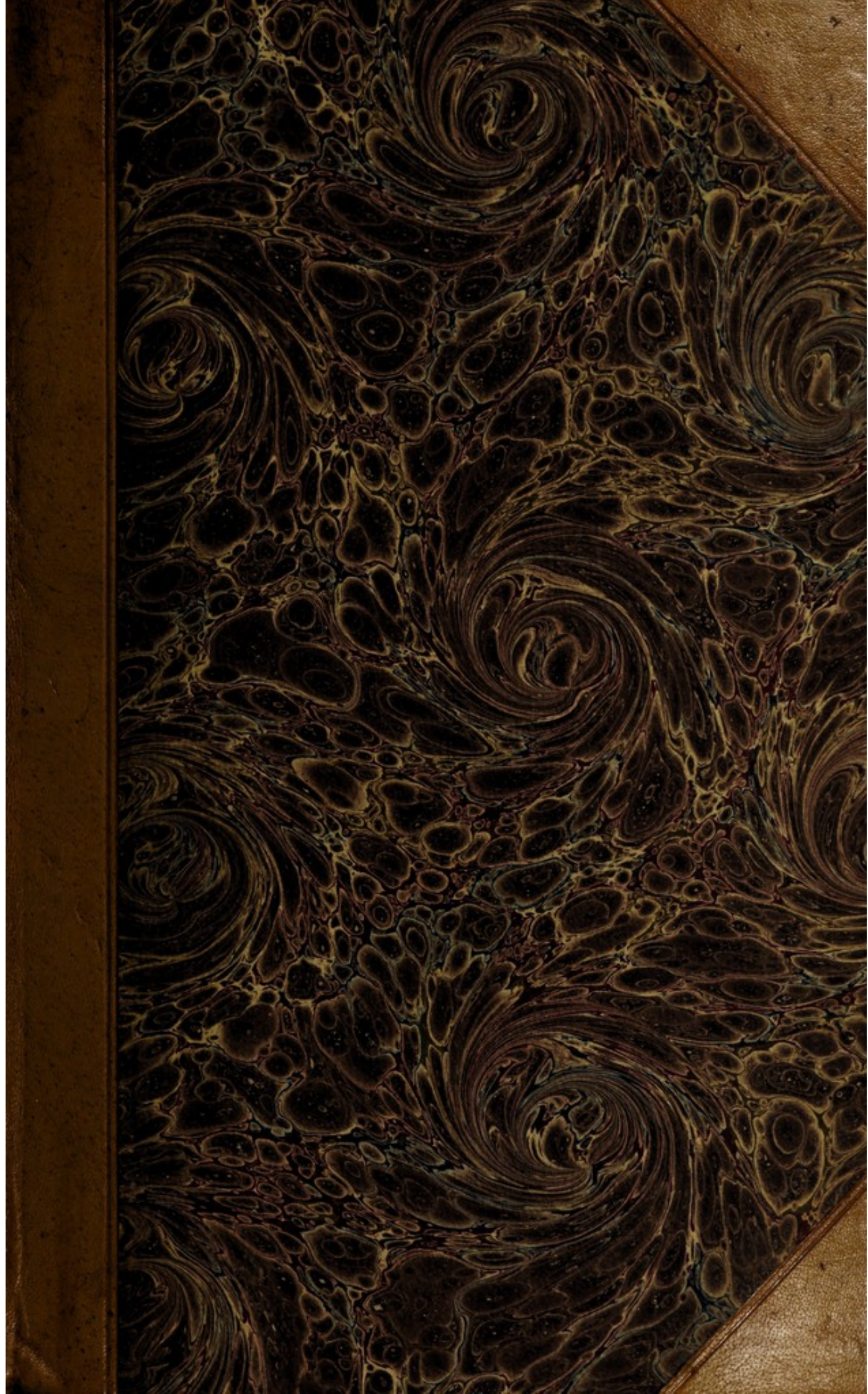
License and attribution

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

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



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



46787/B





carpa

ANTONII SCARPA

IN MUTINENSI ARCHIGYMNASIO

PUBLICI

ANATOMES, ET CHIRURGIÆ PROFESSORIS

DE STRUCTURA

FENESTRÆ ROTUNDÆ


AURIS,

ET DE

TYMPANO SECUNDARIO

ANATOMICÆ

OBSERVATIONES.




MUTINÆ, MDCCLXXII.

APUD SOCIETATEM TYPOGRAPHICAM.

Superiorum facultate.

305328



ANTONII SCARPA

IN MUTINENSI GYMNASIO

PUBLICI

ANATOMES, ET CHIRURGIÆ PROFESSORIS

DE STRUCTURA

FENESTRÆ ROTUND

AURIS,

ET DE

TYMPANO SECUNDARI

ANATOMICÆ


OBSERVATION



MUTINÆ, MDCCLXXII

APUD SOCIETATEM TYPOGRAPHICAM

Superiorum facultate.





305328

WATSON, M.D.

WATSON, M.D.

WATSON, M.D.

WATSON, M.D.

WATSON, M.D.

S E R E N I S S I M O
ET EXCELSO PRINCIPI
FRANCISCO TERTIO

MUTINÆ, REGII, MIRANDULÆ, &c.

D U C I
DOMINO SUO CLEMENTISSIMO

ANTONIUS SCARPA FELICITATEM.



*UÆ dotes animi Reges, &
Principes immortalitati sa-
crarunt, paterna scilicet in populos si-
bi creditos pietas, & in scientiarum
cultores benevolentia, eæ, SERENISSIME
PRINCEPS, non modo hæreditario quodam*

4
jure susceptæ, sed proprio labore parte in TE fulgent. Hæ quidem sollicitudinem TIBI semper intulerunt, ut subditæ gentes divitiis affluerent, non obruerentur aliqua externa vi, præsidiumque in TE provide paratum invenirent, si quando naturæ lege, vel fato miseriis, & ærumnis premerentur. TU enim, quo populi TUI commercio ditescerent, consulisti, ut agrorum accuratiori cultura ad uberiores fruges ea redigerentur, quæ sponte præbet TIBI subdita tellus, atque in ejus viscera, TE jubente, itum est, & quas recondit opes effossæ. Ut autem ipsis commeatus undique paterent, qua flumina navium non patientia legibus coercita, qua regias vias per ardua Apenninorum juga adaperitas voluisti. Quæ bona pacificis regendi artibus comparata ut tuereris, qualem Imperatorem in bello TE præbuidisti! TU nullo unquam labore fractus defuisti.

fatigatos exercitus præsentia, & hu-
manitate recreasti; TU in præliis exem-
plo præfuiſti, ut graviora belli peri-
cula ſuſtinerent; TU demum patiens,
& prudens ex rerum anguſtiis incolu-
mes eduxiſti. Et quoniam hominum
alii honeſtam, felicemque vitam tra-
ducunt, alii infirmitatibus obrutam,
& ærumnis, perditam alii, effræna-
tamque; idcirco quantum illis commer-
cio, novisque artibus inſectis conſul-
tum iſſeras, tantum hiſce regali mu-
nificentia proſpecturus, ægrotantibus
inſtructiſſimum Noſocomium, cæteris
aptiſſimas Ædes extruxiſti, æternum
TUÆ pietatis in populos monumentum.
Hic enim ea ratione licentia morum
repreſſa eſt, ſuſtentata mendicitas, re-
creata ſeneſcentium, & infirmorum ho-
minum valetudo, & miſera parentum
orbitas reparata, ut tanta iſthæc re-
gnorum pernicies ſit in publicam uti-
litatem, & commodum commutata.

Quod unum etiam in foro, & in judiciis quærens, leges omnes TUARUM Urbium, & Municipiorum antiquare, novasque edicere, & in Codicem referre non dubitasti, quo uno, atque unico regiones in TUA ditione positæ regerentur, ea nempe justitia, quæ TIBI propria, atque ea providentia, quam rerum, & temporum conditio postulabat. Cum autem probe noveris, neque TE, nisi sapientissimum unquam fuisse prævisurum quidquid TUIS populis opus erat ad quemcumque fortunæ casum æque, apteque ferendum, neque Magistratus legum ministros a TE creatos, nisi sapientes, fore præclaris TUIS consiliis tam recte obsecuturos, quantum studii, quantumque benevolentiae in scientiarum cultores contulisti, ut eorum opera in publicum bonum uteretur? Tantum quidem, quantum decet PRINCIPEM de Gente Estense natum, cui generis antiquita-
 te,

te, Cæsarum, & Regum cognatione, rebusque foris, ac domi gestis præclarissimæ accessit decus quoddam, & ornamentum sibi proprium, & peculiare ex honoribus, atque gratia, quibus litteras, litteratosque homines prosecuta est. Ne itaque Majoribus TUIS, & publicæ utilitati deesses in ulla re, Bibliothecam primum posuisti elegantia mirificam, insignem copia, atque delectu librorum, præpositis eidem curandæ Viris præclarissimis, qua Civibus TUIS ad omnes optimarum artium, scientiarumque fontes faciliores aditus paterent: Deinde Mutinense Gymnasium ab illis institutum instauras, & ornas, Professoribus undique summa munificentia accersitis, qui scientiis, sine quibus artes esse non possunt, adolescentum animos imbuendo ad utiles spartas suscipiendas parabunt, mandabuntque his, atque, ut ita dicam, serent, quæ adulta fructus uberrimos

ferant, utilibusque civibus TUAS Urbes adaugeant. Quorum in numerum quum ego fuerim, SERENISSIME PRINCEPS, singulari clementia TUA cooptatus, quod Anatomen simul, & Chirurgiam edocerem, ausus sum primum hoc anatomicarum observationum specimen felicissimis sub auspiciis TUIS evulgare, ut TIBI possem aliquod obsequii, laborumque meorum testimonium exhibere.

P R Æ F A T I O.

QUoties ego Anatomicam auris descriptionem aut ex immortali Præceptore Morgagnio acceptam, aut ex Anatomicorum scriptis collectam habui, miratus sum eos omnes, præter unum, aut alterum, oppido multum circa fenestram ovalem, officula, & labyrinthum esse versatos; alteram vero fenestram, nempe rotundam, leviter indicasse, vel penitus neglexisse. Intelligebam equidem particulas illas plurimi fuisse factas a recentioribus præsertim Viris Anatome, aut Physica præstantissimis, quia sonis intra Labyrinthum evehendis maxime conducunt; rotundam vero fenestram minoris fuisse ab iisdem habitam, quia perhibent neque sonos intra tympani cavum ulla ratione progredi, atque intendi, neque sonorum hanc progressionem per tympani cavitatem mente quidem concipi posse, quin hypotheses de auditu comminiscantur mechanicis motus legibus, & veræ structuræ auris adversantes. At istorum hominum varietas, inconstantia,

tia, & crebra sententiarum commutatio, dum huic fenestræ munera assignant, impedimentum animo inferebant, ne acquiesceret hujusmodi opinioni, quum interea ipsum allicerent, ac delectarent ingeniosæ quædam circa auditum hypotheses plurimum rotundæ fenestræ tribuentes, tum vel maxime commoveret constans illa, ac perpetua naturæ ratio construendi organum auditus, qua nullis in animalibus oblita est fenestræ rotundæ, & in compluribus eam singulari industria elaboravit. Quare de vero ejusdem usu sollicitus existimavi non in exsiccatas animalium aures, sed in recentissimas esse perquirendum; & quoniam equinam tunc temporis forte dissecebam, eam inquisitioni subjeci. Ducebar enim ipse tam vasto in animali nuperrime mactato ea conspici, & Anatomica administratione facile parari posse, quæ penitorem fenestræ rotundæ structuram, & mechanicum agendi modum patefacerent. Neque me spes ista, susceptusque labor frustratus est, quippe qui mihi structuram hujus fenestræ obtulit singularem, & hæc-

nus,

nus, quod sciam, ab ullo Anatomico non
 animadversam. Etenim illa membrana, quæ
 posterius fenestræ rotundæ aperturam ope-
 rit, non ejus anteriori margini parallela,
 plenamque superficiem efficiens inventa est,
 sed adeo sursum per scalam tympani ap-
 paruit retrusa, ut ab interiori aperturæ mar-
 gine, tamquam a basi latiori, enata, sen-
 sim deinde, ac sensim angustata procedens
 ad osseum usque spiralis laminæ initium se se
 tandem in umbonem attollat, & conicam
 figuram æmuletur. Quæ cum detexerim, sta-
 tim intellexi quanto rectius præclarissimus
 Hallerus indicaverit fenestram hanc *canalis*
 potius, quam foraminis faciem exhibere. Cui
 quidem canali cum duo sint ostia, externum
 alterum, alterum internum, ea comperui non
 e regione sibimet esse opposita, &, si parva
 licet componere magnis, externum non se-
 cus ac meatus auditorii marginem patefcere,
 internum vero peculiarem quemdam sulcum
 insculptum gerere, qui membranam modo
 memoratam ea ratione succingit, atque
 coercet, qua circellus osseus ad extremum
 meatus auditorii positus tympani membra-
 nam

nam comprehendit . Atque ita fit , ut , quemadmodum membranam hanc circumundique firmatam mallei manubrium centrum versus retrahit , in apicem elevat , & tendit , non aliter membranulam fenestræ rotundæ circumundique fulco adhaerentem spina ossea laminæ spiralis sursum , retroque trahat , conicam ferme efficiat , perpetuoque tensam conservet scalam tympani versus , quam scandit , & *transversim* occupat . Est autem scala hæc , ut recentioribus etiam Anatomicis innotuit , altera , quam scalam *vestibuli* appellant , latior , & initio præsertim , cui membrana isthæc prospicit , latissima . Hæc adnotanti mihi circa fenestram rotundam non modo in equo , verum etiam in homine , in quadrupedibus , & volatilibus altissimam suspicionem injecerunt fenestræ rotundæ usum in auditione esse præstantissimum . Videtur enim natura hujusce particulæ præsidio alteram , quasi dicerem intimiorem aurem , minoremque internæ , majorique auri adjunxisse , ut sonori tremores adaugerentur , & facilius ad mollem nervi acuti-

stici substantiam pervenirent. Porro si sonoræ externi aeris oscillationes ab auricula collectæ, & per acusticum meatum demissæ, distentam tympani membranam commovent, ut agitet aerem intra cavum tympani hospitantem, & ossicula suos tremores ad aquam vestibuli deferentia, internæ itidem oscillationes aeris in cavo tympani excitatæ, & fenestræ rotundæ canaliculum subeuntes, in conicam ejus membranam, & tensam impingunt, ut aquam latioris scalæ tympani concutiant. Duplex itaque videtur tympanum in aure naturam construxisse, *primarium* unum, exterius, omnibusque notum, *secundarium* alterum, intimius, & intra fenestram rotundam collocatum, quibus utitur ad sonos in labyrinthum traducendos Quidni etiam conjecturam hanc plurimi facerem, si totius auris, & fenestræ rotundæ peculiaris structura, physicæ leges, atque machinulæ hebetati auditus instauratrices admonent aerem in cavitate tympani contentum ab tremente membrana primarii in sonoras oscillationes commoveri? Si phænomena quædam auditus

tus integris, vel morbosis auribus contingentia facilius in hac nostra sententia explicantur? Si demum quibusdam in animalibus tympanum hoc *secundarium* princeps est auditionis instrumentum? Revera tantam lucem huic nostræ sententiæ obtulit Anatome comparata, quam exornamus, ut mihi met temperare non potuerim, quin auditus organum in avibus singulari quadam industria elaboratum integra descriptione complecterer, gratum opus fortasse naturalis historiæ cultoribus, quia diligentius, & verius, quam hætenus factum fuerit, portendit quantum natura recesserit ab auris humanæ, brutorumque structura; utile certe mihi, quia observationes in hujusmodi animalibus institutæ graviora momenta pro illustranda fenestra rotunda, ac *tympani secundarii* munere statuendo suffecerunt. Non enim studui, ut receptæ opinioni observationes meas accommodarem, sed ut absolutæ, quantum potui, ac pluries habitæ observationes me tandem in aliquam probabilem sententiam adducerent. Quæ cum probe nosceret Ana-

omnicorum ille Princeps Morgagnius, & celeb. Aloysius Calza, quos ex præclarissimis Patavini Gymnasii Professoribus exquisitos, atque optimos Præceptores habui, consilio & auctoritate animum mihi ad hanc, quam profero opinionem, addiderunt. Quod si labores isti junioris hominis cui fortasse minus arriserint, is, quædam, in animalium, quæ dissecuimus, & humanas aures pluries inquirat, & singularem fenestræ rotundæ, *tympanique secundarii* structuram sedulo advertat, ac secum ipse consideret, deinde humaniter moneat quid a nobis vel observando minus notatum, vel ratiocinando temere pronunciatum esse cognoverit.

CAPITUM SUMMA.

CAPUT I.

- §. I. **F**enestræ rotundæ usus vel hætenus neglectus, vel falso, & obscure indicatus.
- II. Fenestra hæc antiquissimos Anatomicos omnino latuit.
- III. Qui primus, quique diversimode ipsam nominaverit.
- IV. Qui primus eam dederit delineatam.
- V. Qui melius inter veteres Anatomicos foramen hoc iconibus expresserit.
- VI. Qui recentiores delineationem perfecerint.
- VII. Quam diverse exiverint ejusdem figuræ a Du Verney, Valsava, le Cat, & Albino vulgaræ, cujus explicatio fig. II. Tab. XLV. Eustachii vero non similis esse videtur.
- VIII. De fenestræ rotundæ situ diversæ sententiæ.
- IX. Quid veteres Anatomici senserint de ejus structura.
- X. Qui primus contra vulgarem opinionem rotundam fenestram docuerit membrana occludi.
- XI. Qui revera primus occlusionem hanc observaverit, atque descripserit.
- XII. Qui marginem hujus fenestræ magis illustraverit.
- XIII. Qui demum hujus particulæ descriptionem amplia-
verit.
- XIV. Usus fenestræ rotundæ a veteribus neglectum qui pri-
mum indicaverit.
- XV. Qui usum a Laurentio indicatum, & jam obsoletum restituerit, atque illustraverit.
- XVI. Quid Schelhammerus circa hujus fenestræ usum commentus sit.
- XVII. Cur Schelhammeri opinio rejecta, & Cl. Vidii doctrina restituta.
- XVIII. Quem usum fenestræ rotundæ fecerit Bartolus in suo systemate auditus peculiaris.
- XIX. Bartoli systema, qui antea excogitaverit.
- XX. Du Verney hypothesis.
- XXI. Quam Valsalva circa auditum, & fenestræ rotundæ usum opinionem protulerit.
- XXII. Vieussenius Schelhammero magis arridens fenestræ rotundæ nimium tribuit.
- XXIII. Boerhaavius eandem minoris momenti existimavit.
- XXIV. Quis fenestræ rotundæ usus in novo Cl. Cotunni systemate.
- XXV. Cl. Hallerus, qui maximè olim fecerat hujus fenestræ usum, videtur nullum posse eidem foramini concessisse.
- XXVI. Cur tanta fuerit apud Physicos, & Anatomicos sententiarum varietas.
- XXVII. Quid a nobis præstitum ut in hac re verum assequeremur, quæque statuenda esse nobis videantur.

CAPUT II.

- §. I. **Q**uem ordinem teneamus dum observationes nostras proferimus in lucem.
- II. Cur Anatomici fenestram hanc rotundam dixerint, & quantum deceptus Cl. Lieutaud, dum hujus rei rationem attulit.
- III. Quæ in omnibus fenestræ rotundæ iconibus, & Anatomicis descriptionibus desiderentur.
- IV. Quomodo veteres Anatomici decepti fuerint, ut fenestram hanc facerent semper apertam.
- V. Cur varius situs fenestræ rotundæ fuerit assignatus.
- VI. Quomodo fenestra hæc in fœtu primum a fronte, & proxime, deinde vix ex obliquo, & longinque membranam tympani respiciat.
- VII. Qua ratione fenestra rotunda in puero, & adulto tympani membranam iterum prospiciat.
- VIII. Quare in senibus rursus posteriora respiciat.
- IX. Qui sit verus fenestræ situs in adulto, & quomodo a nobis delineatus, ut facile conspiciatur.
- X. Sinus describitur prope fenestram rotundam insculptus in osseo pariete tympani posteriore.
- XI. Fenestræ structura in osseam, & membranaceam distinguitur.
- XII. Quæ sit ossea fenestræ structura.
- XIII. Quid in hac fuerit a nobis observatum.
- XIV. Quid Anatomici in hac parte neglexerint.
- XV. Quæ sit membranacea structura fenestræ rotundæ.
- XVI. Quid in hac parte observaverimus.
- XVII. Membranam hanc non planam esse, ut Anatomici arbitrabantur, sed conicam, sectiones Anatomicæ nobis demonstrarunt.
- XVIII. Ostenditur membranam hanc cum vestibuli cavitate non communicare.
- XIX. Membranam fenestræ rotundæ maximam habere affinitatem cum membrana tympani evincitur.
- XX. Potest idcirco *Tympanum Secundarium* appellari, quemadmodum ex ejus usu magis innotescet.

CAPUT III.

- §. I. **T**ympani *Secundarii* in omnibus animalibus, quæ secumimus, existentia præstantem ejus usum in auditu manifestat.
- II. *Tympani Secundarii* usus generatim indicatur.
- III. *Primarii Tympani* munera exponuntur.
- IV. Alterum ex præcipuis tympani *primarii* muneribus cur a recentioribus *Anatomicis* neglectum.
- V. Quid opponi ex *Valsava* possit negante sonoras aeris cavitatis tympani oscillationes.
- VI. Quid huic difficultati reponendum.
- VII. Quid dubii ex *Hallero* ob mucum tympani cavitatem replentem adversetur.
- VIII. Mucum hunc non adesse in sanis auribus ratio, & observationes persuadent.
- IX. Si adesset mucus iste in cavo tympani auditus hebetudo, aut jactura consequeretur, quemadmodum ex observationibus patet.
- X. Natura provisum esse auditui ope oscillationum aeris tympani ostendit totius auris, tum præcipue cavitatis tympani structura.
- XI. Sententiam hanc *Anatome* comparata confirmat.
- XII. Machinæ quædam auris tympano similes, quæ sonos intendunt, sententiam nostram vero familiorem reddunt.
- XIII. Ratio, observatio, & ars ipsa docent oscillationes sonoras haberi in aere cavitatis tympani.
- XIV. Oscillationes istæ datæ sunt in gratiam *tympani secundarii*.
- XV. Cur oscillationes hæ nequeant per tubam *Eustachianam* descendere.
- XVI. Qua ratione sonoræ cavitatis tympani oscillationes tendant ad externum fenestræ rotundæ ostium.
- XVII. Quomodo excurrant per canalem fenestræ rotundæ, seu meatum auditorium *tympani secundarii*, & vi intenduntur.
- XVIII. Quid ex *Valsalva* objici possit.
- XIX. Quid objectionibus istis respondendum.
- XX. Collecti sonori radii a meatu auditorio fenestræ rotundæ ad *tympani secundarii* membranam commovendam feruntur.
- XXI. Quemadmodum trans tympanum *primarium* cavitas est, ita trans *secundarium* capacitas reperitur, per quam ejus tremores propagantur.
- XXII. Quo medio tremores sonori *tympani secundarii* ad mollem nervi acustici substantiam perveniant.
- XXIII. Duæ igitur adsunt machinulæ ad sonos in labyrinthum traducendos, ma-

ximaque intercedit inter tympanum primum, & secundarium affinitas.

XXIV. Huic affinitati non obstat musculos, & ossicula secundario tympano deesse, quoniam ipsi fuissent inutilia.

XXV. Qui sit præcipuus tympani secundarii usus, & quantæ in audiendo utilitatis.

XXVI. Hanc utilitatem simile instrumentum arte factum demonstrat.

XXVII. Momentum addit Anatome comparata.

XXVIII. Confirmat observatio scalæ tympani, quæ vestibuli scala latior est, cujus structuræ ratio ab Anatomicis nondum allata fuit, quæ satisfaciatur.

XXIX. Hujus tympani secundarii

utilitatem ostendit singularis observatio Cotunnii.

XXX. Confirmatur ab auditu phænomenis, quæ tympani secundarii usu clarius explicantur.

XXXI. Instituta experimenta & morbosæ observationes, in quibus tympanum primum laceratum fuit, & ossiculorum machinula corruerat, auditu non sublato, tympani nostri secundarii munus, & utilitatem sine ulla dubitatione patefaciunt.

XXXII. Qua ratione assequi possit utrum auditus sublatus fuerit per morbum etiam tympani secundarii, aut nervi acustici.

XXXIII. Colliguntur ea, quæ tertio hoc capite probanda suscepimus.



CAPUT IV.

- §. I. **N**atura non in omnibus animalibus organum auditus ad eandem normam construxit, & plurimum usa est nostro *tympano Secundario*.
- II. Tuba Eustachiana in quadrupedibus pro diversa cavitatis tympani magnitudine angustior, ne membrana *tympani Secundarii* lædatur.
- III. Fenestra rotunda in quadrupedibus magis versus tympanum primarium vergit, & in quibusdam major est ovali.
- IV. Membrana *tympani Secundarii* in quadrupedibus crassior, & tensa cavum posterius habet magnitudine proportionatum.
- V. Cavum hoc scala tympani est suo præsertim initio longe altera latior, & magnitudine fenestræ proportionata, ideoque cochleam amplio-rem, & majorem labyrinthi partem in quibusdam animalibus constituens.
- VI. Animalia hæc *tympano Secundario* potissimum uti videntur ad audiendum, quia cochlea majorem labyrinthi partem constituit, & *tympanum Secundarium* præcipua ad ipsam via est. Præterea in his animalibus statim ab ortu tympanum hoc perfectum est, & cochlea jam ossifecta, cæteræ vero partes molles, & vix delineatæ; deinde, ubi adolescunt, gerunt labyrinthum omne exitum præter fenestram rotundam, & cochleam.
- VII. Duplex igitur etiam in quadrupedibus est sonorum via ad labyrinthum, sed in quibusdam princeps est fenestra rotunda, & *tympanum Secundarium*.
- VIII. Natura in variis brutorum speciebus modo utraque, modo alterutra via magis usa est.
- IX. Eorum animalium nonnulla exempla in quibus utriusque viæ officium ferme æquabile est.
- X. Leporis labyrinthus ad secundam classem pertinet, cujus fenestræ rotundæ, & *tympano Secundario* peculiare quoddam artificium præpositum est.
- XI. Spectat ad hanc classem labyrinthus Talpæ, cujus stapes Derhamio, aliisque Cl. viris imposuit.
- XII. Ad eandem referendus est labyrinthus Vespertilionis.
- XIII. Eorum animalium exempla, in quibus *tympanum Secundarium*, & cochlea præcipuæ partes sunt labyrinthi, a Fele, & Cane molosso desumpta.
- XIV. Ad quam tertiam classem referendus est Suis, & Vituli labyrinthus.
- XV. Ergo si *tympanum Secundarium* præcipua via est sonis ad labyrinthum, sequitur ejus usum in auditu & magnum quidem esse, & necessarium.

CAPUT V.

- §. I. **Q**uid nos moverit, ut historiam organi auditus avium tradere-
mus.
- II. Cur aves auriculis destituantur, & pennis meatum auditorium obductum gerant.
- III. Aves quoque caput ex parte implume gerentes tutamine quodam ante meatum auditorium non destituuntur.
- IV. Tutamen hoc sunt hirtæ plumulæ internam meatus oram veluti ciliari corona succingentes.
- V. Quo artificio plumeum hoc tutamen moveatur.
- VI. Tutamen hoc in Vespertione cartilagineum est, cuius diversa sunt munera.
- VII. Qui sit meatus auditorius in avibus, & quomodo contra Derhamii sententiam cerumine oblinitus.
- VIII. Quæ sint hujus humoris scaturigines.
- IX. Quæ membranæ tympani structura, & figura in avibus.
- X. Quod sit in avium auribus ossiculorum machinamentum.
- XI. Quid perperam attulerit Schelhammerus de actione istius ossæ machinulæ, ut instrumenta tympani membranam tendentia negaret.
- XII. Qui musculus usque adhuc ignotus membranam hanc tendat.
- XIII. Quæ vires musculi hujus actionem moderentur.
- XIV. Cur avibus unum pro quatuor ossiculis datum sit.
- XV. Quomodo tympani cavitas partita sit, & quibus foraminibus pertusa.
- XVI. Quo experimento comper-
tum sit, & demonstrari
queat cavitatem tympani
unius auris per diploen cra-
nii in avium capitibus cum
altera cavitate communica-
re, ideoque tremores sono-
ros eam viam legentes con-
tra *tympanum Secundarium*
validius inferri.
- XVII. Tubæ Eustachianæ quæ
structura, & quod iter in
avibus sit.
- XVIII. Tubus osseus media fer-
me parte tympani natus ad
utramque fenestram ascen-
dit, & ossiculum auditus
vaginæ in modum tuetur.
- XIX. Quæ figura, & quanta
proximitas sit fenestrarum.
- XX. Utraque fenestra aditum fa-
cit ad vestibulum sibi pe-
culiare.
- XXI. Quam canales semicircula-
res habeant figuram, situm,
& conformationem.
- XXII. Quomodo minimus mi-
norem interfecet, & cum
eo communicet.
- XXIII. Cuniculus osseus pro
sanguifero vase cuilibet ca-
naliculi adjicitur.
- XXIV. Quid loco cochleæ sit
in avibus.

XXV. Quid pro acustico nervo
acceperit Casserius, & Schel-
hammerus.

XXVI. Qui sit acusticus nervus
in avibus.

XXVII. Mollis nervi hujus sub-
stantia Valsavæ Zonulas si-
mulat, quæ casu fiunt a
concidente canalium perio-
stio.

XXVIII. Unde vasa sanguifera

labyrinthi in avibus.

XXIX. Quanti usus, utilitatis-
que sit *tympanum Secunda-
rium*, & cur avibus prom-
ptissimus esse debeat audi-
tus.


XXX. Igitur & observationes
in avium auditus organo
instituta sententiam nostram
confirmant.





CAPUT I.

Quid Anatomici hætenus de fenestræ rotundæ nomine, structura, & usu tradiderint.

§. I.  IN cavo tympani bina adesse foramina ad penitiorem auris cavitatem aditum præbentia, & in exsiccatis ossibus satis ampla, eaque *fenestras* dici, & ovalis, ac rotundæ nomine di-

stingui, Anatomicis adeo notum est, quam quod notissimum. Immo non latet eosdem superiorem fenestram, sive ovalem, mobili a basi stapedis obturari, ac per eam ossiculorum auditus articulatione, eorumque nexu cum tympani membrana sonoros radios exterius advenientes usque ad acusticum nervum interne transmitti: Fene-

stram vero rotundam non modo tenere sedem altera humiliorem, sed etiam membrana penitus occludi. At præter hæc satis obvia multa supersunt, eademque non parvi momenti, cum in hujusce particulæ intimiori structura describenda, tum in usu, qui ex ea consequitur, statuendo, quæ ab Anatomicis etiam accuratioribus aut omnino neglecta, aut leviter, & obscure fuerunt indicata. Quare cum mihi videretur isthæc accuratiorem indaginem expostulare, operæ præ-tium fore duxi ingenium, industriamque meam omnem in difficillimam hanc perquisitionem conferre. Ut autem, & quid me moverit, & quæ instituti ratio sit, facilius innotescat, satius duxi Anatomicorum, qui hætenus de fenestræ rotundæ nomine, fabrica, & usu scripserunt, insigniores saltem sententias primum expendere, ut quid ab ipsis, & quid a nobis hac in re præstitum fuerit, apertius intelligatur.

§. II. Vetustiores Anatomix, ac Medicinæ parentes, qui suas de auditus organo cognitiones vix ultra tympani membranam producebant, particulam hanc nullatenus attigerunt. Auris enim labyrinthum penitus ignorantes omnes quoque ad ipsum aditus ignorarunt.

§. III. Maximum Anatomix, & Patavini Gymnasii decus, & ornamentum Falloppius (a) utramque fenestram primum commemoravit, eisque

(a) *Observ. Anat.*

que *ovalis*, ac *rotundæ* nomina imposuit. Qui vero secuti sunt Anatomici partim nomina isthæc acceperunt, partim commutarunt. Nam ut fenestræ, de qua loquimur, nomina diversimode festemur, Vesalius (b) *foramen posterius* appellavit, quam fenestram Andreas Laurentius (c) obliquus eorum, quæ scripserat Falloppius, *nomine* *arere* contendit. Deinde Casserius (d) eamdem modo *foramen rotundum tortuosum*, modo *fenestram cochleæ sinuosam* dixit; Willisius (e) vero fenestram illam non rotundum, sed *ovale foramen* vocandum voluit, & Schelhammerus (f), licet Falloppii vocabula servet, tamen autumat nomina utrique fenestræ imposita cum earum figura non convenire. Denique Du Verney (g) cum Willisio fecit, rotundamque fenestram *ovali* figura donatam asseruit, quam deinde Valsalva (h) *circularem* fenestram, Vieussenio (i) vero placuit *portam labyrinthi* nuncupari. Neque defuit qui iam dixerit *tympanum minus*, quod recte ne ferit alibi indicabimus. Nunc satis erit advertere recentiores etiam Anatomicos veterem denominationem fenestræ rotundæ tenere, etsi certissime compertum habeant foramen hoc longeliam, atque rotundam figuram exhibere.

§. IV.

- (b) *Exam. observ. Fallop.* (c) *Hist. Anat. lib. XI. C. XIII.*
 (d) *De audit. lib. I. Cap. XI. & in explicatione fig.*
 (e) *De Anim. Brut. P. I. C. XIV.* (f) *De audit. P. I. C. IV.*
 3. (g) *De audit. Org. P. I. pag. 5.* (h) *De aur. hum.*
 (i) *Traité de l'Oreille pag. 24. 25.*

§. IV. Quemadmodum vero fenestra hæc diversis distincta fuit nominibus, ita non eadem ratione semper apparuit delineata. Sane Vidius (k), qui primus omnium iconibus ipsam expressit, rotundam fecit, & licet antequam hujus Anatomici præstantissimi figura prodiret, delineationes Felicis Plateri (l), Salomonis Alberti (m), Fabricii (n), Casserii (o), aliorumque vulgatæ fuerint, tamen id factum fortuna fuit, quia longe post auctoris obitum Opera Vidiana in lucem exiverunt.

§. V. Sed ea laus est Fabricii ab Aquapendente, quod figuram rotundæ fenestræ dederit cæteris verosimiliorem, cui tamen nullam explanationem adjecit, quia, sicuti ex ejus verbis colligitur, rem non adhuc sibi satis cognitam delineabat. *Nam, inquit (p), in hac prima cavitate quædam foramina insculpuntur, interiusque pertunduntur, quorum unum ovalis cavitas est, cui stapes incumbit, ipsumque ostium magna ex parte occupat, clauditque, a quo Falloppius, cum in rebus abstrusis maximam fidem adhibeo, atque præceptorem colo, vult in labyrinthum iri; secundum foramen ducit in cochleam.* Cum itaque ovale foramen in labyrinthum hiare non ipse viderit, sed auctoritate Falloppii tradiderit, cui
ab-

(k) *De Anat. corp. hum. lib. H. Tab. 5. fig. 5.* (l) *De corp. hum. struct. lib. III. Tab. VII. fig. 4.* (m) *Hist. plerar. par. hum. corp.* (n) *De audit. fig. 19.* (o) *Lib. cit. fig. 3. 4. Tab. X.*
(p) *De audit. Org. P. I. C. VII. fig. 19.*

obstrusis in rebus plurimum tribuebat, videtur
etera quoque ad hanc auris partem attinentia
dem abstrusa fuisse. Quare, citra iconem satis
gram, nihil nobis reliquit, quod hujus fene-
ræ reconditam structuram, multoque minus
um patefaceret.

§. VI. Fabricium, immo naturam ipsam in-
r recentiores Anatomicos sequutus est diligen-
simus Cassebomius, qui nitidissimis tabulis de
re humana evulgatis fenestram hanc fecit fer-
e triangularem, ad quam sententiam video
stmodum ingeniosissimum Cotunnium, aliosque
l. Viros plurimum accessisse.

§. VII. Quare aliquis fortasse mirabitur Du-
erney, & Valsalva, viros in auris Anato-
e diligentissimos, figuram hujus particulæ a
turali longe diversam dedisse, quandoquidem
m alter voluerit *ovalem* (q), alter *circularem*
(r). Ita anceps hæreo dum video præstantissimum
loquin le Cat (s) fenestram, de qua loquimur,
nta hac in luce veluti orbicularem delineasse:
cujus explicatione illud præterea incommodi
, quod Artifex pro fenestra rotunda partem
uæductus Falloppii apertam, & e contra indi-
verit. At multo magis ignoro quo fato Al-
eus (t) Anatomicorum accuratissimus studium,
asi dixerim, omne posuerit, ut circulum pro
fe-

(q) *De Audit. Org.* (r) *De aur. hum.* (s) *Traité de sens.*
I. Fig. 2. (t) *Tab. Muscul. Tab. XI, Fig. XXIX.*

fenestra rotunda delinearet. Immo nec illud asequi possum, cur scilicet Vir iste in Anatomia summus ita secundam figuram tabulæ quadragesimæ quintæ Eustachii (u) fuerit interpretatus ut sub lit. *c* fenestram ovalem, sub *d* vero rotundam conspici docuerit. Quæ si veritati responderent Vidijs ab Eustachio in hujusce particulæ delineatione fuisset præoccupatus. Verum tamen, aut alia præter fenestras ibi ostenduntur aut si fenestræ, non ad veram normam insunt delineatæ. Prælongam enim illam foveam sub lit. *c* partem potius esse reor Canalis semicircularis minimi apertam, vel aquæductus Falloppii, non vero ovalem fenestram, quæ in osse petroso ea ratione dissecto locum tenet proximior Cochleæ, & figuram refert non ad oblongam, neque sinuosam. Et quod ad fenestram rotundam attinet, foramen lit. *d* indicatum sinuositatem quamdam ante fenestram insculptam referre magis videtur, quam ipsam fenestram, quæ tanto altius, & intimius excavatur, quanto ægre admodum queat in auro conspici ea ratione collocata.

§. VIII. Hujusmodi itaque varietates funt quæ in rotundæ fenestræ delineatione apud principes Anatomicos occurrunt; nunc diversas, interdum etiam contrarias descriptiones primum circa fenestræ situm, deinde circa structuram fenest-

(u) *Vid. Tab. I. Fig. XI.*

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. I. 29

ramus. Antiquiores fenestram hanc foramen
osterius, & humilius, vel ad posteriora decli-
ans appellabant, quia relate ad ovalem fene-
ram situm habet in cochleæ tubere postero-
m. Vieussenius vero asseruit (x) fenestram re-
dicere secundum *rectam lineam a superiori lo-*
inferiorem. Valsalva (y) inferius paullo,
uam ovalis, *versusque occiput collocatam* docuit
situ, ut respectu plani membranae tympani non
parallela, sed verticalis sit: istius enim margini,
quit, e directo sita est. Et Boerhaavius (z)
foco quasi elliptici spatii opposito centro mem-
branae tympani locatam voluit. Recentiores de-
um foramen hoc non recta deorsum, neque
ontra tympani membranam esse conversum, sed
osteriorem cavitationis tympani parietem spectare
ntendunt.

§. IX. Quod autem attinet ad fenestræ ro-
ndæ structuram, putabant veteres Anatomici
m, non secus ac ovalem, nullo ab officulo,
el alio quovis corpore operiri, sed esse semper
certam, patulamque viam sistere ad labyrin-
um. At Casserius, cujus in iconibus quoad fi-
m, dimensionem, figuram, non leves errores
repperunt, tanta usus est diligentia in hoc fo-
mine describendo, ut plura circa ipsum primus
mmemoraverit.

§. X.

(x) *Traité de l'oreille* P. I. C. I. (y) *Loc. cit.* P. I. C. II.
XIII. (z) *Prælect. Acad.* §. 559.

§. X. Docuit itaque Cafferius fenestram hanc peculiari occludi membrana a lamina spirali proveniente. Hanc enim laminam cum describit (a) *duplici tradidit constare helice, altera ossea latiori, quæ a labyrintho est continua, altera membranosa, & molli, quæ duplex antrum vestiens utramque obserrat fenestram.*

§. XI. Verumtamen operimenti fenestræ rotundæ inventio, non secus ac prima delineatio Vidio debetur, cujus opera tardius evulgata hanc laudis partem ob inventionem Cafferio reliquerunt. Præsertim quia censuerat Vidius (b) operimentum hoc fieri a membrana tympani cavitatem succingente, scilicet ab ejus periostio: Cafferius vero ipsum efficit ex membranacea parte laminæ spiralis, nempe ex periostio labyrinthi. Quæ diversa operimenti origo, licet opposita sit, tamen utrumque in sua descriptione ad veritatem accessisse erimus suo loco demonstraturi. Satis hic erit advertere acceptum in posterum fuisse fenestram rotundam, quoquo modo delineatam, peculiari quadam membrana occlusam esse.

§. XII. Descriptionem hujus foraminis emendavit immortalis Præceptor Morgagnius, cujus in observando diligentia, in indagando sedulitati, & in asserendo fidei tantum debet Anatome, quantum non ulli unquam debuisse vide-

dea-

(a) *Pentesthes* L. IV. Sect. I. C. X.

(b) *Loc. cit.* Lib. 7. C. 5.

eatur. Docuit enim * *fenestram rotundam revera magis ad trianguli, cujus vertex sit ad superiora conversus, quam ad Circuli figuram accedere.*

§. XIII. Demum hanc illustravit experientifimus * Hallerus, qui maximam sibi laudem in rebus Anatomicis, & Physiologicis comparavit, cum cœpit advertere fenestram hanc *Canalem esse potius, quam foramen, cujus duo sunt ostia.*

§. XIV. Quoniam vero tunc temporis Anatomici magis in evolvenda partium structura, quam in earum usu investigando suam operam impendebant, ideo parum solliciti in hujus foraminis usum inquisiverunt. Attamen Laurentius (c) aliquid hac de re satis aperte indicavit, cum retulit *impulsum ab aere externo, & alteratum aerem vernaculum ad nervum acusticum vagines soni trajicere debere. Huic delationi foramina duo exigua, quasi fenestræ, dicata esse: superiorem fenestram ovalem, inferiorem nomine vocare.* Laurentius itaque inter primos facile numerandus est, qui aliquid circa istius fenestræ sum pronunciaverit. Certum enim est melioris notæ Anatomicos, ut Vesalium, Eustachium, atque Coiterum, qui Laurentium præcesserant, & ipso recentiores vocabantur, nihil in hoc argumento adnotatione dignum reliquisse. Et sane

Ve-

* *Epist. Anat. VII. 2.* * *Elem. Physiolog. T. V. lib. XV. §. I. §. XXVI.* (c) *Hist. Anat. L. II. C. XIII.*

Vesalius, qui cæterarum partium aurem componentium se *latere usum* (d) apertissime fassus est longe minus usum illum indagare potuit, quæ ex fenestræ rotundæ cognitione tunc temporis admodum rudi consequeretur.

§. XV. Hæc Laurentii sententia fere ad Willisii tempora obsolevit, a quo quidem non modo restituta fuit, sed etiam clariorem in lucem collocata. Inquit enim: (e) *In extremo prædictæ cavitatis pariete ostium, sive foramen quoddam ovale tenui membrana obtectum, vulgo Fenestra dictum, habetur, atque ultra illud foramen.... cochlea continetur: unde liceat inferre, quod sonus impressio per cameram ei proximam traducta, et inde impulsu super fenestram facto, in cochlea propagatur.*

§. XVI. Willisio successit Schelhammerus qui contra, ac cæteri ante ipsum Anatomici prolixius de fenestræ rotundæ usu, quam de structura differuit. Quapropter in ejus structura tum occludentem membranam omisit, tum plura eademque notata dignissima ne commemorare quidem, usui vero plus, quam par erat, attribuit. Et primum quidem, cum animadvertisset (f) *Fenestram ovalem patere nunquam, sed stapedis basi perpetuo claudi, patere vero alium ex cochleæ initio statim aditum, in eam venit sententiam*

ut

(d) *Exam. Obs. Fallop.* (e) *De Anim. Brut. P. I. c. XIV.* (f) *De audit. P. 2. C. V. §. XII.*

ut crederet sonum per solam fenestram rotundam labyrinthum adire. Secundo comperiens fenestram hanc non e directo membranæ tympani sitam esse, ideoque sonoros radios neque subito, neque recta ad eandem posse pervenire, peculiare quasdam reflexiones excogitavit, sibi que finxit, (g) *radios sonoros e meatu auditorio exeuntes allidere in os petrosum, inde reflecti, unum vero, indeque omnes tandem terminari eo loci, quo adest foramen rotundum, quod in cochleam ducit.*

§. XVII. Attamen in Schelhammeri sententiam neque omnes Anatomici, neque omnimode descenderunt, quia cum patentissimo alterius fenestræ (nempe ovalis) usu pugnantem. Quare sonoros radios per rotundam fenestram labyrinthum adire concedentes statuere majorem eorundem quantitatem ossiculorum tremore per fenestram ovalem eo pervenire. Quæ cum posuerint, Vidii alias laudati hac super re sententiam restituerunt, qui, *agitatur*, scripsit, (h) *Malleus per manubriolum membranæ illigatum, & propterea incus, & stapes, & ita aperitur ovale foramen, adeo ut sonus & per hoc, & per alterum penetrare ad alios sinus possit.*

§. XVIII. Interea Cl. alioquin Vir Bartoli (i), neglecta Anatome fortasse nimis, peculiare, ut ipse ait, de auditus artificio Systema conscribere sibi proposuit, & novum, eundemque minus

C

pro-

(g) Loc. cit. §. IX. (h) Oper. Lib. 7. C. VI. (i) Del Suono Trat. IV. c. VIII.

proprium usum fenestræ tribuit. Et quoniam illud unicuique peculiare systema conscribenti familiare est, ut fundamenta primum jaciatur, atque nonnulla præmittat, quæ res intellectu reddant faciliores, ideo Cl. Vir primo loco posuit organum proximum auditus in apice cochleæ, quia providum naturæ consilium animadverterat, ut quæ organa sonorum impetum debent sustinere, ad apicem canalibus convergentibus collocentur; deinde partim ex sua, partim ex aliorum sententia sibi finxit tum utramque scalam in apice cochleæ, tum semicirculares canales inter se peculiari quodam modo communicare; deinde necessarium credidit ad auditus sensum habendum, ut aer sonorus ageret contra apicem cochleæ, deinde aliud iter insisteret, sibi quæ tamquam inutili exitum pararet. Ex hisce autem ingeniose conjecit aeris vestibuli tremores quemlibet canalium ingressos non intra vestibulum iterum redire, quin cæteros quoque canales peragressent. Quo simul ac se receperint, adaucti majori vi ingrederentur oppositam vestibuli scalam, per quam flexuose ascendendo intensiores fierent, itaque ad apicem cochleæ perventi auditum excitarent. Cui muneri obeundo cum tremores hujusmodi impares fuissent ob imminutam velocitatem, nisi aer in scala vestibuli contentus locum eisdem facile, & expedite cessisset, idcirco sibi ex hypothese persuasit, apicem cochleæ ita adaptum esse, ut qui aer a scala vestibuli recede

cederet, per communicantem tympani scalam vel minimo negotio descenderet, exitumque sibi in cavo tympani per rotundam fenestram inveniret, itaque sonori tremores posteaquam vim suam in apicem cochleæ exercuerint, tamquam inutiles, & supervacanei per hanc viam extra labyrinthum amandarentur. Quam quidem hypothese[m] ut validius confirmaret animadvertit cochleam ex duplici constare sinuoso canali, tametsi commodius, opportuni[us]que fuisset eam ex unico tantum, conicove canali esse constructam, quia canal[is] unicus in plures, longioresque gyros convolutus sonoros radios multipliciter reflectendo, eorum vim maximopere adauxisset. At licet tremoribus adaugendis unicus canal[is] fuisset opportunior, non tamen fuisset utilior ad auditum excitandum. Ad hoc enim requirebatur ex antea expositis, ut aer per auditus organa veluti circumiret. Sed circulum istum peragere non potuisset aer in unico canali cœcum in finem desinente conclusus: igitur necessarium naturæ fuit, ut cochleam binis canalibus instrueret, quorum alterum aer sonoras impressiones facturus ingrederetur, per alterum vero, perfectis jam impressionibus, descenderet. Quæ cum tradiderit ingeniosus Auctor, eum fenestræ rotundæ usum esse constituit, ut esset veluti janua non adaper[ta] ingredientibus tremoribus in tympano excitatis, sed patula iisdem per scalam tympani descendentibus, & extra labyrinthum exeuntibus.

§. XIX. Non novum tamen erat hoc Bartoli systema; quandoquidem ipsum tum aucta Lamy (k) sequutus est, tum longe prius, omniumque primus proposuerat Anatomicus præstantissimus Ingrassias. (l) Modum enim, quo fit auditus exhibens, *Incus*, ait, sic percussa, & commota deorsum aliquatenus gravatur alteri cruri alligatam *stapham* comprimens, similique modo percutiens, *staphaque* demum sic deorsum compressa sua quidem basi sub se contentum a naturaque insitum in labyrintho aerem alium comprimit, percutitque, qui sic denique commotus, verberatusque per cavernulas, anfractus, ac gyros secundæ, ac tertiæ cavitationis decurrens (ad quos auditorius quinti paris nervus terminatur in membranulas quasdam dissolutus, extenuatusque illos obliniens) ibique tintinnans quamdam veluti echo facit, per aliam fenestram, sive rotundam, in eandem primam cavitationem resiliens... Necessarius autem fuit percussæ aeris per aliam fenestram exitus, & ad primam cavitationem reversio. Nisi enim ita a natura constitutum esset, aer ille intus in cavernulis, & labyrinthi gyris, ipsoque ultimo antro cochleam representante inclusus, condensatusque, & adstrictus minime resonaret, membranulasque illas intercipientes, cavernulisque illitas frangeret. Patet igitur non similem sed ipsam profecto Cl. huic

(k) De l'ame sensit.

(l) Præm. Galen. de Ossibus Comm. IV.

huic Viro circa usum fenestræ rotundæ fuisse sententiam, quam veluti novam Bartolus vulgaverat. At neuter eorum ad eam membranam attendit, quæ fenestram obferans exitum aeri sonoro labyrinthi denegasset.

§. XX. Qua quidem fenestræ rotundæ clausura, quam Anatomici ommittebant, & ossiculorum machinamento usus deinde est solertissimus du Verney (m), ut suam de auditu hypothesim explicaret. Quandoquidem dicit: *Aer in inferiori meatu clausus agitatur tam a tremoribus fenestræ rotundæ, quam a tremoribus aeris in meatu superioris canalis semiovalis conclusi, qui itidem movetur tam per tremores aeris contenti in vestibulo, cum quo communicationem habet, quam per tremores aeris clausi in meatu inferiori dicti canalis. Itaque lamina spiralis utrinque impulsatremere debet & vehementius, & sensibilius. Senarium enim auditus esse voluit Vir Cl. membranaceam partem spiralis laminæ, quam agitati superne & inferne tradidit ab aere utrumque canalem cochleæ vel pervadente, vel hospitante. Quare opinatus est aerem inclusum esse in scala tympani, qui neque cum aere cavitatis tympani ob membranam fenestræ rotundæ appositam, neque cum aere vestibuli, vel ejus scalæ, ob cœcum in sua sententia, & impervium apicem*

(m) *De Audit. Org.*

cochleæ communicaret. Hunc autem interclusum aerem docuit utilitatem duplicem præstare: eum scilicet datum esse, ut primum momento temporis, quo aer vestibuli per stapedem agitated ejus scalam ascendit, æquam eidem ponat resistantiam, & caveat ne membranacea spiralis laminæ pars superne impulsæ nimis e loco suo detrudatur; deinde ut a tremente membrana fenestræ rotundæ commotus in certas vibrationes adigatur, quibus impetum in spiralem laminam inferne faciat, itaque ejus membranacea pars utrimque impulsæ tremores necessario edat vehementiores, & sensibiliores. Qua in hypothese usus ille fenestræ fuit assignatus, ut non aeri tympani aditum præbeat, sed ut illius impulsus propria membrana sustineat.

§. XXI. Usus hic adeo doctioribus arrisit, ut qui successive de auditus mechanemate scripserunt, vel hanc vel aliam ab ista parum discrepantem sententiam sequuti sint donec egregius cum in multis, tum in penitioris auris Anatomie Valsalva hypothese[m] dedit auditus singularem partim ab aliis acceptam, partim a se primum excogitatam, in qua novum & peculiarem usum rotundæ fenestræ assignavit. Putavit enim Vir Cl. motus sonoros non nisi per mechanicum quatuor ossiculorum motum ex tympano in labyrinthum transferri. *Quis enim non videt, inquit, (n) quod si motus sonori, ut communius*
per-

(n) *De Aur. hum. C. V. §. I.*

perhibetur, deferre ipsi sese in labyrinthum deberent, officerent expedito eorum cursui tot interposita per tympanum impedimenta, scilicet non solum membrana ipsius tympani; sed hinc stapes ovalem fenestram obturans; illinc membrana fenestram rotundam claudens, nec non situs ejusdem fenestræ advenientibus sonoris motibus non adverse, sed lateralis. Quæ animadvertens adjecit aerem labyrinthi non unquam posse de loco moveri simul ac premitur a stapede, nisi spatiolum aliquod ei datum sit, quo se recipiat: ad habendum autem in labyrintho spatiolum istud non necessarium esse confugere ad utriusque scalæ communicationem, & fenestræ rotundæ aperturam, per quas sonorus aer vestibuli agitatus ascendat, descendat, & exeat; sed esse satis, ut laminæ spiralis membranaceæ pars ita ab aere scalæ vestibuli agitetur, ut aerem scalæ tympani comprimatur, qui non exeat per fenestram, sed ejus membranulam impellat, exteriusque aliquantulum in tympani cavitatem protrudat: hac enim una, & unica protrusione membranulæ fenestræ rotundæ spatiolum satis congruum haberi posse, & quantum opus est labyrinthi capacitatem adaugeri. Hac enim ratione (o) aer Scalæ vestibuli propulso aeri non obstat, cum ipse propellere itulum possit, qui in tympani scala continetur, non quidem per poros, aut per certam aliquam com-

(o) Loc. cit. C. VI. §. VI.

municationem, ut quidam suspicari visus est, sed
 per ipsius tenuis Zonæ, qua utraque scala distin-
 guitur, compressionem. Nam rursus aer iste, qui
 in tympani scala continetur, compressæ Zonæ fa-
 cile cedit; non dico in tympanum per fenestram
 rotundam prorumpendo, ut idem auctor membrana
 claudî non animadvertens credidit, sed istam eam-
 dem membranam, quoad opus est (exigui autem
 spatii opus est) versus tympanum urgendo, atque
 curvando. Ex quo censet pro varia sonorum ve-
 hementia variam itidem membranæ fenestræ ro-
 tundæ contingere curvaturam. Huic artificio, ut
 sedulo natura prospiceret, putat Auctor fenestram
 hanc non ex adverso, sed a latere membranæ
 tympani fuisse positam, ne siquidem tympani
 aer dum ab ejusdem nominis membrana retro-
 pellitur in membranam fenestræ rotundæ recta
 incurrendo ejus incurvationi incommode resistat.
 Neque aliam ob causam credidit Eustachianam
 tubam non osseam omnimode, & immobilem,
 sed partim ex osse, partimque membranaceam,
 & dilatabilem fuisse constructam, nisi ut diver-
 simode ipsa posset in commodum non solum
 membranæ tympani, sed etiam fenestræ rotundæ
 aperiri; itaque aer tympani pressus, neque mem-
 branæ fenestram hanc obferanti, neque Zonæ
 resisteret, sed in diversis sonis diversam ad se se
 curvandum aptitudinem eisdem relinqueret. Quæ
 cum retulerit Valsalva pluries in Du Verney
 sententiam fecisse videtur, quoniam tum scala-
 rum

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. I. 41

in communicationem, & fenestræ rotundæ aper-
ram denegavit, tum laminæ spiralis tremores
concessit, hoc tamen discrimine, ut hic laminam
ferne, & superne agitari docuerit, ille tremo-
res aeris voluerit laminam ita comprimere intra
alam tympani, ut hujus aer a lamina pressus
embranulam fenestræ rotundæ in tympani ca-
tatem urgeret, atque curvaret.

§. XXII. Quamquam autem plurimi in hanc
sententiam iverint, eamque celebrave-
runt, non alii tamen defuere, qui Vieussenium
quererentur, & fenestram rotundam pristinæ di-
mitati redonarent. Visum enim Vieussenio (p)
anatomico præstantissimo fuit fenestram hanc *se-
cundum rectam lineam respicere a superiore loco
inferiorem*, ideoque affirmare non dubitavit esse
eamdem tamquam *portam*, per quam transeant
norum corporum impressiones, ut ad percellen-
tissimum eant proximum auditus organum, propte-
aque se illi nomen esse daturum *Portæ laby-
nthi*. Verumtamen hæc sententia, quemadmo-
dum eadem ferme est, atque illa, quam olim
proposuerat Schelhammerus, ita eamdem sortem
eventus obtinuit, quoniam auctor uterque plus
quo istiusmodi foramini tribuerat.

§. XXIII. Quare Boerhaavius majori cautela
eventus (q) concessit quidem aliquos tremores per
illam

(p) *Traité de l'Oreille* P. II. C. I.

(q) *Prælect. Acad.* §. 559. §. 562.

illam fenestram cochleæ communicari; sed et tam accuratos, tamque distinctos esse negavit ut illi sunt, qui per membranæ tympani, & c. ficulorum artificium aeri vestibuli imprimuntur. Idcirco impressionem habitam ope fenestræ rotundæ *simplicem* dixit, atque *confusam*, & duplex auditus instrumentum fecit, alterum *admonens* in rotunda, alterum in ovali fenestra idemque *discernens*.

§. XXIV. Neque suum defuit fenestræ rotundæ munus in novo auditus sistemate, quod indutris, ingeniosusque Vir Cotunnus invexit. (Hic enim observationibus innixus inclusa aqua pro aere ad propagationem soni per labyrinthum usus duos ostendit *aquæductus*, qui supervacaneam istam aquam extra labyrinthum educerent quorum alterum a sulcifor mi vestibuli cavitate (s) alterum (t) a scala tympani prope rotundam fenestram ortum ducere demonstravit, docuitque in hujus aquæductus commodum datam esse fenestræ rotundæ membranam, ut eo tempore, quando tympani membranam sonora unda impellit, a tympani percussus tremorem acceptum membrana communicet fenestræ rotundæ, quæ oscillatione proximum humorem scalæ tympani agitare, per orificium cochleæ aquæductus eodem tempore expelleret, quo vestibuli humor a stapede movetur.

(r) *De aquæd.* §. LXXII. (s) *Tab. I. Fig. II. h.*

(t) *Ibid. i.*

ur. Ita enim, ait, quando hujus humoris pars ex vestibuli scalam propellitur, locum invenit in tympani scala paratum, in quem facile se coneretur. Deinde alteram etiam ob causam fenestram, de qua loquimur, fabrefactam fuisse adit, videlicet ut qui eam premit humor tempore, quo nova quantitas ex vestibulo advehitur, non in superpositam cochleæ Zonam, etsi brevior em hic, robustioremque totus ageret, sed in cecidentem hanc rotundæ fenestræ membranam impulsus partem perderet: qui postremus membranæ usus aliquam habet cum Valsalvæ sententia affinitatem.

§. XXV. Superest tandem, ut hac in re quid afferit Physiologorum hac nostra ætate Princeps Hallerus afferamus. Ei quidem visum olim fuerat * spiralem laminam nervis plenam in tremores agi a membranæ tympani oscillatione, quæ aerem cavitatis tympani exagitat, & fenestræ rotundæ membranam feriat, hæc cochleæ internum aerem. At postea in Physiologiæ Elementis * nullum huic fenestræ usum tribuere videtur, dum tremores aereos per eam viam ad auditus organum venire non posse suspicatur, quia nimirum tum fenestra rotunda non respondet e directo membranæ tympani, sed aversa omnino ab ea, & posteriorem sedem respicit, & toto promontorii tubere ab ea

* Prim. lin. Physiol. §. 491. edit. 2.

* T. V. Sect. III. §. VI.

ea separatur; tum mucus, quem in tympano nunquam non reperiit, videtur tremores valde frangere, quos aliquis posset in aere tympanum replente ponere.

§. XXVI. Hæc illa sunt, quæ de fenestræ rotundæ nomine, structura, & usu præstantissimi in Anatomia, Physica, & Physiologia Viri adhuc excogitarunt, quorum omnes de ejus denominatione, licet minus vera, communi consensu convenere, sed circa delineationem, descriptionem, atque usum in contrarias opiniones fuisse distracti. Quandoquidem alii rotundam, alii ovalem, alii triangularem figuram verbis, & iconibus huic fenestræ tribuerunt: ac partim maximam, partim non levem, partim denique nullam ejus esse voluerunt habendam utilitatem. Quam sententiarum varietatem cuilibet sedulo cogitanti apparet ex eo vel maxime proficisci, quod hujusmodi auctores omnes aut hypothesebus magis, quam observationibus, aut hujus fenestræ Anatomix rudiori, vel certo non accuratæ, innitebantur.

§. XXVII. Nos itaque, ut erueremus quid veri Anatomici, & Physici præstantissimi hac in re tradiderint, quidve falsi nobis obtruderint, ausi sumus in Anatome fenestræ rotundæ illustranda, ejusque probabiliori munere assignando operam qualemcumque nostram conferre. Ne autem in re tanti momenti turpiter hallucinaremur, in id præsertim intendimus, ut non modo
ho-


ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. I. 45

ominum, sed etiam volatiliū, brutorumque
uribus dissectis, quantaque potuimus diligentia
vicem comparatis, veluti per abditiores natu-
e semitas procedendo, propositam tandem me-
um assequeremur. Et sane tria nobis statuenda
ocurrerunt: I. Germanam fenestræ rotundæ stru-
turam nondum expositam fuisse, quam idcirco
amtis: II. Occludenti ejusdem membranæ *Tym-*
pani minoris, aut *Secundarii* nomen ob suam con-
formationem convenire: III. Demum *Tympanum*
hoc *Secundarium* auditui perfectiori inservire, ut
potissimum usa fuisse natura videatur, quo-
escumque alia defecerint instrumenta.



CAPUT II.

*De Feneſtræ Rotundæ Figura, Situ, ac
Structura.*

§. I.  Uemadmodum aliena referen-
tes circa fenestram rotundam
auris, de ejus nomine, stru-
ctura, & usu loquuti sumus,
ita eundem ordinem servan-
dum esse duximus, dum ea,
quæ nostris ex observationibus eruta sunt, Ana-
tomicorum, & Physicorum judicio subjicimus.

§. II. Cur veteres Anatomici fenestram hanc
rotundam appellare cæperint, non ægre assequi
poterit quisque consideret eos observationes suas,
potissimum ad Labyrinthum pertinentes, in fœ-
tibus instituisse, in quibus, ut notum est, non
multum negotii facit Auris internæ Anatomica
administratio. Quandoquidem foramen hoc in
fœtu nonimestri rotundam potius, aut ovalem,
ut plurimum, exhibet figuram. Neque facile
acquiescere possumus Cl. Lieautaud sententiæ (a)
putantis huic fenestæ datum fuisse *rotundæ* no-
men, quod adulto in homine per meatum au-
di-

(a) *Essais Anatom. de l'Oreille, P. 34.*

torium inspicienti rotundum foramen illud appareat, quod revera alia figura donatum est. nobis enim per meatum auditorium quaquaversus inspicientibus non difficile in conspectum venit fenestræ apertura, ut est, prope triangulata.

§. III. Ab iis itaque, qui de hoc externo fenestræ foramine tam oscitanter egerunt, quænam ejus delineatio, quæve descriptio erat expectanda? Sane illorum Anatomicorum vix ullæ sunt icones, aut descriptiones, quæ integram, et veramque hujus particulæ imaginem oculis, aut animo repræsentent. Nam in aliis membranæ fenestræ ostium occludentem, in aliis veraciorem fenestræ situm desiderabis. Et si quis ex recentioribus sinuosam ejus internam structuram indicavit, non tamen eandem absolutam dedit, aut delineavit.

§. IV. Non enim difficile fuerat vetustioribus circa structuram fenestræ ita hallucinari, ut certam semper, & patulam eandem fecerint. Hujusmodi se se offert explorantibus aures longæ temporis spatio exsiccatas, in quibus quidquid membranacei est penitus absumptum fuerat, ac confectatum. At simul ac improbo labore reventissimas aures Anatomici perscrutarunt, statim membranaceum occurrit operimentum.

§. V. Quanam vero de causa factum fuit, plurimum Anatomici dissentirent, dum hujus fenestræ situm assignarunt? Anne quod alii in
fœ-

foetibus, alii in puerulis, alii demum in adultis aut senibus observationes suas instituerunt? Sane pro diversa hominis ætate situm quoque fenestra rotundæ variare, tum industriis Cassebomius olim adnotavit, cum nobis datum fuit observare.

§. VI. Porro quantum auditus organum perficitur, quantumque ossa temporum grandescunt tantum fenestra in foetu, vel in homine nato dimoveri videtur de propria sede. Nam in trimestri foetu, in quo cochlea ferme cartilagine adhuc est, præter hujus fenestræ marginem, quem veluti ossificationis suæ principium habet, in quo nullum est processus mastoidei vestigium, nulla que idcirco tympani cavitas, fenestra rotunda antè prospecta, & quasi paralella est membranæ tympani, a qua tamen aliquantulum distat. In quadrimestri, cochlea jam ossificata, antè prospecta, & contra tympani membranam extuberante, sed nullo hæcenus apparenti processus mastoidei vestigio, nec cavo tympani fenestra pone tuberculum cochleæ insigniter aperta magis ad anteriora vergit, membranamque tympani sibi paralellam contingit. In quinquimestri ob ossificatam Cochleam, & quadantem retrogredientem; ob exordientem mastoideum processum, qui osseum circellum tympani a Cochleæ contactu sejungit, exteriusque traducit; incipientem denique propter hanc causam tympani cavitatem, fenestra cum humilior fit, tum inferiori circelli segmento ferme incumbens versus

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. II. 49

fus posteriora aliquantulum inclinatur. In seximestri vero amplius a circello recedit, & in septemimestri adeo Cochlea perfecta, & retroducta est, initium Processus auctum, & tympani cavum conspicuum, ut fenestra posterior vergens a tympani circello distet per lin. $1\frac{3}{4}$. In octimestri demum per lineas duas, & in nonimestri, cujus Cochlea sursum adducta magis apparet, processus initium magis protuberans, & tympani capacitas magis amplificata, fenestra itidem posterior magis conversa a tympani circello per lineas fere tres videtur recessisse. Ita foramen hoc, de quo loquimur, pro vario, eodemque osseo Cochleæ, multoque magis Mastoidei processus incremento, tantum ab anteriori parte ad inferiorem, & demum ad posteriorem conversum fuit, ut in ultima foetus ætate vix tympani membranam ex obliquo, & longinque respiciat, quam in prima non modo a fronte conspexerat, sed etiam immediate contigerat.

§. VII. Quæ quidem expositæ mutandi situs causæ si pergerent in homine nato, fenestra in tantum posterior pelleretur, ut nulla ratione tympanum amplius respiceret. At novæ partes organo auditus accedunt in infante, & puero, multoque magis in adulto, quæ id incommodi averunt. Sunt autem partes istæ processus Mastoidei major protuberantia, & totius ossis temporis incrementum; quo fit, ut meatus auditorius os-

D

seus,

seus, qui nullus est in foetu, exoriatur. Hic porro quo loci inferius, exteriusque exculptum habet finem ad excipiendum condiloideum processum maxillæ inferioris, interius prominet, & veluti curvatur, quare meatus a cylindrica figura recedens peculiarem quamdam tortuositatem adipiscitur, & tympani circellus, atque membrana, quæ in foetu fuerat horizonti ferme perpendicularis, eidem adeo obliqua fit, ut circelli segmentum inferius ultro, intimiusque protrusum se se quasi subjiciat cochleæ tuberi. Idcirco membrana tympani acutissimum cum horizonte angulum efficiens iterum occurrit foramini fenestræ rotundæ, quod in nonimestri foetu magis retrogressum haud amplius ipsam prospiciebat. Patet igitur fenestram hanc in foetu primum antè magis conversam esse, deinde posterius inflexam a tympani membrana recedere, ac se se prope modum avertere ob offescentis cochleæ incrementum: at in homine adulto fenestram suam quidem retinere locum versus posteriora, sed magis e directo substratam tympani membranam prospicere ob ipsius membranæ versus interiora protensionem, & inclinationem, quam parit ossis meatus auditorii origo, & conformatio. Quæ in positione describenda si cui forte nimium solliciti esse videamur, id nobis vitio non vertet, ubi commonefactus fuerit situm hunc vel maxime conducere ad usum rotundæ fenestræ intelligendum.

§. VIII. Quoniam vero osseum cochleæ tuberculo crassescit, inde sæpissime fit, ut foramen fenestræ rotundæ in fenibus angustetur, & posterius in tantum vergat, atque aversum sit membranæ tympani, ut canaliculum spectet, intra quod stapedis musculus se se occultat.

§. IX. Ut autem verum hunc fenestræ situm magis apertum delineatione facerem, ita fenestram hanc, & tympani cavum non in uno calavere paravi, ut inspicienti cuilibet tum omnis membranæ tympani periferia [x], cum ipsamet fenestra rotunda eodem tempore, suaque naturali in sede locatæ se se exhiberent. Neque admodum difficile fuit observare fenestram rotundam non tantum posteriora respicere, quantum hactenus traditum fit. Nam Labyrinthus sua in sede consideratus non adeo, ut Valsalva delineavit, [y] perpendicularis est membranæ tympani, sed magis posterius inclinatus, & eidem membranæ potius est parallelus. Quapropter necessario sequi debet, ut etiam fenestra rotunda, quæ juxta Valsalvæ delineationem extranaturalem situm sublimior est, in naturali labyrinthi positu magis, magisque versus membranam tympani convertatur, quam quis hactenus fuerit arbitratus: alioquin fieri non posset, ut fenestra per meatum auditorium inspicienti conspicua vel minimo negotio foret versus occiput. Cum autem & hujusmodi sit labyrinthi

D 2

po-

(x) *Tab. I. Fig. I.* (y) *De Aur. hum. Tab. X. Fig. I. II.*

positus respectu membranæ tympani, & rotunda fenestra non in anteriore, sed posteriore tuberis parte cochleæ aperiatur, non possum in omnibus cum Vieussenio sentire circa verum ejusdem situm, quia fenestra non omnino ad rectam lineam tympani membranam respicit; neque cum Boerhaavio facere, quia non ita convertitur ad tympani membranam, ut ejus centro opponatur; neque demum recentioribus assentiri, qui volunt eam fenestram huic membranæ omnimode averfam esse: sed potius accedam Valsalvæ descriptioni edocentis, eam *respectu membranæ tympani non parallelam esse, sed verticalem*, ideoque non totam tympani aream e directo, sed ejus segmentum [z] oblique prospicere.

§. X. Naturalem vero, quem hætenus descripsimus rotundæ fenestræ situm rite observanti peculiaris quidam finus (a) occurrit, qui cum usum satis insignem habeat, expostulat, ut eum, saltem paucis, indicemus. Insculptus est in postico pariete cavitatis tympani superne prope ingressum tendinis musculi stapedis sub eo ferme loco, quo canalis minimus, & minor ad vestibulum vergunt. Hæc fortasse illa cavitas est, quam Schelhammerus olim (b) veluti novam indicaverat in parte postica cavitatis tympani effor-

(z) Tab. I. Fig. I. e. (a) Tab. I. Fig. I. c.

(b) loc. cit. P. II. G. V. §. IX.

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. II. 53

efformata, & *proxime* *adjacens* *coccleæ* *foramini*, nempe ipsimet fenestræ rotundæ.

§. XI Verum ad penitiorem hujus fenestræ structuram procedendo, eam in partem osseam, & membranaceam distinguere necesse est, & utramque ex ordine describere, quarum illa minus nota; hæc vero vix animadversa fuit.

§. XII. Osseam fenestræ rotundæ partem pro diversa inspiciendi ratione diversam exhibere figuram docent Anatomici recentiores, iidemque præstantissimi, triangularem nempe videri eam per tympani cavitatem contemplanti; introspectienti vero per scalam tympani rotundam apparere, ideoque veteres Anatomicos quadantenus excusandos autumant, si fenestram hanc *rotundam* appellaverint. Verum sedula adhibita administratione cuilibet Anatomix cultori facile erit conspiciere fenestram hanc, sicuti exterius, interior quoque figuram triangularem exhibere, quamquam (quod maxime attendere oportet) triangula isthec curvilinea non apice, non lateribus, sed basi tantummodo sibi invicem ex parte respondeant, quod fit ob peculiarem totius fenestræ fabricam, quam peritissimi in re Anatomica viri neglexerunt. Quam enim fenestram rotundam vocant, non ea foramen est, ut agebant, sed *conicus* quidam *canalis* a cavitate tympani in cognominem scalam adapertus. Hinc recte Casserius (c) eam modo *foramen rotundum*

torruosum, modo *fenestram cochleæ sinuosam* appellavit; multoque rectius, veriusque præclarissimus Hallerus (d) *canalem potius esse, quam foramen*, *cujus duo sunt ostia* commonefecit. Utinam ipse qua ratione *canalis* hic a cavo ad *scalam tympani* procedat, ea, qua pollet, industria indagasset; vel enim tanto usi fuissetur duce in observando, vel gravissima ejus auctoritate tueremur ea, quæ nobis primum datum est investigare.

§. XIII. Vidimus autem ostium fenestræ externum ad triangularem figuram accedere, ita tamen, ut non perpetuo vertex superiora respiciat, quemadmodum immortalis Præceptor docuerat, sed ad latera sæpe vergat, & basis parabolicam figuram affectet. Ex hoc aditus patet non immediate ad *scalam tympani*, ut adhuc arbitratum fuit, sed ad *canalem* (e), qui tamquam a basi ab hocce externo ostio inceptus, apice angustato transversim tendens ad initium laminæ spiralis conicam figuram adipiscitur. *Canalis* autem iste vel in foetu septem mensium perfectus, & valde conspicuus est. In hujus autem *canalis* inferno pariete, qua *tympani scalam* spectat, (f) alterum, idemque internum ostium triangulare (g) patet, quod apice suo in apicem conici hujusce *canalis* definit ad prædictum

(d) C. I. §. XIII. (e) Tab. I. Fig. II. * Fig. III. * Fig. IV. a. d.

(f) Exploranti *Labyrinthum* extra naturalem situm, in quo *scala tympani* inferior est, ostium hoc internum superius est, ut in Tab. I. Fig. II.

(g) Tab. I. Fig. II. III.

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. II. 55

Etum laminæ spiralis initium, itaque sua apertura ejusdem scalæ tympani principium efficit. Neque hæc tantummodo in ossea fenestræ parte animadvertimus, sed in *fulcum* quemdam *incidimus*, quem licet primum conspexerit, du Verney (h), ac deinde confirmaverit Cassebomius (i), atque venerandus Præceptor Morgagnius (*), nemo tamen eorum ejusdem figuram, neque progressum descripsit. Sulcus hic manifestissimus ei fit, qui per fenestram oblique intra *canalem* inspiciat. Insculptus est in basi utriusque ostio communi (k), deinde ab externo ostio recedens, & intus procedendo sensim angustatus, totum ostii interioris marginem legit, veluti sulcus in circello tympani impressus, ac tandem ad laminæ spiralis initium (l) obliteratur. Margo autem ostii interni, quod descripsimus crassescit primum, deinde ubi ad apicem ostii pervenit in tenuissimam, acutamque veluti spinam facit cum ipsamet spirali lamina continuam, aliquantulum recurvam, & intra scalam tympani prominentem. Cæterum in pluribus hunc in finem exploratis fenestris, nullam hoc in fulco diversitatem inveni, nisi quod plerumque ad latus vestibulo proximum (m) magis descendat, & recurvus fit.

D 4

§. XIV.

[h] L. c. p. 19. [i] Tract. III. §. 95. [*] Epist. Anat. XII. 63.

(k) Tab. I. Fig. III. d. (l) Ibid. b. Fig. II. 1.

[m] Tab. I. Fig. IV. b. Fig. II. *

§. XIV. Ex quibus facile colligitur non pauca esse, quæ circa osseam hujus fenestræ partem Viri in Anatome peritissimi vel leviter attigere, vel negelexerunt. I. Siquidem triangulare foramen, quod exterius conspiciamus, non immediate aperiri in scalam tympani, sed ostium externum solummodo esse peculiaris cujusdam *canalis*: II. Fenestram hanc *canalem* idcirco esse a modo dicto foramine incaptum, & ad initium laminæ spiralis conice desinentem, internoque ostio in scalam tympani prospicientem: III. Internum hoc ostium neque esse parallellum externo, quia non in apice canalis, sed in inferiori ejus pariete insculptum, neque rotundam figuram habere, sed triangulare se se exhibere cuilibet per tympani scalam inspicienti: IV. *Sulcum* circa ostii hujusce interni marginem patere fulco circelli tympani quo quo modo similem, cujus necessitas licet maxima sit, accurata tamen descriptio desiderabatur: V. Fenestram rotundam idcirco longiorem extensionem habere, quam fuerit hætenus arbitratum, utpote quæ *canaliculum* efficit non statim apertum in osseo scalæ tympani pariete, quo cognominem cavitatem prospicit, sed ad alterum ejusdem scalæ parietem, quem lamina spiralis constituit, procedens inibi ita aperitur, ut totum omnino scalæ lumen interiori ostio *transversim* occupet. Quæ quidem omnia quanti momenti sint ad exquisitiorem sensum auditus tum demonstrare co-

onabimur, cum ea in medium protulerimus, uæ circa partem hujus fenestræ membranaceam dula indagatione deteximus.

§. XV. Fenestram hanc membrana claudi, am Vidio (n), ut alias innuimus, tum etiam ost hunc innotuit Casserio. At ille a periostio avitatem tympani circumvestiente, hic vero a labyrinthi periostio occludentem membranam educebat. Quid vero indicare voluerit Celeb. ac nostra ætate Lieautaud (o), dum inquit, tramque fenestram recentibus in subjectis ob- rari membrana ejusdem soliditatis, ac tympani, non satis assequi possum. Nam licet ea du- ici lamina constantem observaverimus, nun- quam tamen conspeximus crassitiem membranæ tympani adæquare. Quandoquidem tympani membrana ex crassiori periostio meatus audito- i, & tenuiori tympani compingitur; hæc vero tenui periostio tympani, & tenuissimo La- yrinthi componitur.

§. XVI. Vidimus enim tenue periostium tym- ni (p) ad externum fenestræ ostium cum per- nit, non modo introflecti, & fenestræ canali- lum obducere, sed etiam sulco interioris ostii nekti, pergere ad initium laminæ spiralis of- e, eique firmiter adhærere, atque ita exti- am (q) hujus membranæ laminam constituere:
dum

[n] C. I. §. X. XI. (o) *Essais Anatom. Oreille interne*, p. 38.

(p) *Tab. I. Fig. VI. a.* (q) *Tab. I. Fig. VI. d.*

dum interea labyrinthi periostrum (r) longe tenuius sulcum eundem legens, & semitas alterius sistens, in alteram, nempe intimam (s) membranæ laminam commutatur. Atque hinc patet neque Vidium, neque Casserium erratos ivisse, licet contrarias de hujus membranæ origine sententias protulerint.

§. XVII. At error est omnibus Anatomicis familiaris circa hujusce membranulæ figuram. Eam enim sibi fingunt internum ostium ita occludentem, ac si plana esset, eidemque super extensa, & exteriori ostio parallela; rati scilicet ostium hoc e directo aditum ad internum ostium aperire. Verum longe aliter collocatam esse, diversaque figura donatam, tum equinæ auris Anatome nobis obtulit, tum quamplurimis administrationibus accuratissime institutis humana in aure deteximus. Est enim in equo patentissimum [t], quod in homine (u) non ægre conspicitur: scilicet membranam hanc legere sulcum interioris ostii, quod cum inferne in fenestræ canaliculo aperiatur, non e directo potest externum ostium prospicere, sed totum scalæ tympani lumen *transversim* debet occupare; deinde eam, veluti in apicem eo loci convenire, quo margo triangularis ostii interioris ad initium laminæ spiralis ossæ facit in spinam prominentem

(r) *Ibid. b.* (s) *Ibid. c.* [t] *Tab. I. Fig. 2. a.*

[u] *Tab. I. Fig. V. a.*

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. II. 59

tem intra scalam tympani (x), itaque ab illa
pina elevari intra scalam, atque tensam serva-
ri, ut ipsamet membrana Coni dimidiati figuram
adipiscatur.

§. XVIII. Membrana autem hæc, cujus figu-
ra nondum fuit adversa, etsi totum scalæ tym-
pani lumen ad ejus initium teneat, minime ta-
men cum proxima vestibuli cavitate communi-
cat, quemadmodum Cl. quidam viri arbitraban-
tur (y). Quandoquidem spiralis lamina mem-
branacea inter membranulam hanc ad scalæ prin-
cipium elevatam, & vestibuli cavitatem est in-
terposita.

§. XIX. Plana igitur non est membrana ista
fenestræ rotundæ, neque exteriori ostio super-
extensa, sed super ostium internum tensa, intra
scalam tympani producta, & in apicem contra-
cta, dimidii conii figuram repræsentat. Quapro-
pter quisquis traditam a nobis fenestræ rotun-
dæ, ejusque membranæ descriptionem sedulo ad-
vertet, nullus dubito, quin ex iis, quæ illu-
stravimus, vel deteximus facile intelligat, tan-
tam esse membranæ huic cum tympano affini-
tatem, ut *tympani minoris*, seu *secundarii* no-
mine possit insigniri (z). Est enim fenestra ca-

na-

(x) Tab. I. Fig. V. a. [y] Vid. Morg. Epist. Anat. VII.

[z] Nomen novum non est; indicaverat enim diligentissimus
collektor Schaarschmid in Tab. Anat. Splanc. Pag. 160. *Fenestra*
rotunda, inquit, *in exsiccatis ossibus aperta ad cochleam ducit; in*
centibus vero tenui, & pellucida membrana clauditur a quibusdara
tympanum minus vocata.

adliculus meatui auditorio quadantenus non dissimilis. In ejus extremo insculptus est sulcus, ut in circello extremum meatus auditorii constitutente; huic sulco circumundique adhæret membrana hic firmitus, atque profundius, illic debilius, ac levius, quæ interiorē canalis aperturam penitus obducit. Quæ omnia affinem canalis auditori structuram satis indicare viderentur. Sed ultro accedit, quod utraque membrana sibi proprium *canalem* auditorium occludens binis laminis constat, quibus quidem si in tympani primario mediam vasculosam Ruifchianæ injectiones adjiciendam demonstrarunt (a), ea fortasse etiam in *secundario* non deest, licet ob tenuitatem hætenus inconspicua, aliquando tamen Anatomicorum industria, vel diligenti morbosarum aurium dissectione patefacienda. Quid utriusque membranæ illa positio sit, ut inclinatione ambo aliquantulum oblique ad interiora vergant, atque ita vergant, ut intra capacitatem unicuique peculiarem in umbonem affurgant. Porro quemadmodum tympani primarii membrana prominet intra cognominem cavitatem ita etiam membrana *tympani secundarii* intra scalam tympani attollitur, & convexa fit. Neque fortasse natura constantissime non modo in homine, sed etiam in quadrupedibus omnibus voluit tympani scalam vestibuli scala capaciorem nisi ut veluti propriæ cavitati *tympanum secundarium*

(a) *Epist. Problem. VIII.*

ium inferviret (b). Neque interest *tympano*
undario deesse malleum, musculosque ad ipsum
 do tendendum, modo laxandum. Tenditur
 in perpetuo ab exigua marginali spina ostii
 anterioris, præcipue ad apicem, & eo commo-
 ur mechanemate, quod sibi magis accomo-
 um erimus demonstraturi.


§. XX. Hoc ego in sequentibus cum in ve-
 iorem totius fenestræ, ac figillatim hujus
 membranæ usum inquirendo, apertum fecero,
 clare demonstratum ivisse rear, nullum huic
 membranæ magis proprium præter *tympani se-*
darii nomen convenire, quod liceat nobis in
 terum usurpare.



CA-

CAPUT III.

*De Tympani Secundarii, ac totius Fenestræ
rotundæ usu.*

§. I.  Nil interesset nos fenestræ ro-
tundæ situm, structuramque
statuisse, nisi in ejus usum in-
quireremus; quare ut in hac
perquisitione rectius proceda-
mus ostendere oportet quod
potissimum in commodum natura *Secundarium
tympanum* elaboraverit. Singularis ejus structu-
ra, quam exposuimus, ejusque in animalibus o-
mnibus, quæ perfecta vocantur, existentia, com-
monefaciunt instrumentum hoc datum esse, ut
exquisitior fieret auditus. Neque satis ingenii no-
bis esse fatemur, ut causas assequamur, quæ Phy-
siologum hac nostra ætate præclarissimum (*)
in eam opinionem duxerunt, ut traderet in ani-
malium regno *fenestram rotundam minus late pa-
tere, neque præter quadrupeda calida reperiri*.
Non id certe ex observationibus deductum fuit.
Non enim tanto, tamque solerti naturæ inda-
gatori latuisset, quod nobis observare contigit
rotundam fenestram, eandemque sua membran-
clausam non modo in quadrupedibus calidis e-
se,

(*) *Elem. Phys. T. V. L. XV. Sect. I. §. XXVI.*

sed neque in avibus, neque in animalibus
dium inter hæc locum tenentibus desiderari.

§. II. Quæ duo cum in causa fuerint, ut
lo inquireremus cui bono data sit fenestra
æc, atque membrana, nobis visum est de
us *Secundarii* tympani usu ita esse sentien-
n; quod scilicet sicuti primarii tympani mu-
præcipuum est sonoros, quos accipit ab au-
la tremores partim per ossicula ad labyrin-
m transmittere, partim communicare aeri in
xima tympani cavitate contento, ita *secun-
ium* hoc *tympanum* eo consilio natura factum
se, ut hæc aeris in cavo tympani excitatas
illationes acciperet, proprioque tremore au-
s, aquæ in scala tympani hospitanti imparti-
ur, itaque sonus duplices veluti semitas ad
yrrinthum legens perfectiorem auditum effi-
et.

§. III. Membrana primarii tympani non mo-
pulveribus, insectis, cæterisque externis inju-
proximam cavitationem ingressuris obsistit, &
ceptos sonoros radios per ossicula invehit in
yrrinthum, quemadmodum Anatomici omnes
diderunt, verum etiam, quod maxime ad rem
stram facit, & non omnibus placet, aerem
propriæ cavitationis agitando sonorum efficit. Hinc
time Willius (c) *videtur*, inquit, *tympanum*
ditionis instrumentum præliminare, & quasi
præ-

(c) *De Anim. brut. C. XIV.*

64 DE FENESTRA ROTUNDA,

præparatorium, quod soni impressionem, sive species sensibiles in debita proportionem, & apta conformatione versus sensorium, quod adhuc interpositum est, dirigat.

§. IV. Veruntamen Anatomici recentiores negant, vel parvi faciunt hæc oscillationes aeris intra tympani cavum hospitantis, quibus olim nimium tribuerat Schelhammerus. Nam alii putant externos aeris tremores ad tertiam auris cavitatem, nempe ad labyrinthum, per sola officula transferri: alii vero rati nullum esse usum fenestræ rotundæ inutiles esse arbitrantur tremores, si qui aeri cavitatis tympani communicentur, ideoque vix esse commemorandos.

§. V. Sane Valsalva in Anatomica auris administratione oppido industris vehementer improbare coepit aeris oscillationes in tympani cavitatem, ut, quam invexerat de auditu hypotheseos, exornaret. Quare conatus est apertum facere sonoros radios ad labyrinthum ob unam atque unicam officulorum commotionem pervenire, pluraque esse in cavo tympani aereis oscillationibus internis impedimenta. Quis enim, inquit (d), non videt quod si motus sonori, ut communius perhibetur, deferre ipsi se se in labyrinthum deberent, officerent expedito eorum cursui tot interposita per tympanum impedimenta, scilicet non solum membrana ipsius tympani, sed hinc
sta-

(d) De aur. hum. C. V. §. I.

Capæ ovalem fenestram obturans, illinc membrana fenestram rotundam claudens, nec non situs ejusdem fenestræ advenientibus sonoris motibus non adversæ, sed lateralis?

§. VI. At huic objectioni reponimus non unquam fieri posse, ut sonori tremores omnes ad concitandum malleum convenient, quia membrana tympani plurimum extra mallei nexum se se extendit. Et licet concedamus hujusmodi, quos membrana recipit, tremores, ad apicem colligi, quocum ipsomet malleo conjungitur, ipsumque valide commovere, non tamen id contingere potest, quin prius universa membrana contremiscat. Quare eadem tota tremente nihil certe impedimento erit, quominus etiam aer proximæ cavitationis agitetur. Horum autem tremorum progressionem per tympani scalam quis putet fenestræ rotundæ membranam officere, cum probe senserit sonoros radios per meatum auditorium advenientes a consimili membrana susceptos, auctos, & proximæ cavitationi fuisse communicatos? Fenestræ rotundæ autem membranam hujusmodi tremores esse suscepturam ostendit naturalis ejusdem situs, quo non exiguum membranæ tympani segmentum oblique prospicit. Idcirco consequitur, ea, quæ Valsalva docuit esse oscillationibus aeris in cavo tympani concitatis impedimento, potius in earundem commodum fuisse elaborata (e).

E

§. VII.

(e) C. III. §. X.

§. VII. Sed aliam causam esse, eandemque gravio-
riorem in cavo tympani præclarissimus Physiologus
commonefecit, cur istiusmodi tremores nequeant
ad rotundam fenestram pervenire. *Non videtur,*
ait, () per fenestram rotundam aereos tremores*
ad organum auditus facile venire posse, quia mucus,
quem in tympani cavo nunquam non reperiit, vi-
detur tremores valde frangere, quos possis in aere
tympanum replente ponere, cujus difficultatis mo-
mentum, quum ob viri præstantissimi auctori-
tem gravissimum esse sentiamus, oportet ut in
ipsum immoremur.

§. VIII. Ac primum quidem rationi conso-
num esse non videtur eo loci naturam collocas-
se obicem sonoros radios infringentem, quo sin-
gulari quadam industria peculiaria instrumenta
construxit eosdem illos radios multiplicantia. De-
inde verum quidem est perpetuo madidam esse
tympani cavitatem, sed eam *mucos repleti* non-
dum absolutis observationibus est demonstratum.
Mador autem iste cavum tympani humectans in-
fringere ne potest reflexiones, & vibrationes so-
norum radiorum, vel impedire? Id incommodi
certe eadem humiditas illa non procreat, qua
meatus auditorius provide, perpetuoque madescit.
Quid si mucus, qui detrimentum istud probabi-
lius esset allaturus, vel nullus in cavo tympa-
ni, vel certe non perpetuus reperiatur? Sane im-
mor-

(*) *Elem. Physiol. T. V. L. XV. Sect. III. §. III.*

mortalis Morgagnus (*) in foetibus redundantem quidem humorem, sed *aqueum*, invenit, & in adultorum hominum auribus *omnia semper humida* tantum se vidisse testatur, neque veluti nobis, tanto præceptore admonente, observare contigit, unquam in majorem humiditatem offendit, ac illa sit, quam in meatu auditorio invenire solemus. Si itaque factum aliquando fuit, ut mucus tympanum occuparet, id casu potius, quam natura evenisse arbitramur: quia si mucus hic esset a natura in omnibus auribus, *nunquam non reperiri* debuisset. At ab ipsomet Physologo præclarissimo tympani historiam tradente (*) docemur, tympanum adulti hominis non semper, sed *non infrequenter muco* repleti. Quare non temere conjectari potest aures, quarum tympanum muco carens invenit Vir præclarissimus integras, sanasque fuisse, eas vero, in quibus mucum comperuit, vel morbi tempore, vel sub ipso mortis limine fuisse vitiatas. Idcirco fortasse laudatus auctor sententiam suam dubitando retulit, cum non precise neget, sed asserat solummodo *non videri* aereos tremores per fenestram rotundam ad auditus organum facile venire posse.

§. IX. Revera si mucus hic, quem morbus, aut mors in cavo tympani coacervavit perpetuo, & ex naturæ lege inibi inesset, necessario audi-

(*) *Epist. Anat. VII. 15. 16.*

(*) *Elem. Physiol. T. V. L. XV. sect. I. §. XIV.*

tus organum proprio muneri obeundo impar evaderet. Non ego dicam in emoriente homine unam, eandemque esse peculiarem humorum condensationem, ex qua fortasse mucus enascitur, quæ tum auditum hebetat, cum visum obtenebrat, sed illud vel maxime advertam, statim auditus hebetudinem, jacturamque consequi, si quando non dicam mucus, sed humiditas nimia tympanum infarciat. Hinc ejus cavitas in foetibus humoris copia provide redundat, ne scilicet sonori radii vim suam contra proximum organum auditus affectionibus illis adhuc inassuetum valide exerceant. Qui humor, ne auditum perpetuo infirmaret, cautum natura fuit, ut in pueris, observante Fabricio (f), per patentem tubæ meatum expurgeretur. Quapropter industris Cheseldenus (g) comperuit experiundo injectam per nasum aquam ad tympani cavam per tubam Eustachianam penetrasse, ac subitam surditatem per aliquod tempus duraturam induxisse. Itidem Præceptor noster testatus est (*) Valsalvam id invenisse, quod non infrequenter contingit, nimirum causam surditatum acutis morbis supervenientium non aliam potiore esse aqua intra tympani cavum redundante. Quid si evacuata morboſa illa humorum colluvie, surditas omnino auferatur? Auferri autem nemo dubitabit

(f) *De Aure*. P. 3. C. XI. (g) *The Anat. of the hum. Body* Book. 4. Ch. 5. (*) *Epist. Anat.* VII. 6.

bit, qui Carnuti Juvenis historiam acceperit a Cl. Fontenellio relatam (h). Surdus ille, mutusque natus tum demum audire, & paucos intra menses etiam loqui potuit, cum ex aure sinistra certam aquæ copiam effudit. Si igitur a levi etiam infarcitu cavitatis tympani tanta auditus segnities, labesque consequitur, patet mucum sonorum radiorum vires infringentem in sano tympano non reperiri, sed liberas in ea cavitate esse aeris oscillationes sonoras, quæ sonos per eam viam, non secus ac per officula, ad auditus sedem transmittant.

§. X. Tantum porro sollicita fuit natura de aeris tympani oscillationibus, quæ *substernerent sonis alteram hanc fenestræ rotundæ viam*, ut peculiari quadam industria in homine, & in brutis tympanum fecerit, & osseum, & excavatum. Si enim tremoribus membranæ tympani nullum aliud ipsa voluisset iter ad labyrinthum præter officula, fatis ei, superque fuisset tympani capacitatem in tantum excavasse, ut articulata officula intra ipsam collocaret. Neque necessarium omnino erat, ex osseis parietibus confici partem hanc auris, quæ quoniam interius insculpta non unquam ab externis injuriis affici potuisset, etiam si ex duriori cartilagine conformata. At substantia cartilaginea minus erat ad reflectendos sonos accommodata, ideoque osseum tympanum natura

(h) *Hist. de l'Acad. R. de Sc. a 1703.*

fecit, ut ea assequeretur, quæ tunc etiam sibi proposuit, cum mastoideum processum variis roboantibus concamerationibus exasperavit. Quo enim magis parietes instrumenti cujuslibet sonori harmonicas aeris undulationes reflectere possunt, earum etiam vires acuere, & intendere valent. Amplum igitur, & osseum, non vero angustum, & cartilagineum constituisse tympani cavum natura videtur, ut provide caveret, ne quemadmodum monuit Galenus (i) *id ipsum impedivisset, quominus aer motus ipsi accideret, idque potissimum si parvus quidam esset motus cujusmodi in exiguis inest vocibus.*

§. XI. Sententiam hanc nostram de usu cavitatis tympani Anatomes comparata confirmat. Nam quibus animalibus tympani cavum magis asperum, magisque excavatum, & amplum est, auditus itidem est & magis acutus, & magis exquisitus. Ubi vero desunt cellulæ mastoidei processus, quæ adaugeant numero cava aereos tremores reperiunt, iis tympani cavitas insignior, atque capacior est, ne eorum aures necessaria radiorum sonorum percussione deficiant.

§. XII. — Hac profecto ratione in tympani cavitate sonoras oscillationes intendi, augeri, ac facilius propagari demonstrant instrumenta sonora, quæ arte componuntur. Vulgare admodum est

(i) *De usu part. L. VIII. C. VI.*

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. III. 71

est tympanum bellicum ipsimet auris tympano non dissimile, cujus membrana aperto in aere expansa, nullaque supposita cavitate instructa vix memorabilem, neque diu superstitem sonum reddit. At ubi tenditur ipsa supra cavum aliquod corpus, vel cylindricum, levissima qualibet percussione valde resonat, tantoque magis, quantum tympani parietes ex materia sunt solidiore, aptioreque ad sonoras aeris reflexiones. Neque hæc sola machina est, quæ resonet, quemadmodum auris tympanum, sed alteram quoque machinulam habemus *Cornu Alexandri* appellatam, quæ ejusdem cavitatis tympani usum propius ostendit. Fit autem machinula hæc a tubo angusto viam veluti faciente ad amplam, & ferme rotundam cavitatem, ex qua alter, angustiorque canaliculus producitur. Immissus itaque aer sonorus per tubum tanta vi intra amplum, fornicatumque cavum commovetur, augeturque, ut erumpat inde per oppositum canaliculum, & sonum ad insignem distantiam propaget. Hoc sane instrumentum hebeti auditu laborantibus opportunissimum æmulatur quodammodo tympani nostri capacitas, in quam meatus auditorius definit, & ex qua angustissimus fenestræ rotundæ canaliculus veluti exorditur. Si igitur cavum in *Cornu Alexandri* vim sonorum acuit, cur id cavitatis tympani in aure non efficiet?

§. XIII. Ubi igitur rationem consulimus, ubi Anatomicis observationibus aurium tum ho-

minis, cum brutorum fidem adhibemus, ubi demum arte instrumenta facta animadvertimus, nihil dubii superesse videtur, quin statuamus, præter tremores per membranam tympani ossiculis communicatos, alios quoque tremores esse, qui per ejusdem membranæ agitationem communicentur aeri cavitatis tympani, ibique crebriores evadant, & vehementiores.

§. XIV. At inquiet aliquis quorsum hæc de tremoribus aeris in cavo primarii tympani excitationis, & auctis? Nimirum ut *secundarii tympani* munus assequamur. Deficientibus enim tremoribus istiusmodi, nihil est, quod auditui tribuat singulare istud machinamentum. At eorum ope plurimum huic sensationi conducit, quia comoda in auditione præstat iisdem prorsus non dissimilia, quæ ex primario tympano consequuntur; scilicet sicuti membrana primarii tympani externos aeris tremores ab auricula collectos, & auctos suscipit, eosque partim per ossicula aquæ vestibuli, partim propriæ cavitatis aeri communicat, ita membranula *secundarii tympani* oscillationes hæc interioris aeris a cavitate tympani, quasi ab auricula suscipit, & aquæ scalæ tympani impartitur. Quare sonus duplex veluti semitas legens, ut ad auditus sedem pertingat, sensationem hanc efficit perfectiorem.

§. XV. Neque quis objiciat oscillationes aeris cavitatis tympani citius esse patentiores tubæ Eustachianæ, quam fenestræ rotundæ viam, su-

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. III. 73

bituras. Nam id certe in quadrupedibus, quibus tuba angustior est, ægre contingeret; in homine vero aer ille tempore soni per tubæ canalem ullatenus descendere potest. Vetat enim id eisdem elasticitas minor buccarum aere; sed multo magis vetant oscillationes sonoræ, quæ eodem temporis momento ex ore per tubam Eustachianam ascendunt ad tympani cavitatem, quarum tanta vis est ad commovendum *tympanum secundarium*, ut, ostio tubæ repente obstructo, statim aurem occupet auditus hebetudo.

§. XVI. Cum autem dicimus aerem cavitatis tympani tremere, ejusque tremores ad *secundarium tympanum* ferri, non ad certas quasdam, statutasque radiorum sonorum reflexiones confugimus, quas sibi finxerat Schelhammerus, quia non opus est oscillationes istas ita consulto flecti, ut in patulum fenestræ rotundæ foramen quasi suum in focum ingrediatur. Alii itaque sonori radii recta, alii vero oblique eo locum contendunt. Qui recta procedunt, statim ostium fenestræ subibunt inferiori segmento trementis membranae tympani primarii superimpositum (k): quæ vero oblique venient, incident primum in rnicatum finem prope fenestram insculptum (l), inde ab eo reflexi ad ostium modo memoratum adiguntur.

§. XVII. At sicuti tremores sonori exteriores

(k) C. II. §. IX. (l) C. II. §. X.

res ab auricula collecti priusquam ad tympani primarii membranam pertingant in meatum auditorium incidunt, ubi collecti fiunt vehementiores, ita tremores istos cavitatis tympani excipit, intendit, & ad *secundarii tympani* membranam evehit ipsamet fenestra rotunda, nempe *Canaliculus Conicus* (m), quem ipsius membranæ positus producit. Tenet enim membrana hæc, ut alias ostendimus, interiora fenestræ rotundæ, ideoque spatiolum quoddam conicum inter se, & externum marginem relinquit, quod veluti alterius *meatus auditorii* vice perfungitur.

§. XVIII. Equidem scio Valsalvam (n) olim cognitum habuisse inter fenestræ foramen, & ejus membranam crassiusculum quemdam marginem haberi, & ex eo nova argumenta deprompsisse, quibus validius hypothese suam tueretur, nempe esse unam ex iis causis propter quas motibus sonoris nequaquam concessum fuit, ut in tympani cavitatem omnino libere se diffunderent, videlicet ne ipsi dum se se versus ovalem fenestram utcumque deferrent, officia alterius fenestræ temere perturbarent, adeoque ope quatuor ossiculorum quodammodo in unum collecti, absque ipsius fenestræ noxa ad labyrinthum transmittuntur. Quæ quidem argumenta tantum viri præstantissimi ingenium demonstrant, quantum ab ipsa veritate recedunt. Recedunt autem vel maxime.

§. XIX.

(m) C. II. §. XII. (n) *De Aur. hum.* C. VI. §. VII.

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. III. 75

§. XIX. Nam præter quam rationi consentaneum, & vero simile demonstratum est sonoros adios non ita membranam tympani afficere, ut omnes in sola officula impingant, ac per unam lam, atque unicam viam tendant ad labyrinthum, illud porro certissimum est, non unquam adios per tympani cavitatem agitados rotundæ fenestræ munera esse perturbaturos. Quid enim certius est, quam *tympani secundarii* membranam contra, atque adhuc arbitratum fuit, potant esse, atque intra suam scalam protrudi, & suspendi? Non igitur unquam ipsa deprimi potest, & intra tympani cavitatem prominere.

§. XX. Interea, ut, unde discessimus, revertamur, radii sonori cavitatis tympani fenestra rotunda tamquam a *meatu tympani secundarii* collecti tandem in ejus membranulam incidunt, qua nihil aptius ad aereos tremores suscipiendos, & augendos, utpote quæ oblique in omnem partem intra scalam tympani elevata est, ibique æqualiter, & perpetuo distenta. Quare dum ipsa a sonoris radiis memoratis intra cavum illud concussis reflexis valide commovetur, oportet, ut turres oscillet, quam si in plana superficie esset collocata.

§. XXI. Neque huic membranæ *tympani secundarii* natura posticum suum cavum denegat; immo quemadmodum retro membranam primarii cavitatem aperuit, ita retro *secundarium tympanum* spatium posuit, intra quod
ejus

ejus oscillationes se se difunderent. Spatiolum autem hoc est vel ipsius scalæ tympani initium satis amplum, vel, si cui magis lubet, ipsamet scala, quam altera capaciorem in homine recentiores etiam Cl. Viri, & in auris Anatome solertissimi adnotarunt, nos vero non modo in homine deteximus, sed etiam in brutis omnibus, quæ dissecuimus.

§. XXII. Quæ cum ita sint, sonori tremores *tympani secundarii* amplo huic scalæ tympani initio communicati necessario in illam aquam impingunt ultra tympanum hoc alterum positam, quæ Celeb. Cotunnio præbuit ansam ad eam pro verosimiliori medio statuendam, quod sonos ad proximam auditus sedem expedite traducat.

§. XXIII. Igitur bina in aure tympana sunt externos sonos ad labyrinthum, & ab hinc ad proximam auditus sedem deferentia. Alterum anterius compositius, omnibusque notum, posterius alterum simplicius, & a nobis nunc in lucem constitutum. Illud externas auris undulationes per auditorium meatum ab auricula advenientes excipit, deinde tremens eas aeri proximam cavitatem occupanti, & per ossiculorum machinamentum communicat aquæ vestibulum obsidenti, cui semicircularium canalium, & scalæ angustioris ostia respondent. Hoc vero tremores aeris interioris a primarii cavo tamquam ab auricula collectos ope *canaliculi* meatus auditorii

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. III. 77

ditorii vicibus fungentis suscipit, atque oscillando, sive tremendo aquam commovet, qua latior cochleæ scala referta est, ut nervum ipsum acusticum afficiat. Igitur *duo* veluti *tympana* in aure posita esse videntur, quæ sonorum propagationi, clariorque eorum perceptioni conducant.

§. XXIV. Porro utriusque tympani affinitati non officit officula, musculosque *secundario* deesse. Certum enim est utrumque in id muneris convenire, quo sonoras oscillationes aquæ communicent labyrinthi, ac per eam ad nervum acusticum usque demittant. Sed illud quoque certissimum istiusmodi oscillationes modo vehementiores, modo languidiores in tympani primarii membranam subito irruere, & ex ea cum ad rotundam, tum ad ovalem fenestram derivare. Idcirco membranam hanc tympani primarii ob tot sonorum vicissitudines, non tantum musculis instruere oportuit, ut in maximis sonis relaxari posset, ne disrumperetur, & in minimis magis intendi, ut promptius contremisceret, verum etiam eandem officulis munire, quibus vestibuli cavitati tremendo prospiceret. At isthæc omnia tympano primario necessaria *secundario* forent inutilia: neque enim hujus membrana alteri cavitati prospicit, quæ officulorum machinamentum postulet, neque adeo magnis externorum tremorum vicissitudinibus subjicitur, ut musculos exposcat, multoque minus pro ejus

ten-

ensione, propterea quia a spiralis laminæ ossæ spina ita suspenditur, ut conicam figuram adipiscatur, & veluti à trahente musculo perpetuo tensa servetur. Tensio autem hæc quam obtinuit *tympanum secundarium* non iis tantum in auribus longo post mortem intervallo referatis se offert, sed vel in recentissimis tum hominum, cum brutorum labyrinthis occurrit. Intelligebam equidem posse *tympani secundarii* usum infirmari, ne dicam penitus everti, si ejus membrana, quæ ab aeris contactu plurimum tensa fit, in statu secundum naturam ab humore labyrinthi ita laxaretur, ut ad tremores suscipiendos evaderet inepta. Sed revera vel in recentissimis subjectis, quemadmodum non semel, sed pluries datum fuit observare, adeo tensa est, ut specillo non leviter resistat.

§. XXV. Hæc igitur tensio ad tremendum aptissima, & figura ad colligendos, augendosque sonoros radios opportunissima membranæ *tympani secundarii* propria nobis argumenta suggerit, e quibus insigniorem ejus usum eruamus. Non itaque longe a veritate arbitramur, quod sicuti tympanum hoc *secundarium* intensiorem efficit auditum, & acutiorem, ita naturam eodem potissimum uti in minimis, in harmonicis, ac demum in iis sonis, quorum levissima discrimina ab anima percipiuntur. Horum enim sonorum externi tremores in membranam tympani primarii incidentes levissimi sunt, ideoque facilius,

&

promptius, quam commovere officula pluries articulata, & ad motum minus expedita, accurrent ipsi in aerem cavitatis tympani, & ab hinc in *tympanum secundarium*, ut citius, &que facilius per simplicem hanc, rectamque viam quam per plura officula simul juncta auditus sedem attingant.

§. XXVI. Suspicionem hanc circa promptam *secundarii tympani* actionem in animum nostrum intrudit instrumentum illud, quo præ cæteris artificiiis furdus opitulamur (o). Cavum conicum est, quo externus aer sonorus in membranam quasi superextensam vel leviter impulsus adeo internum aerem exagitat, ut ipse instrumenti patetibus pluries allidens maxima vi ex apice laperto erumpat, fortioresque membranæ tympani primarii in aure, ad quam apponitur, intrat impulsus hebetati auditus instauratores. Quo instrumento nihil similis est provido artificio, quod in *secundarii tympani* commodum natura elaboravit. Id enim boni, quod oscillans membrana ad basim instrumenti posita præstat membranæ tympani in aure, illud idem membrana isthæc primarii tympani membranæ *secundarii* conciliat.

§. XXVII. Alterum momentum addit huic stræ suspicioni singularis illa diligentia, qua natura quibusdam in animalibus exquisite audien-

(o) Truchet Breslauer Saml. 1718. P. 1000.

dientibus membrana *secundarii tympani* utitur. Hujusmodi interdum illius membranæ positus est, ut ad anteriora vergens contra ferme membranam tympani primarii opponatur, quo posito fit, ut sonori tremores statim ab uno tympano ad alterum propagati hunc subito urgeant, in tantum impellant, ut in maximis sonis ferrent disructura, nisi aucta membranæ crassitudo pro situ magis, vel minus anteriore impedimento esset, quominus id incommodi contingat.

§. XXVIII. Neque temere de peculiari huiusmodi usu *tympani secundarii* conjectari videbimur advertenti discrimen inter utramque scalam cochleæ, cujus discriminis Anatomici non ullam rationem hætenus attulerunt, quæ satisfaciat. Scala tympani certe latior altera est. Anne cautum hocce præsidio natura fuit, ne *secundarii tympani* tremores memoratas ob causas vibratissimæ ad hujus scalæ exordium tererentur frustra atque perirent? Sane amplificata istius scalæ, & eo loci præsertim cavitas latiore nervosæ substantiæ superficiem objicit, supra quam advenientes tremores incidunt in puncta numerosiora. Diceres itaque, nec fortasse immerito, majorem esse scalæ tympani præcipue sub initio capacitatem, ut membranæ *tympani secundarii* veluti *vestibulum proprium* prospiciat. Quæ ab Anatomicis accepta fuerint, tum accuratio erit *secundarii* cum primario tympano convenientia, sin minus scala huic altero tympano pro-

rospiciens potiori jure nunc *Scala tympani* nomen usurpabit.

§. XXIX. Verumtamen non admodum iis adersabimur, quibus hæc nostra conjectura minus rideat. Satis est, ut concedant maximum esse *tympani secundarii* usum in auditione. Quidni autem concedent, ubi id natura manifestat? Porro si quando *secundarium* hoc *tympanum* auri deficiat, provide occurrit ipsa alterius machinulæ, nempe officulorum, structura penitus alterata. Incidit sane Cl. Cotunnus in aurem, cujus fenestra rotunda integre erat ab offe clausa; officula vero, & præcipue stapes, *duplo majora* consueto, quasi indicante natura, ut ipse ait (p), *ampliori stapedis pressione majorem se totum vestibuli humori cochleam petituro procurasse, ut qui antea scalæ tympani humor a tremore membrana fenestræ rotundæ, & a vestibuli humore in suum erat aquæductum impellendus, deficiente membrana solo humoris vestibuli motu impelleretur.* Non ego quidem inficias ivero ingressum humoris in aquæductum adjuvari, immo, si placet, urgeri a tremoribus *secundarii tympani*, sed longe præstantiorem ejus utilitatem nihi videtur observatio hæc confirmare, multum scilicet ipsum conducere ad sonorum ideas excitandas. Nonne deficiente hoc, de quo loquimur, *secundario tympano*, quod suis sonoris

F

tre-

[p] De aquæduc. §. LXXII.

tremoribus illos adjuvaret, quos officula traducunt in labyrinthum, natura sapientissimo consilio suppetias tulit basi stapedis duplo majori, qua tremores per fenestram ovalem ascendentes duplo amplificarentur? Utinam diligentissimus auctor adnotare potuisset, utrum eadem fuerit utrique auri structura, aut aliquid singulare occurrerit in illius hominis auditione. Tunc enim opinionem hanc meam animosius in medium proferrem, multoque fidentius, si datum fuisset raras, aut morbosas aurium observationes, sed absolutissimas colligere, & in dissecis concinnorum quorundam Musicorum auribus investigare. Spes maxima profecto foret nos incisuros esse in ea, quæ clariorem lucem hætenus dictis forent allatura.

§. XXX. Interea tamen opinionem hanc nostram confirmant nonnulla auditus phænomena, quæ *secundarii tympani* usu facilius explicantur. Sonos aperto ore, & melius, & distinctius percipimus. Cytharæ manubrio dentibus apprehenso, vel tenuissimos quosque sonos liquide, & multum adauctos audiri experimur. Quam utilitatem luculenter percipiunt illi, quibus, nervo acustico, & *tympano secundario* recte se habentibus, datum non est auriculis externis sonum haurire, cuiusmodi mirum habemus exemplum apud Cl. Ingrassiam (g*): *Quidam*, inquit, *Hispa-*

spa-

[g*] In Comment. in Galen. de Ossibus Cap. I. Text. 8.

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. III. 83

panus noster ob raras ipsius animi dotes familiaris, non ex nativitate quidem, sed ex morbo factus est surdus, obstructo inquam exterius auditio meatu, qui tamen recte, atque exquisitè cytharam priusquam surdesceret pulsare, tangereque indicerat. Quoties vero nunc surdus jam redditus tam pulsatur, nullam ex ea musica delectationem perciperet, tanquam non audiens eam, nisi cytharæ ob id consueto longius factum manubrium, propriis dentibus morderet, oreque comprehenderet, aut saltem per virgam ore proprio apprehensam, alia ex parte pulsatam a se cytharam tangeret. Id autem nonne indicabat læsam fuisse tympani majoris, & ossiculorum, seu alterius machinulæ actionem, neque hoc in viro aliud præcipuum artificium, præter *tympanum secundarium*, superfuisse, quod cytharæ tremores sonoros ex ore per tubam Eustachianam ascendentes in labyrinthum traduceret? Profecto nulla alia hic in casu ad *secundarium tympanum* paratior via supererat sonis quam os, & in ipsum ad aperta tuba Eustachiana, quæ in cavum tympani ducit. Præterea aure distructa, ejus loco ore aperto usos fuisse homines legimus (q). Neque desunt hominum exempla, qui sine auriculis, & meatu auditorio omnimode occluso nati sonos per tubulum intra os admissos audirent [r].

F 2

Nu-

[q] Boerhaav. *Prælect. Acad.* §. 565. not. ori. [r] *Vylhoorn. ad Heist. Chirurg.* P. 733.

Numnam hisce in casibus omnibus auditum ex eo fieri arbitremini, quia sonori tremores per tubam Eustachianam communicati aeris cavitatis tympani per sola officula intensius acti, atque ab ipsis veluti collecti ad labyrinthum processerint? An mecum ipsi, veluti magis vero affine, mavultis maximam, acutioremque istiusmodi tremorum partem in *secundarium tympanum* officulis longe mobilius, & ad tremendum paratius impingere? Ne gravemini mecum ita sentire, & *secundarii tympani* utilitatem, ne dicam necessitatem agnoscere morboris aliis ex observationibus, quas modo referam.

§. XXXI. Canes, quibus lacerata est membrana tympani, locoque mota officula, auditu statim orbati non sunt: si vero progressu temporis surdi fiunt, id aeris, aliorumque subingredientium corpusculorum injuriis ex Præceptoris nostri doctrina est tribuendum (*). Neque auditu carent homines, quorum tympanum crassius effecerat morbus, vel eraserat (s), & officula propria e sede dimoverat, quæ omnia profecto contingere haud potuissent, nisi altera sono, eademque per *secundarium tympanum* via ad labyrinthum usque pateret. Binæ sunt apud Hildanum observationes (t) in nostra, quam in contraria sententia, rectius explicandæ. Harum altera
Ma-

[*] *Epist. Anat.* XIV. 10. [s] *Valsalv.* C. V. §. V. [t] *Centur.* III. *Obser.* II. III.

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. III. 85

Matronæ est, quæ cum a prima ætate ad vigesimum quintum usque annum materiam purulentam ex auribus effudisset, cœpit deinde aerem clausis naribus, atque ore per ipsas aures expandendo ita vehementer efflare, ut impositas penas, atque fistucas impelleret, & bullas interum in ipso pure excitaret. Altera Civis est eadem affectione laborantis, qui aerem per aurem sinistram tanta vi propellabat, ut & sibi-um ederet, quem adstantes facile percipiebant, & candelam admotam extingueret. At in tantum aurium labe auditus utrisque vix erat depravatus. Cur id quæso? Nonne aer ex ore ad meum auditorium ultro citroque permeans indicat membranam tympani diuturna suppuratione fuisse corrosam? Hac autem membrana deficiente, quis esse poterat ossiculorum usus? Minimus profecto, ne dicam nullus. Quidquid igitur Matrona, & Civis ille audiebant, per *secundarium tympanum* potissimum audiebant. Quibus observationibus alteram Riolani (u) addatis velim, apud quem legimus quemdam surdum tum deum feliciter auditum recuperasse, cum auriscalpio intra aurem profundissime intruso disruperit tympanum, ac ipsamet ossicula confregit. Intelligimus autem manifestissime *secundarium tympanum* solum in hoc homine auditui servisse, in quo certe ossiculorum machinula obruerat.

F 3

§. XXXII.

[u] *Enchirid. Anat. L. 4. c. 4.*

§. XXXII. Denique ad rem nostram conficiendam superest, ut admoneamus quid incommodi in auditione contingat, ubi fenestræ rotundæ fiunt alterationes. Illis in morbis, qui auditum aut hebetant, aut labefactant, facile diagnoscemus id fieri a peculiari, vel *secundarii tympani*, vel auditorii nervi affectione, cum, apprehenso solidiore aliquo corpore dentibus, & percusso, sonos per tubam Eustachianam ascendentes ægri non percipiant. At animadvertendum est inditium hoc in senibus aliquando fallere posse, quandoquidem istud idem iis contingere vel maxime potest, quia fenestra rotunda admodum est illa ætate angusta, & magis ad posteriora conversa [x], ideoque minus apta fit ad excipiendos tremores in cavitate tympani excitatos. Quapropter aut ego plurimum fallor, aut naturales istæ alterationes, quas subire debent senes, inter causas hebetudinis auditus eisdem familiaris jure, meritoque sunt recensendæ.

§. XXXIII. Sed jam ostensum est, quod secundo loco proposuimus, nimirum *secundarii tympani* nomen recte convenire, & maximum esse ejus usum in auditione. Quandoquidem auris humanæ Anatome, instrumenta, quæ sibi homines ad rectius audiendum compararunt, ac demum auditus quædam phænomena, & morbosæ aurium observationes ostendunt sonos, qui per meatum auditorium tympani membranam

per-

[x] C. II. §. VIII.

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. III. 87

percellunt, non modo agitatis officulis labyrinthum ingredi per fenestram ovalem, verum etiam commoto aere cavitatis tympani primarii, percussa que *secundarii* membrana eidem aeri opposita eo loci pervenire; idcirco binas in cavo tympani machinulas collocatas esse, alteram *osseam*, alteram, ut ita dicam, *membranaceam*, ac fortasse magis activam fenestræ rotundæ prospicientem, quam diligentius investigare, clario-remque in lucem ponere conati sumus. Nunc autem ad Anatomen comparatam nos convertamus oportet, ut evidentius ostendamus quanti ad excitandum auditum natura fecerit artificium *secundarii tympani*, de quo diximus.



CAPUT IV.

*Quanti usus sit Tympani Secundarii artificium
in auribus quorundam brutorum
ostenditur.*

§. I.



Ubi similes effectus diversis in
subjectis observantes eos ex
uno semper, eodemque artifi-
cio derivare contendunt, ii
videntur mirabilem naturæ in-
dustriam, ac providentiam in-
ter angustos limites coercere. Nam, ut admo-
net Seneca (y) *non ad unam naturæ formam opus
suum præstat, sed ipsa varietate se jactat, & fal-
sum est aliquando ei non licere, quam quod se-
pius facit.* Quæ Philosophi præstantissimi senten-
tia quam vera sit, vel unum, de quo loqui-
mur, sensorium auditus demonstrat. Cum enim
audiant animantes omnes, iisdem ad audiendum
præfidiis instructi esse viderentur. At non modo
auris externæ figura variat in variis animalium
generibus, sed jucundissima Anatome comparata
manifestat singularum animalium specierum au-
rem internam singulari industria, & insigni di-
versitate esse elaboratam, tantaque sapientia, &
per-

[y] *Quest. natur. L. VII. C. XXVII.*

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. IV. 89

rspicacia constructam, ut in aliis sensorii simplicitatem, in aliis multiplicem instrumentorum paratum obstupefcas, in nullis autem quod ad opum assequendum, nempe ad auditum utile, unquam desideres. Longum esset omnes istas mirabiles præ cæteris labyrinthi varietates singulis in animalibus persequi; nec rei nostræ admodum necessarium. Satis erit inter eas notatorem sectari, quæ quoniam contingit *Tympano secundario*, oppido multum ad propositum nostrum conducit, quia videtur eo potissimum in natura in animalibus quibusdam ad excitandum auditum. Quare primum generatim, deinde speciatim hujus *tympani* positum, atque structuram exponemus.

§. II. Tympani primarii cavitati amplæ in quâ pedibus tuba Eustachiana angusta responderet, æ tamen eam rationem habet ad cavum tympani, ut, quanto illud diametro augetur, tantum ipsa decreseat. Cur autem id factum naturæ fuerit, partim ex dictis alias erui potest, partim vero ex iis, quæ modo dicemus: nimirum angustia tubæ impedimento esset, quominus vehementioribus in sonis membrana *tympani secundarii* læderetur. Quod profecto facile contingeret in brutis propter peculiarem omnino fenestræ rotundæ situm aeri per tubam advenientis magis quam in homine expositum.

§. III. Nam fenestra rotunda in quadrupedibus antè magis, quam in homine converti-

titur, nempe centrum versus tympani primarii, itaque undulationibus ex eo provenientihus illi-
cet obvia fit. Præterea illud in quibusdam citra
singularem positionem huic fenestræ contingit ut
ovalem magnitudine superet. Quod fenestrarum di-
scrimen in aliquibus brutis olim post Vesalium
(z) adnotaverat Casserius (a), iconibusque ex-
pressum exhibuit. Inquit enim foramen rotun-
dum *in homine, priore, sive ovali, paulo angu-*
stius, minusve. In vitulo, & ove posterius fora-
men, sive rotundum, amplitudine antè superat.
Cujus discriminis causam Schelhammerus (b) in-
quirens suspicatus est est foramen rotundum fa-
ctum fuisse *in aliis animalibus majus pro ratione*
cavitatis conchæ majoris. Non id tamen sempe
verum est, nempe majori cavitati tympani pri-
marii (hanc enim veteres *concham* dicebant
fenestræ rotundæ magnitudinem respondere. Se-
in iis animalibus, in quibus hæc proportio inest
graviolem ob causam fenestra hæc est ampli-
ficata.

§. IV. Profecto nihil fortasse est, quod evi-
dentiùs ostendat gravissimam *secundarii tympani*
in audiendo utilitatem, ac illa naturæ sollicitu-
do in hac particula construenda, quam ejus ac-
curata investigatio manifestat. Non enim sati-
fuit rotundam fenestram & magis expositam fa-

ce-

[z] Exam. observ. Fallop. [a] Panthes. C. X. Tab. X. Fig. 17. 18

[b] De audit. P. I. c. IV. §. III.

ET TYMPANO SECUNDARIO. CAP. IV. 91

cere, & altera patentiorem, ut sonori tremores copiosius, & fortius intra ejus ostium penetrarent. Verum etiam provide consuluit, ut nullum detrimentum fortiores isti tremores membranæ *tympani secundarii* afferrent, & amplissimum post eam invenirent locum, in quem expedite diffusi sonorum ideas facillime excitarent. Quare primum membranam *tympani secundarii* crassioribus, robustioribusque laminis compegit, quæ undulationes sonoras numero plurimas, impulsuque validas sine ullo detrimento sustineret. Neque eorum progressioni crassitie sua impedimento esse poterat, quia vel maxime distenta est, & ad oscillandum parata. Deinde post ipsam cavum fecit undulationibus illis sonoris excipiendis opportunissimum semper quidem amplum, sed eo amplius, quo ipsamet fenestra latior est.

§. V. Cavum, de quo loquimur, est scala tympani, cujus præsertim initium, tamquam vestibulum *secundarii tympani* haberi potest. Plura sunt, quæ nos in hac opinione confirmant. Multum enim est eam scalarum differentiam, quam in homine advertimus (c), in quadrupedibus etiam inveniri: illam scilicet scalam, quæ rotundæ fenestræ respondet, altera latiore esse. At maximum illud est, quod omnium animalium auribus proprium, & summa animadversione dignissimum, nempe scalam hanc certam quamdam

[c] C. III. §. XXI.

dam proportionem habere fenestræ rotundæ, ita ut quantum ipsa apertior, ampliorque fuerit tantum illa mole, & capacitate augeatur. Quod quidem artificio quibusdam in brutis cochlea majorem labyrinthi partem constituit, majoremque nervosæ substantiæ superficiem tremoribus ex *tympano secundario* provenientihus opponit, itaque promptius excitat auditum.

§. VI. At hæ gravissimæ observationes, dum facile per se patefaciunt *tympanum secundarium* etiam in brutis auditui commodum vel maxime, & utile, amplissimum quoque locum suspicioni præbent, quadrupedes quosdam, eos siquidem, quorum cochlea majorem labyrinthi partem constituit, istius instrumenti præsidio minus unico, certe potissimo audire. Nam horum brutorum aures paucis ab ortu diebus explorata fenestram rotundam exhibent osseam, & sat amplam, cui cochlea respondet non modo osseam naturam, sed eam formam, & magnitudinem adeptam, quam fere obtinet in adulto animali, & fenestræ rotundæ proportionatam cum interea reliquæ labyrinthi partes in substantia quadam simili sarcocollæ vix delineatæ videantur. Cur igitur tam prompta, tam perfecta iis in animalibus conformatio *tympani secundarii*, ejusque scalæ? Nonne quia ad audiendum eo potissimum uti debent? Certe eo præsertim loci auditus sit, quo major sternitur nervosæ substantiæ superficies, majoresque sonorum undula-

iones in eam impingunt. Hæc autem con-
 gère partibus, quas modo dixi, neminem
 esse dubitaturum arbitror, si quæ sit cæterarum
 artium labyrinthum constituentium structura in
 imali jam adulto velit paulo diligentius ex-
 orare. Occurrent enim in hisce animalibus ca-
 les semicirculares mole minimi, vestibulum an-
 ipfos positum exiguum, & fere nullum, arctis-
 na ejus scala, & fenestra ovalis ipsis prospiciens
 alde angusta, dum interea fenestræ rotundæ
 tium externum amplum, amplior ejusdem ca-
 tas, amplissima demum cochlea est, quam sca-
 tympani maxima ex parte constituit, & in
 a *tympanum secundarium* extat. Quapropter
 ibi maxima nervosæ superficiei pars est collo-
 ta, necessario consequitur in istiusmodi brutis
tympanum secundarium, & cochleam principem
 e partem organi auditus. Nam contra in iis
 adrupedibus, in quibus hæc partes non tanti-
 tura fecit, eo minores ipsæ, angustioresque
 nt, quo magis accesserit fenestræ ovali ampli-
 do, vestibulo capacitas, & unicuique canali
 nicirculari magnitudo.

§. VII. Si igitur in brutis quibusdam statim
 ortu *tympanum secundarium*, & cochlea præ-
 iquis partibus perfecta sunt; si progrediente
 ate fenestra rotunda antè collocatur, & ova-
 capacior est; si crassiore, sed tenuissima mem-
 na facillime oscillante constat *tympanum se-
 ndarium*; si retro denique latum vestibulum
 pro-

propriæ fenestræ rotundæ amplitudini semper proportionatum respondeat: fallor, an etiam in brutis natura machinula ista nostra oppido multum usa est ad audiendum? Denique si quibusdam pretiosissimum in quadrupedibus tympanum, & cochlea magnitudine, & capacitate longe superant ovalem fenestram, vestibulum, & canales semiculares; si in aliis istæ organi auditus particulæ tantum excrescunt, quantum illæ minuuntur, nonne rationi consentaneum est non unicam, sed duplicem esse viam, qua soni ad labyrinthum usque pertingunt, & quod præcipuum est, animalium quorundam auditu principes partem nostræ machinulæ esse tribuendas?

§. VIII. Porro si brutorum aures speciatim Anatomica administratione scrutemur, facile conlibet erit invenire nos modo non nisi vera, & que certa asseruisse. Nam ex earum aurium comparatione cognoscet in animalium auditu naturam interdum æquali ferme ratione adhibuisse fenestram utramque, atque machinulas unicuique earum servientes: interdum fenestræ ovali, vestibulo, canalibusque semicircularibus plurimum tribuisse: alias demum maluisse, quod ad nostram sententiam facit, fenestram rotundam, *tympanum secundarium*, & cochleam a scala tympani præsertim confectam altera via, alteraque machinula præstantiorem.

§. IX. Quæ omnia ut observationibus confirmemus, in eorum quadrupedum aures primæ in-

iramus, quibus est utriusque viæ ad sensorium auditus pertinentis officium ferme æquabile. Auris equina ovalem fenestram gerit amplam, vestibulum magnum, ac demum canales semicirculares cavitare angustos, arcubus vero admodum sinuosos, ei fenestra rotunda æquali amplitudine ovali respondet, sed *tympanum secundarium* longe quam cæteris in animalibus conueniens (d), & scala tympani suo præsertim initio latissima (e). Idem in Erinaceo, & Mus mus minima quidem hæc omnia sunt, satis tamen invicem proportionata.

. X. At in Lepore (f) natura ab hac proportionatione recessit, & quemadmodum fenestram ovalem latiusculam, vestibulum vix ullum, & canales semicirculares sin minus diametro, arcubus certe insignes, ita rotundam fenestram anteriorem, *tympanum secundarium* proportionatè & cochleam minorem effecit. Et quoniam de auditu organo loquimur in animali acutissimo audiente, liceat ea machinamenta exponere in animalibus quibusdam liquidissime audientibus communia, partim lepori propria, quibus proprius fit sensorium istud propriis muneribus munitis. Canales semicirculares tenui quadam, & ossea lamina, ita exterius circumvalent, ut interius cavum amplum, veluti quem-

(d) Tab. I. Fig. X. a. (e) Ibidem b.

(f) Tab. I. Fig. VII.

quemdam calathum efficiant, cui aditum præbet apertura sub arcu canalis majoris (g) cerebrum prospicientis. Osseum istud vallum æque ac internum cavum meninges obducunt iter veluti sternentes particulæ cerebri, quæ per modo dictam aperturam ingressa cavum illud occupat. Huic præsidio Talpæ etiam, & avibus, ut alibi dicemus, communi alterum natura adjecit Lepori proprium. Nempe sub arcu canalis minoris amplitudinis insculptum est antrum semilunare, atque profundum, cujus ingressus scissura est, quæ facile in non præparato labyrintho pro rotunda fenestra haberi potest, sed intimius prospicienti patet antrum hoc incipere superius prope fenestram ovalem (h), descendere, ac reperi secundum arcum canalis minoris (i), ac demum extenuatum eo loci definere, ubi definit canalis, & vera rotunda fenestra (k) aperitur. Antrum hoc interius asperum posses quodammodo auriculæ comparare. Quemadmodum enim totius auriculæ asperitates sonoros radios dirigunt ad concham, ita antri hujus asperitates, & major illa cochleæ intra ipsum aliquanto prorepentis eminentia sonoros radios omnes illuc ingressos fenestræ rotundæ cogit. Ex quibus colligi potest peculiare quoddam additamentum in animali exquisitè audiente factum consuetis auris interna-

(g) *Ibid. d.* (h) *Tab. I. Fig. VII. ^a* (i) *Ibid. e.*
 (k) *Ibid. c.*

nachinulis fuisse; alterum ope cavitatis intra Canales excavatæ, & cerebri portiunculam admit-
tentis, alterum ei machinulæ, quæ fenestræ ro-
undæ propria est per asperum antrum eidem an-
tepositum, quod undulationum copiam, & vim
maxime intendit.

§. XI. Sequitur Talpa, animal nempe, quod,
nonente Plinio (l) *liquidius audit, licet obrutum
terra tam denso, atque surdo naturæ elemento.*
Ejus auris non secus ac in Lepore cochlea, tym-
pano Secundario, & rotunda fenestra exiguis con-
structa est, quin ullum antrum huic antepona-
tur. At Canales semicirculares Leporinis magni-
tudine similes, similem quoque intra se cotyle-
onem conficiunt. Vestibulum prope nullum est,
sed fenestra ovalis duplo major rotunda oblon-
ga, & patentissima. Quod præsidium sonoras im-
pulsiones intra labyrinthum adaugens fortasse na-
tura in auditu tam exquisito suffecit, ut alias
ipsam præstitisse retulimus homini a Cl. Cotun-
tio dissecto, (m) cujus fenestra ovalis duplo ma-
ior duplo majori stapede occludebatur, quia ro-
unda ab osse penitus erat obturata; ita etiam
in auribus Talpæ stapes maximus oppositus est
atissimæ fenestræ, eidem nempe proportionalis.
Me quidem non latet Cl. Derham organum au-
ditus hujusce animalis describentem tradidisse (n)

G

quod

(l) *Hist. natur. Lib. X. C. 69.* (m) *C. III. §. XXIX.*

(n) *Theolog-Physic. L. IV. C. VI.*

quod cæteris in animalibus stapedis tenet locum in Talpa nihil aliud esse, quam furculam sine basi, cujus quodlibet crus in singulas desinit fenestras, & per eas nervo auditorio adhærescit. Pulcherri-
 mum sane mechanema, quod præstantissimis qui-
 busdam viris imposuit, & nobis utile, ob claris-
 simam lucem, quam nostris conjecturis affunde-
 ret, minus tamen acceptum, quia a veritate de-
 sciscit. Possum enim in Talpa elegantem stape-
 dem insigni basi donatum, nostroque fere simi-
 lem ostendere: immo in ipsum incidet quilibet
 ossiculum istud diligentissime e propria sede di-
 moveat, caveatque ne difringatur. Facillime enim
 difringitur, fractumque ex binis cruribus tantum-
 modo constare videtur. Hæc itaque Derhamio
 hallucinationis causa fuit. Nam si bina ista cru-
 ra stapedi natura data fuissent, ut fenestræ utri-
 que prospiceret, profecto ob eam, quæ inter
 ipsas est, distantiam, duplo saltem longiora esse
 debuissent. Hæc adnotata volumus, quia in
 præcl. Viros incidimus, quibus Derhamii specio-
 sa sententia fucum fecit.

§. XII. Talpino labyrintho accedit ille Ves-
 pertilionis, quod animal, quemadmodum neque
 in muribus plane, neque in volucris est, ita
 aurem habet prorsus singularem. Nam licet pro-
 pter cavitatem inter canales semicirculares, ca-
 nales ipsos vestibuli coarctationem, & ovalis fe-
 nestræ figuram, & magnitudinem Talpæ laby-
 rinthum simulet, tamen proportionem Canaliculorum
 ad

d cochleam, & fenestræ rotundæ angustia cum
nure plurimum convenit; immo etiam ipsamet
xterna auricula, in qua quid notatu dignum
t alibi exponemus. (o) Ostendit tamen ex iis
sse, quibus ovalis fenestra major est.

§. XIII. Modo ad ea animalia veniamus, in
uorum auditu fenestræ rotundæ usus præ altera
st præstantior. Felis, qui capite videtur lepori
on dissimilis, labyrinthum habet (p) structura
eporino penitus contraria conformatum. Canales
nim semicirculares (q) diametro, & arcu adeo
xigui sunt, ut peculiarem quamdam diligentiam,
tque laborem expostulent, quo detegantur. Ve-
tibulum autem vix ullum, aut initium est sca-
æ angustæ vestibulo prospicientis, quemadmo-
um & fenestra ovalis (r) arctissima. At Co-
hlea (s), & quæ eam præcipue constituit, sca-
a tympani amplissima est, & maximam laby-
inthi partem conficit. Magnitudo autem *tym-*
pani Secundarii sequitur istius scalæ amplitudi-
nem, & ostium fenestræ rotundæ (t), quod tam
patens est, ut quadruplo saltem alterius fenestræ
ostium exsuperet. In Cane, præsertim Molosso,
vix aliquid est, quod Felis labyrintho non sit
affine.

§. XIV. In Sue vero (u) Canales semicircu-
la-

(o) C. V. §. VI. (p) Tab. I. Fig. VIII. (q) Ibid. c. d. e.
(r) Ibid. b. (s) Tab. I. Fig. VIII. f. (t) Ibid. a.
(u) Tab. I. Fig. IX.

lares minimi pariter sunt, Cochlea autem magis extenditur, latissimaque est tympani scala, & fenestra rotunda (x) triangulari, ac patentissimo ostio aperitur. Ad hanc classem spectat labyrinthus Vituli. Plurimum animalium sectiones ad singulas hasce classes pertinentes possem addere, sed ab his supersedeo, quoniam eas tantum recensere duxi, quæ ad classes indicandas sufficerent. Cæteræ enim ad has referuntur.

§. XV. Si itaque fenestra rotunda quibusdam in animalibus quadruplo, & ultra præ ovali amplificatur, necesse erit hanc sonoras undulationes quadruplo numerosiores ad cochleam perducere, auditusque sensum per patulam istam viam præsertim excitari. Idcirco cognitum habere possumus, atque perspectum *tympani* hujus *Secundarii* usum ad audiendum, & magnum quidem esse, & necessarium. Qua in opinione si quis adhuc hæserit huic omnem dubitationem tollet auditus avium historia, quæ cum organi istius elegantiam ostendet, tum *Secundarii tympani* utilitatem confirmabit.




CA-

(x) *Ibid.* a,

CAPUT V.

Historia Organi auditus Avium.

§. I.  Ogitanti mihi de rotundæ fenestæ utilitate, & ejus structuram investiganti in homine, brutis, & Vespertilione, videbatur tum demum omnino acquiesci posse sententiæ meæ, cum demonstratum ivissem quantum in volatilium auditu istiusmodi particulæ tributum fuerit. Sentiebam enim eam gravissime infirmari a præclarissimis quibusdam Viris, qui fenestram rotundam in avibus deesse fidenter asseruerunt. Aves quidem liquidissime audientes nos admonebant non omnem fidem huic adversioni esse tribuendam; at nihil momenti nobis erat præter observationes, quod tantæ auctoritati reponeremus. Quare volatilium aures diligentissime secandas esse intelleximus. Neque in hac dissectione vel spe qua maxime ducebamur, vel suscepti laboris premio frustrati sumus: quoniam vidimus eam, de qua tractamus, fenestram in avibus perpetuam esse, in quibus etiam totum auditus organum plurima obtulit elegantissima, & in *tympani Secundarii* commodum conformata. Quapropter mihi temperare non possum, quin ea breviter, & accurate recenseam, atque describam,

ratus tantum legentibus futura jucunda, quantum ad meam opinionem confirmandam utilia. Et quoniam in auris humanæ historia Anatomici tres cavitates distinguunt, quarum prima, eademque externa, auriculam, & meatum auditorium complectitur, altera media, quæ tympanum facit, tertia demum intimior, quæ labyrinthum constituit; idcirco in volatilium auribus describendis ab eodem ordine haud recedemus.

§. II. Volatilia auriculis orbata sunt: fortasse ne auriculæ ob adauctam capitis molem, & majorem inde aeris resistantiam superandam officerent volatui celeriori, at certe ne ipsæ copiosiores aerem in volatu collectum vehementius in intimam mobilissimam aurem immitterent, eandemque nimium laceffirent. Quod sane discrimen, ut sibi caverent alites omnes, non modo auriculis destitutæ sunt, sed etiam pennis ita caput ornatum habent, ut eisdem meatum auditorium obtegant, & ab externis injuriis tueantur. Quod profecto de iis alitibus dictum volumus, qui velocius, frequentiusque per aera volitant, ac de amphibiiis, quæ cum aerem, tum aquas habitant, in qua caput ad insecta capescenda sæpe demergunt. Horum enim omnium caput densissimis pennis meatum auditorium tegentibus refertum est, in amphibiiis vero ad aures refertissimum, ita ut crederes majus tutamen datum esse volatilibus, quorum aures graviora pericula tum aeris, quam aquæ forent subitura.

§. III.

§. III. At inquiet aliquis Gallos gallinaceos, & indicos quoque volare, multoque magis Vespertiones, & tamen illos caput implume gere, hos autem aurículas habere, easdemque patentissimas. Recte quidem, sed ne ex eo inde sequitur naturam istorum volatiliū aures ab aeris injuriis non protexisse? Hoc porro tantum a veritate alienum est, ut ipsa potius singulari providentia in iis volatilibus usa sit, ne, si quando avolent, quid detrimenti in auditus organo patiantur.

§. IV. Nam licet caput horum volatiliū implume sit, & meatus auditorius externis injuriis adaptus, tamen eorum internæ auri prospectum est peculiari quodam artificio, quod satis præsidii faciat in avibus vix volantibus, neque caput in aqua mergentibus. Hoc autem, licet obvium, nemo hætenus advertit, ne Casferius quidem, qui totum Galli Indici caput delineavit. Tempora hisce in avibus denudata meatus auditorii foramen adaptum exhibent. At internum hujus foraminis marginem ornant plumulæ (y) veluti Ciliari corona dispositæ ad auris tutelam, hirtæ, ac ad interiora recurvæ, quarum inferiores præ reliquis crassæscientes, sibi-que invicem pressius appositæ peculiare veluti tegumentum constituunt usu certe, sin minus si-

G 4

gu-

gura, cum palpebrarum ciliis comparabile. Quemadmodum enim cilia, commotis palpebris, injurias arcent in oculos illapsuras, ita plumulæ pro re nata adductæ prohibent, ne quid noxii temere meatum auditorium ingrediatur, & aeris, majorumque sonorum impetum infringant. Porro vellicato postice meatus orificio in Gallo nostrate pluries expertus sum plumulas ipsum subito erigere, commovere, atque veluti palpebras nictare. Quo experimento nihil evidentius confirmat organum auditus etiam avium caput implume gerentium, & vix alis utentium tueri pennis, tamquam operculo, seu illarum plumularum vestigiis, in quibus auris tutamen habent aves velocissimæ.

§. V. Sed plumulæ hæ contrahente instrumento indigebant, ut ex data causa ad meatus occlusionem erigerentur. Hunc profecto in finem tributus est subcutaneus musculus (z) aliquam habens cum auris humanæ musculo majore analogiam, quia lato principio exorsus gracilescit descensu ad marginem auditorii meatus, quem legit, & magna ex parte cingit, in eumque inseritur. Viderat musculum hunc Casserius (a), atque descripserat; immo plurimos fecit musculos ex hoc uno, quem varii fibrarum diversimode exurrentium fasciculi componunt. Inquit enim

(z) *Tab. II. Fig. I. cc.* (a) *Oper. cit. C. IV.*

im in anserē, & Gallo indico, aliisque aure
terna destitutis observari musculos cuti foris mea-
m auditorium circumambienti, & quadantenus
velanti, vicemque auriculæ gerenti insertos. Ho-
m igitur musculorum ope grandiores aves, ac
æsertim domesticæ possunt inferiorem meatus
nbum ad superiorem adducere, & auris inte-
ora protegere. Cæteras autem alites celeri vo-
tu donatas eodem uti mechanemate non dicam.
on eis fortasse necessarium, quia contextu pen-
rum capitis tegumentum auribus faciunt: sed
oniam in iis quoque avibus similes plumulæ
ca meatus oram infiguntur, probabile videtur
s a consimili etiam musculo moveri, licet ob
miam gracilitatem inconspicuo.

§. VI. At Vespertilio manifestius tutamen ob-
ruit. Animal enim hoc externo capitis habitu-
urem repræsentans quadrupedis internam aurem
bet, nempe magis compositam, & longe mi-
is, quam in volucris mobilem. Quare ut to-
lem radii intra meatum colligerentur, quot
oc auditus instrumentum, quam in avibus se-
ius commoverent, præposita est eidem auricu-
(b) mole magna, volatum tamen Vespertilio-
s proprium nequaquam impediens, volatum,
quam, non celerem, altum, æquabilem, sed
rdum, humilem, & inconstantem. At aer alis
agi-

(b) Tab. II. Fig. XVII. a.

agitatus in ejus amplas auriculas irrueret, & auditum labefactaret, nisi ligula quædam meatu auditorium tunc temporis obturaret. Est ligula ipsemet auriculæ *tragus* (c) adeo prominens Vespertilione, ut vehementer suspicer ab eodem sed monstruoso, deceptum fuisse præclarissimum Ulissæm Aldrovandi, (d) cum tradidit se in Vespertilionem una tantum vice incidisse, cui quatuor erant auriculæ singulæ in singulis contentæ, quas etiam iconibus dedit expressas. Magna hunc *tragum* in Vespertilione indicavit immortalis Præceptor (*) humani tragi munera recedendo. Cum enim ostendisset *tragum* hominibus tum esse ad arcendas injurias, & obliquos radios reflexos in auditorium meatum dirigendos, addidit *multo autem major tragi utilitas sit in Vespertilionibus necesse est, in quibus nimirum prælongum est.* Posse autem idem in Vespertilione præstare inficias non eo, sed præcipuum esse ejus usum arbitror, ut quemadmodum animal istud crucibus, pedibusque caret, quibus muris ad insulas aures scalpat, ita magni illius tragi ope arcem externa corpora ingressura. Hujusmodi munus erit ligulæ in Vespertilione quiescente, eodem autem volitante princeps esse hujusce tragi officium ducimus meatum auditorium pro re nata operire, atque ab irruentis aeris nimio impedire.

(c) *Ibid. b.* (d) *Ornitol. de Vespert.*

(*) *Epist. Anat. IV. 7.*

efendere. Videmus enim adeo sollicitam de hoc
uris internæ operimento fuisse naturam, ut non
modo ipsum plumeum fecerit in volatilibus, &
in Vespertione cartilagineum, sed etiam con-
sertissimis pilis confectum talpæ concefferit, cu-
as aures liquidissime audientes perpetua cunicu-
orum fossione periclitarentur.

§. VII. Porro si externa auris inspectio in vo-
tilibus hæc nobis obtulit, quæ alicui fortasse
eviora videri possunt, earum accurata dissectio
raviosa patefecit. Novimus enim capitis cutem
mul ac ad meatus initium crassescerat in lim-
um plumularum, musculique insertioni paratum
inferiora versus inflecti, ipsumque meatum audi-
rium aliquantisper inflexum (e) construere. In
quo conficiendo cum paululum ipsa processerit
duas membranas abit, quarum altera (f) ex-
rior, & grandioribus avibus ferme cartilaginea
firmam dat meatui auditorio, & cum ad ejus
extremum pervenit, cranio firmissime adhæret.
Altera vero tenuior, & interior (g) cavum ca-
lis mollius succingit, ita ut pro soni collectio-
e modo in helici formam, modo in alias mul-
formes rugas replicetur. Immo ne mobilitas
necessaria huic membranæ deficeret materia quæ-
m sebacea veluti cerumen eidem obliniendæ
æsto est. Equidem non ignoro quid de hoc
ce-

(e) Tab. II. Fig. XII. aa., Fig. II. aa. (f) Tab. II. Fig.
aa. (g) Ibid. b.

cerumine Derhamio visum sit. (h) *Singulare, inquit, est, quod constanter, si non in omnibus, in plerisque saltem animalibus, quibus auricula est, meatusque auditorius adeo longus, atque amplus, ut auriscalpium admittere possit, ceruminosa hæc materies adsit. Hujus ne vestigium quidem invenimus in avibus, quæ auriculas gerunt plumis coopertas, tympanumque parum ad interiora cranii situm. Neque necessarium quidem erat auriculas adeo breves, & bene alioquin munitas simili humore defendere. Ego autem in avibus capite implumibus, atque in ipsis amphibiiis, non modo ceruminosam hanc materiem semper offendi, sed ejus etiam uberrimum fontem detexi, quem ad litem omnem dirimendam satis duxi describere, ac delineare.*

§. VIII. Non plurimæ sunt, ut in homine satis conspicuæ, & per meatum diffusæ glandulæ, quæ ceruminosam hanc materiam sufficiunt, sed unam tantum, atque unicam eam esse comperuimus. (i) Glandula est fere lineari crassitie in Gallo indico, & nostrate, quæ jacet inter utramque membranam meatus auditorii, cujus extremum prope tympanum ita succingit, ut lunulæ figuram æmuletur. Propria membrana tegitur, quam interna meatus tunica producit. Hanc si diligenter detrahas (k) plurimæ occurrunt

(h) *Oper. cit. L. IV. C. III.* (i) *Tab. II. Fig. II. c.*

(k) *Ibid. e.*

unt glandulæ, minimæ, luteæ, sebaceis palpe-
 rarum similes, glandulam hanc componentes,
 uæ simul ac suppositis digitis aliquantulum com-
 pressæ fuerint, statim in meatus auditorii cavum
 per plurima foraminula, veluti per salientes fon-
 tes, humorem eructant lacteum, qui deinde
 hora crassescit. Istiusmodi humoris excretionem
 adjuvat in vivente animali musculus a cranio
 ost meatum enatus, & crasso corpore ad ma-
 illam descendens, qui, ubi se contrahit, glan-
 ulam contra meatus interiorem tunicam impin-
 it, & comprimit. Neque quis putet non neces-
 sarium fuisse humorem hunc avibus, quia *auri-
 culas habent breves, & alioquin bene munitas*:
 non enim humor hic solummodo vetat ne ex-
 terni aeris, vel aliorum volitantium corporum
 injuriæ in internam aurem incurrant, sed inti-
 mam meatus tunicam præsertim humectat, ne
 per aere ultro, citroque meante exsiccata officiat
 auditui. Immo aliæ sunt partes prope glandulam
 hanc perpetuo lenimento indigentes; tympanum
 nempe, in avibus longe diversa ratione, quam
 in cæteris animalibus conformatum, ad quem
 describendum accedimus.

§. IX. Et quidem si quod est præmium la-
 boris homini comparatam Anatomen excolenti,
 quid certe est apertam omnibus facere singula-
 rem illam naturæ providentiam, qua variis ani-
 malium generibus consuluit. Hæc summa venu-
 rate enitescit in altera auris parte, quam tym-
 pa-

panum Anatomici vocant, quod si in avibus consideres, & cum quadrupedum tympano velis comparare, nulla in iis invenies, quæ aut sibi dissimilia non sint, aut omnino contraria. Ac primum quidem tympani membrana, quæ in brutis, ut in homine, in umbonem attollitur intra tympani cavum, in volatilibus contra affurgit quidem ipsa in umbonem, sed inversa omnino ratione, (1) videlicet non intra tympani cavum retrusa est, sed intra meatus auditorii capacitatem prominet. Ex duplici lamina est coagmentata, altera nempe exterior, quam laxa meatus interior tunica producit, intimiori altera, & magis tenui, quam sufficit cavitatis tympani periostrum. Neque difficile est in suas lamina scindere membranam hanc osseo circello in avibus neutiquam infixam, sed margini osseo tantummodo undique appositam, qui margo, si figuram inspicias, ellipticus, si amplitudinem, magnus est, immo maximus, si compares cum totius capitis magnitudine. Quare membrana tympani hunc marginem obducens elliptica itidem figura, latoque spatio multum a membrana tympani reliquorum animalium distinguitur, a qua tamen extensionis modo longius recedit, ob indicatam nempe convexitatem ad exteriora vergentem contra quam in homine, & quadrupedibus.

§. X.

(1) *Tab. II. Fig. II. d.*

AUDITUS AVIUM. CAP. V. 111

§. X. Quæ cum retuli de membrana tympani in avibus exterius convergente, ne quis arbitretur eam intra meatus cavum molliter propendere. Tenditur enim a peculiari quodam osseo-cartilagineo machinamento internum tympani cavum occupante, quod non ut in homine, brutoque quadrupedibus quatuor ossicula invicem articulata componunt, sed unum tantum, atque simplicem os rectum, atque longiusculum (m) constituit. Ejus superior pars (n) ossifaceta, inferior (o) cartilaginea est. Illa ad ovalem fenestram pertingit: hæc vero cum tympano connectitur. Sed nexus iste mirabili artificio fit. Non enim tantummodo pars cartilaginea infigitur apice suo tympani membrana potius versus segmentum posterius (p), quam in centro, sed antequam ad insertionis locum perveniat, crassescit, & gracilis, recurvos, cartilagineos processus, utrinque cavum, emittit, qui inter lamellas ejusdem membranæ prorepentes in osseum tympani marginem se inferunt, ita opportunissime contingit, ut membrana tympani intra meatum convexa neque prolabatur, neque plicas faciat, quod ab apice cartilagineo, binisque processibus protrusum, atque explicata. Ossea vero pars, nempe superior incipiens a cartilaginea, ubi in recentos processus evadit, ei satis firme connectitur, & sur-

(m) *Tab. II. Fig. III.* (n) *Ibid. a.* (o) *Ibid. b.*

(p) *Tab. II. Fig. II., & Fig. V. b.*

& sursum versus fenestram ovalem attollitur. Figura stilus fungiformis videtur: definit enim in planam, latamque, ac fere triangularem superficiem, quæ ovalem fenestram, sicuti stapes in aure humana, penitus claudit. Mobile capitulum illud est, quia a perioftio *tubæ* cujusdam sibi, & labyrintho communis cum osseo fenestræ margine connectitur. Hujus integri ossiculi delineationem exhibendam esse duximus, tum quia Schelhammerus, qui vocaverat ossiculum hoc *Columnam*, & Derhamius, ac Peraultius (q) qui istud descripserunt, ac delinearunt, plura vel neglectu ivere, vel non ad veritatem exprefferunt, tum etiam quia facilius intelligatur qua ratione membrana tympani a cartilaginea parte convexa fiat, atque intra meatum protrudatur.

§. XI. At in remotissimis sonis, & tenuissimis majori tensione indiget membrana tympani, quæ sola musculorum ope perficitur. Hoc certe munere funguntur in homine, & quadrupedibus muscoli mallei peculiare. Verum in avibus acutissime audientibus qua ratione id fiat hætenus ignotum fuit, quia parum Anatomici advertunt in his animalibus, in quibus membrana tympani contrario modo, ac in cæteris est collocata, contraria quoque in sede præsidium hoc esse perquirendum. Hinc maximam dubitationem moverunt, utrum ipsa in volucribus per musculos

(q) *Traité du bruit in Essai de Phys.*

los sibi proprios data causa validius tenderetur. Eos Schelhammerus deesse, neque ad hoc munus obeundum fuisse necessarios autumat. Videtur enim ratum habuisse membranam tympani in avibus exterius convexam ab appellente sono planiusculam fieri; ideoque osseam columnam ita contra fenestram ovalem impelli, ut latum ejus capitulum altius quantum datum esset intra ostium fenestræ penetraret; pars autem cartilaginea, quæ cum ossea connectitur, se se intra cavum tympani inflecteret: cessante vero causa membranam complanante, statim eam sola cartilaginis elasticitate in pristinam convexitatem reduci. Quid? Si præter mediam, & crassioremem cartilaginis partem binos etiam ejus laterales processus cognovisset, tunc certe fidentius pronuntiasset quod simul ac (r) *ob loci angustiam musculos hic, nempe in cavitate tympani, natura formare non potuisset, ejus loco flexilem posuisse cartilaginem, quæ cedat quidem externæ, si urgeatur, violentiæ, sed statim rursus erigatur.* At nihil hac hypothese absurdius excogitari poterat ad sonorum propagationem explicandam, quam quidem non impetus aeris efficiunt, sed certæ quædam aeris undulationes a resonantium corporum tremoribus communicatæ. Multo autem magis membrana tympani oscillat, & ad tenuissimas aeris undula-

H

tio-

(r) *De audit. Org. P. I. C. II. §. VI.*

tiones, five sonos recipiendos apta est, ubi admodum tensa, quam ubi fuerit quadantenus relaxata. Cui quidem tensioni in omnibus sonis necessaria natura consuluit in avibus ope descriptorum processuum, qui membranam hanc perpetuo tendunt, atque intra meatum auditorium protrudunt. At quoniam in remotissimis, ac tenuissimis sonis major requirebatur membranæ tympani tensio, ut facilius hosce suscipere, ac tremere posset, ita sapienter natura peculiarem musculum addidit a nobis detectum, qui pro re nata membranam hanc validius distenderet.

§. XII. Oritur musculus iste torosiusculus, elegantissimus ab occipite (s) pone adhæSIONem meatus auditorii cum cranio, deinde ad horizontem ferme parallelus procedens argenteo, tenuisque tendine (t) meatum perforat, eoque foramine usus veluti trochlea parallelam directionem mutans a binis membranæ tympani laminis excipitur, inter quas tantum pergit, quantum sibi necessarium, ut ad cartilagineum officuli apicem perveniat, ejusque extremo inseratur (u). Quare, simul ac musculus iste contrahitur, necessario fit, ut tendine deorsum per trochleam tracto officuli etiam pars cartilaginea trahatur versus occiput, & inferius, ideoque tympani membranam intra meatum magis reducat, magisque di-

(s) *Tab. II. Fig. V. a.* (t) *Ibid. ^e f.* (u) *Ibid. b.*

distentet. Quo sane opificio nihil utilius, nihil accommodatius inversæ, ut in avibus est, membranæ tympani convexitati. Quam si sedulo attendisset Schelhammerus, musculum hunc tensorem non intra tympani cavum, sed extra ipsum certe investigasset.

§. XIII. Ne autem tanta hujus musculi vis interdum esset, ut tympanum, annexumque ossiculum cum magna auditus labe plus, quam par esset, ad exteriora traduceret, bina ligamenta (x) ossiculo intra cavum tympani data sunt, quæ musculi descripti contractiones moderentur. Sedem hæc ligamenta habent, ut dicebam, in tympani cavitate, & originem superius ab anteriori, & laterali ejusdem pariete, deinde oblique descendunt, utrimque unum, donec in eam partem convergendo perveniant, qua portio cartilaginea excipit ossæam; immo quandoque infra locum hunc ad ipsam cartilaginem veniunt; quandoque tertium sibi socium adjungunt. Tenuis portiunculæ sunt membranæ cavitatem tympani investientis, quæ ligamenta istiusmodi constituunt. Usus eorum est, ut innuebam frænulorum munere fungi, ne membrana validius a musculo distracta nimium intra meatum una cum ossiculo detrahatur.

§. XIV. Nec quis miretur naturam in se-

H 2

cum-

(x) Tab. II. Fig. IV. bb.

dis mod (v)

cunda auris cavitate *tympanum* dicta tantum a
 auris quadrupedum fabrica recessisse, ut unica
 osseam columnam in avibus pro quatuor officu-
 lis ibi collocaverit. Quæ enim in illis audiri
 erant necessaria, in his eidem sensui officissent.
 Articulata quidem, & plura ossicula in homine
 & quadrupedibus requirebantur, ne, ut egregiè
 inquit Willisius, (y) *membranae tractio sit di-*
ra, & nimis rigida, sed cum radii, idest ma-
lei cessione, & flexibilitate quadam, sine qua
tympanum, cum tenuissima sit pellicula, disrumpi
periclitaretur; tum insuper ut per tot rad-
inarticulationes, tractionis motus in varias huc
illuc partes pro data occasione determinaretur. Qu-
 bus addit ob similem fere usum hæc pars, ac
 hyoides pluribus ossiculis simul inarticulatis con-
 stat. Revera in animalibus, in quibus membra-
 na ad interiora conversa est, si unum esset offi-
 culum, ab ea usque ad ovalem fenestram con-
 tinuatum, non posset unquam in sonis membra-
 na tendi, magisque ad interiora retrahi, qui
 ossiculum aut se inflecteret, aut magno cum or-
 gani auditus detrimento se intra vestibulum cor-
 jiceret. At quoniam quatuor ossicula sunt, ut
 membrana ad interiora convertitur, ita in qua-
 libet ejus tensione, musculorum ope, ossicula
 hæc in semetipsa ad proprias articulationes, ve-
 luti

 (y) *Loc. cit.*

luti tot vestes flectuntur, itaque quantum cavitatis tympani occupat membrana in sonis modo magis, modo minus a malleo retracta, tanto ipsa cedent, eodem semper servato nexu, & membranæ tympani cum ovali fenestra communicatione. In avibus vero, in quibus membrana tympani exterius convexa non unquam tenditur sine aliqua cavitatis tympani ampliacione, suffecerat progressioni sonitus usque ad fenestram ovalem unum, atque unicum officulum, quod facile tremere, facileque obsequens membranæ pro soni varietate diversimode ab aere agitata, & a proprii muscoli contractionibus distentæ.

§. XV. De secunda, seu media auris volucrum parte supersunt cavitatis ipsius parietes, ejusque foramina notatu dignissima, & Eustachiana tuba. Cavitas hæc (z) non admodum profunda mirum quantum prominentiis exasperata augeatur. Eam in duas veluti specus quibusdam foraminibus terebratas dispescit ossea prominentia (a) sub cujus lamina repit sanguiferum vas intra tympanum ingressum per scissuram (b) in osseo ejusdem margine excavatam. Horum specus alter inferior est, alter superior, uterque vero periosteo obductus internam, quam diximus, tympani tunicam efficiente. Ille Eustachianæ tubæ originem præbet, (c) ad cujus marginem

H 3

nem

(z) *Tab. II. Fig. XV.* (a) *Ibid. e.*
(b) *Ibid. d.* (c) *Ibid. f.*

nem superiorem foramen existat (d), quod pro fenestra ovali primo intuitu posset usurpari, sed ostium canalis est ad utramque fenestram traducens, de quo infra dicemus. Hic vero, sive superior, foramina continet (e) satis conspicua & in Gallo gallinaceo, & indico numero incerta, sæpe unum, ut plerumque in Anatre, sed maximum, quæ omnia plurimum auditui volucrum inservire videntur, quia tympani cavum amplificat. Amplificant autem, propterea quia singula foramina patentissimam viam sternunt ad totius cranii diploen, adeo ut quotquot cellulae intra cranii laminae apertæ sunt, quoniam communicant inter se, cava totidem sunt ab una ad alteram tympani cavitatem evehentia.

§. XVI. Communicationem hanc alienam forasse fidem superantem fortuna nobis obtulit. Tantum enim mercurii infuderam recenti, & lacerato Gallinae tympano, quantum ejus cavitati replendæ satis esset: deinde occluso digitis tympano, caput in naturalem positum inclinavi, ipsumque cultri manubrio non ruditer concutitatus mercurium altius penetrantem pondere, & concussione totum tympani cavum fore repleturam, & quo foramina tenderent esse facile indicaturum. Et sane miratus admodum sum nihil mercurii exivisse a tympano referato, atque ejus cavitatem omnimode esse depletam. Quare
ei-

(d) *Ibid. b.*

(e) *Ibid. ccc.*

eidem rursus, ac tertio mercurium affudi donec usque cavitas illa fuerit saturata. Interea dexteram aurem administraturus, & quid tale, ne opinans quidem, offendi membranam tympani a mercurio distentam, qui quoniam ejus cavum omnino adimplebat, vix membranam cultro aperui, ut statim eruperit. Jucundum visu tunc fuit mercurium in unam, aut alteram aurem infusum leni agitatione semper ex aure adversa profluere: sed multo jucundius, quod observandum exhibuerunt ossæ laminæ cranii, ejusque meditullium. Hæ neque ad calvariam, neque ad basim interius ex albo rubicundum colorem referebant, quem eis sufficit rubicunda substantia meditulii, sed ubicumque argenteam referebant albedinem, quam eis mercurius subsistens intracellularas illas impertiebatur. Non enim mercurius inter solas laminas basis cranii viam sibi fecerat, ut ex una ad alteram tympani cavitatem transiret, verum etiam per ipsum cranii verticem ascenderat, ejusque cellulas omnes occupaverat. Ne autem in re tanti momenti pessime hallucinaremur, pluries experimentum hoc in Gallinarum capitibus sumpsimus, quod ita perpetuo cessit, ut facile dignosceremus per superiora, & interiora cavitatis tympani foramina aditum fieri ad proximas cranii cellulas, quæ cum sibi fociis communicantes facillimam viam ab una ad alteram tympani cavitatem patefaciunt. Quare videtur in avium auditu contingere, ut

tremores sonori utraque ex aure venientes sibi-
met occurrant in cellulis cranii, ibique vehe-
mentius intendantur, & per hanc intensiorem
illi quoque posterius advenientes inficiant, qui
intra tympani cavum reperiuntur. Quod pro-
fecto fieri non potest, quin tremores isti demum
validius vires suas in *secundarii tympani mem-*
branam exerceant.

§. XVII. In inferiori autem, ut supra dice-
bam, cavitatis tympani specu aditus patet ad
tubam Eustachianam, ad tenuem nempe canali-
culum, qui incipiens a latiusculo foramine (f)
oblique descendendo angustatur, & medio in iti-
nere repens, sub osseo quodam canaliculo (g) vas
sanguiferum recondente hujus semitas tenet, ne-
que deflectit, nisi cum ad fauces pervenerit, quo
loco angustior factus sub ligula ossea finem quem-
dam obtegente aperitur (h).

§. XVIII. In cavo autem tympani præter fo-
ramina superiora, & initium tubæ Eustachianæ
medium ferme locum inter hæc obtinet fora-
men (i) aliud pro fenestra ovali facillime in re-
ficatis ossibus usurpandum, quod ingressum ape-
rit ad osseum tubum (k) qui eo magis se ex-
pandit, quo magis versus labyrinthum, nempe
proprium finem versus procedit; quo cum per-
ve-

[f] Tab. II. Fig. XIII. b. [g] Ibid. IX. Fig. XI. c.

[h] Tab. II. Fig. XI. d. [i] Tab. II. Fig. XV. b.

[k] Tab. II. Fig. XIV. a.

venerit, utramque fenestram (l) amplectitur. Quantum vero hic osseus tubus avibus peculiaris inserviat *tympano secundario* alius erit opportunior dicendi locus; nunc satis erit attendere officulum, five osseam columnam hunc tubum ingredi, atque ab eo veluti recondi, & defendi, ut ad ovalem fenestram pertingat, quæ quoniam una cum rotunda aditum faciunt ad labyrinthum, per has ad tertiam auris cavitatem transeamus.

§. XIX. Fenestra ovalis (m) triangularem ferme figuram referens superiorem partem occupat, & a mobili capitulo officuli tamquam a stapede penitus obturatur. Altera fenestra, nempe rotunda (n) figura oblonga, & inferius altera collocata duplo semper priore latior est, & in quibusdam avibus amplior. Membrana ostium fenestræ rotundæ obteggit non intro convexa, ut in brutis, & homine, sed plana, distentaque admodum, ut in tympano bellico, & ad tremores aptissima. Limbus quidam, vel spina ossea, & valde tenuis alteram ab altera fenestra sejungit. Quare non satis assequi possum, quid sibi Cassetius voluerit (o), dum suis in iconibus foramina duo delineans in aure indici galli, alterum ad cochleam vergens dicit, alterum esse labyrinthi. Videtur quidem hac descriptione fenestras

in-

(l) *Ibid. b. c.* (m) *Tab. II. Fig. VI. c. Fig. X. d. Fig. XIV. c.*
 (n) *Tab. II. Fig. VI. a. Fig. XIV. b.* (o) *Penthes.*

indicasse, sed revera nequeunt illa foramina situ, vel figura fenestris comparari.

§. XX. Hac porro ratione fenestræ intra labyrinthum aperiuntur, quod secus ac in homine, & quadrupedibus, est conformatum. Quandoquidem fenestra ovalis in his ingreditur primum intra vestibulum, & deinde ad propriam scalam, multoque magis ad semicirculares canales traducit; dum interea rotunda fenestra subito transigit in scalam tympani. At in avibus, quod summopere meo iudicio animadvertendum est, utrique fenestræ *peculiare vestibulum* datum est, quorum illud, quod ad ovalem attinet (p) præ quam in quadrupedibus anfractuosum fit a quibusdam veluti tuberculis positis ad latera canalium, ubi se se vestibulo inferunt. Alterum vero vestibulum (q), quod ad rotundam fenestram spectat, antri cujusdam fornicati imaginem exhibet, per quod patet descensus ad scalam tympani. Convexum hoc antrum membrana fenestræ obductum (r) bellicum tympanum egregie repræsentat, quod quantum sententiæ nostræ circa usum *tympani secundarii* faveat, exponeremus, nisi servatus ab Anatomicis ordo postularet, ut semicircularium, & cochleæ, reliqui nempe Labyrinthi descriptionem absolveremus.

§. XXI.

(p) *Tab. II. Fig. VI. g.* (q) *Ibid. b. Fig. VII. d. Fig. X. c. Fig. XII. l.* [r] *Tab. II. Fig. VI. b.*

§. XXI. Canales semicirculares numero cum cæteris animalibus conveniunt, figura vero, situ, ac structura multum ab iisdem discrepant. Terni itaque sunt, quorum major (s) cæteris eminentior cranii capacitatem prospicit (t), & aliquantulum ad occiput deflectit minor (u), qui exteriora versus tympanum, minimus (x), qui versus occiput tenet interiora. Nomina enim canalibus semicircularibus imponimus juxta eorum magnitudinem, ut in quadrupedibus fecimus. Figura primi ovalis, reliquorum semicirculo proxima est; major solitarius eminet, & minimus minorem, quem superscandit, ad angulos rectos intersecat, & majori jungitur.

§. XXII. Intersectio hæc minimi cum minore ad angulos rectos avibus propria olim a Vesalio (y) fuit hominis auri accomodata, dum inquit *duos canales rectis quasi angulis se se bis intersectare*, neque satis intelligo quid veri protulit, cum hujus intersectionis auctorem Fallopium voluit, qui nullatenus eam commemoravit. Hoc autem loci quo se se tantum supercandere canales, & alterum ab altero suffulciri viderentur, scire licet mutuam ibi inire communicationem, non quia cavitatibus suis inibi conveniant, sed quia canalis minimus superscandens ubi minorem intersecat foramen habet[z], quo

(s) Tab. II. Fig. VII. a. (t) Tab. II. Fig. XIII. b. Fig. XI.
 (u) Tab. II. Fig. VII. b. Fig. XI. [x] *ibid.* c. [y] *Exam. Obs.*
 Fallop. [z] Tab. II. Fig. VIII. a.

quo veluti ex eminentiori loco in humiliorem prospiciat. Foramen hoc in exsiccatis labyrinthi patulum, in recentibus a tenuissimo perioestio canalium cavitates investiente obtectum est. At ut ope tensionis, tremorisque illius membranae sonorae undulationes canalium invicem communicantes fortiori, & æquilibrato impetu per eosdem circumvehantur?

§. XXIII. Illud est etiam in hisce canalibus peculiare, quod unusquisque osseum habeat additamentum, scilicet adjectum habeat osseum Cuniculum, per quod sanguifera vasa decurrunt, tanta præditum tenuitate, ac pelluciditate, ut in labyrintho recente contentorum vasorum rubor suffundatur. Cunicula autem hæc diversimode canales comitantur. Illud enim, quod statim alio ortu canalem majorem prospicit, posterius exortum ascendit per ejus arcum, & introflectitur majorem canalem versus, per ejus latus interius pereptat, non secus ac per minimum, ad cujus radices descendendo eo loci revertitur, quo primum discesserat.

§. XXIV. Canales semicirculares e directo prospicit cochlea (a) inferius producta, quæ non ut in homine, & quadrupedibus convolvitur in spiram, sed canalem efficit nonnihil recurvum, & vermiformem intestinorum appendiculum simul
lan-

(a) *Tab. II. Fig. VI. b. Fig. VII. & Fig. XIII. l.*

lantem. Ad hunc pertinent duo memorata vestibula, quibus singulæ scalæ respondent. Nam scala vestibuli (b) dicta a vestibulo fenestræ ovalis incipit, & ad apicem cochleæ procedit, altera vero, quam tympani scalam appellant, incipit ex vestibulo, quod ad rotundam fenestram spectat (c), & ad apicem cochleæ pariter produci-
tur. Distinguit autem hæc scalas membrana munere spiralis laminæ fungens (d), quæ non aliunde est, quam ex ipso labyrinthi periosteo, quod limbo illi osseo utramque fenestram dividente firmiter adhærens alterum ab altero vestibulo separat, & ab hinc per internum totius cochleæ cavum pergit. Utrum vero hæc scalæ ad apicem communicent, hæcenus mihi ignotum est. Illud certum est in exsiccatis ossibus illic membranaceum septum non pervenire. Num vero id etiam in recentibus cochleis contingat, partium tenuitas, atque fragilitas vetuit, ne aliquid certi compertum haberemus.

§. XXV. Hæc de instrumentis ossibus, ac membranaceis, quibus aves colligunt, adaugentque sonos. Superest nunc ad eorum auditus historiam absolvendam ut ea quoque addamus, quæ susceptos soni tremores sensorio communi traducunt, nervum nempe acusticum, quem nonnulli ob peculiarem finem intra canales positum, & cere-
bri

(b) Tab. II. Fig. XVI. a. d. (c) Ibid. b. (d) Ibid. c.

bri particulam excipientem in avibus deesse contenderunt. Porro cum ossea cranii lamina interior eam canalis majoris partem attigerit, quæ cerebrum spectat, sub ejus curvamine inflectitur, & in spatium penetrando, quod diffusi canalium arcus inter se relinquunt, inibi cæcum cavum constituit. Hujus ingressum cum detexisset Cafferius, (e) foramen appellavit, & inter partes auri anserinæ proprias, maximeque faciendas recensuit. Ratus enim fuerat cerebelli particulam cavum hoc ingredientem vice nervi acustici fungi, quippe quod videtur, inquit, hoc esse peculiare quidpiam in anserē, quod loco nervi acustici, ut in aliis a cerebro, vel cerebello, vel spinali medulla originem suam trahentis, potius propria cerebelli substantia os petrosū subit. Neque in aliam sententiam ivisse videtur Schelhammerus (f) cum de auditorio nervo sermonem faciens in aviculis, inquit, numquam potui observare eum pertingere in aurem perrupto osse, sed intra cranium in illo sinu subsistit. At si nervus ille in aviculis neque per foveam, aut sinum descendit ad labyrinthum, neque ullum se conjicit in sinum, fallor, an Schelhammerus accepit foramen a Cafferio descriptum pro sinu, & particulam cerebelli pro acustico nervo in eo sinu delitescentem?

§. XXVI.

(e) *Penthes.* (f) *De Audit. P. I. C. IV. §. IX.*

§. XXVI. Revera processus iste cerebelli nulla ex se fila dimittit, neque ulla in cavo foraminula sunt, quæ eadem intra labyrinthum traducunt, ideoque acustici nervi munere fungi haud potest. Deest ergo nervus acusticus? Non fiunt observationes nostræ in hac sententia morari. Nervus enim acusticus non tam in volucris majoribus, sed in aviculis etiam perpetuus est, & facile demonstrabilis. Oritur enim ex oblongata medulla, deinde statim in pluribus ramulis distinctus nullo interposito auditorio canale extremam osseam labyrinthi laminam attingit foraminibus pertusam, (g) per quæ ad internam labyrinthi superficiem descendunt. Quot enim nervi rami sunt, tot adstant eo loci foramina, in majoribus avibus majora, numero sex, quandoque septem, & amplius. Hæc in Gallo nostrate ita disposita observavi, ut tria satis conspicua in vestibulis quartum ad canalis minoris initium, quintum, & sextum in cochlea aperiuntur. Illud tamen fatendum foramina isthæc esse numero quidem longe minora, quam in homine, sed tamen longe patentiora, & distinctiora. Retiendum præterea non est numquam potuisse nos aves disseccando duram hujus nervi portionem distincte persequi.

§. XXVII. Penetrato igitur hac ratione lab-
by-

byrintho nervea fila in pulposam substantiam abeunt utrumque vestibulum, canales semicirculares, & cochleam investientem. Hasce partes, nempe canales, & cochleam recenti, vel exsiccatō in labyrintho apertas contemplanti taniolæ quædam per totam earum longitudinem apparent, *Zonarum* nomine a Valsalva distinctæ, quæ ejus hypothese primò intuitu videntur in avibus commendare. Et fane ipsemet Valsalva (h) si quo in animali certe, ait, *in canalibus Aquilæ Zonarum figura, & progressus cuique ad evidentiam conspicua erunt.* Quod profecto de reliquarum avium canalibus asserere potuisset. At diligentius advertenti facile cognitum, atque perspectum erit *Zonas* in hominibus certe non conspicuas, in avibus etiam nullum obtinere locum. Fucum enim fecit periostrum, quod cum in avibus laxius adhæreat canalium semicircularem, cochleæque parietibus, necessario fit, ut hisce disruptis, concidat, *Zonulasque* mentiatur. At si cultro simulatam *Zonam* diligenter discindas vitro adjutus, eam depresso canale membranaceum esse invenies, qui mollem auditorii partem aservat. Auris vero quanto fuerit exsiccata, tanto magis etiam prolabitur periostrum, *Zonulasque* fingit, quæ tunc exsiccati nervi exuvias simulare videntur.

§. XXVIII.

(h) *De Aur. hum. C. III. §. XIII.*

§. XXVIII. Demum nerveis propaginibus foraminula labyrinthi subeuntibus socia sunt sanguifera tenuissima vasa, quæ internum labyrinthi cavum perreptant: cum interea exteriori ejus faciem teneant ejusdem generis vasa aliunde provenientia. Truncus enim ille, quem diximus repere sub lamina prominentiæ cavum tympani bifariam dividens (i) extra cavitatem tympani interius procedens (k) ingreditur cuniculum pellucidum, osseum alias indicatum canalis minoris, ut erat in hoc subjecto, deinde ramos continuato ductu cæteris canalibus largitur. Cæterum etiam in labyrinthis avium adest aqua Cl. Cotunnii, & facile ostendi potest. De aquæductibus nonnulla addendi hîc esset locus sed quoniam absolutissimæ quædam desunt observationes, idcirco de iis, ubi plus otii dabitur, agam.

§. XXIX. Hoc itaque organum auditus est avibus proprium, structura simplicissimum, & adeo mobile, ut sonorum propagationi ad commune sensorium fiat expeditissimum. Nam tympani primarii membrana valde extensa, & ad tremendum promptissima crebris oscilationibus sonos ad labyrinthum per osseam columnam transmittit, multoque magis ad *secundarium tympanum* per canaliculum ei præpositum traducit, quod tanto

(i) Tab. II. Fig. XV. e.

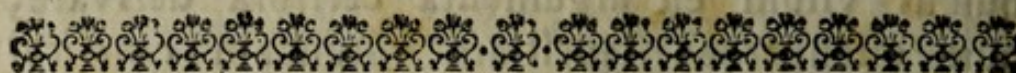
(k) Tab. II. Fig. X. a.

validiores recipit impulsus, quanto cellulæ cranii tremores sonoros utriusque cavitatis tympani valent augere. Secundarium autem hoc tympanum tenerrima membrana fenestræ rotundæ ovalem ferme duplo superantis super extensa istiusmodi tremores excipit, & proprio vestibulo communicat, quibus optimo consilio, ut in homine advertimus, major medullaris substantiæ copia objecta est. Neque prætereunda singularis illa inter minorem, & minimum canalem communicatio media subtili perioestii membrana, cujus ope sonori tremores vel augeri, vel facilius propagari per ipsos canales queunt. Quare aves liquide audire necessario debent, quia mobilissima est machinula ovali fenestræ respondens, & *secundarium tympanum* tum aeris tremoribus, quos valde auctos recipit, cum nervosæ substantiæ quantitate, cui tremores istos communicat, plurimum valet. Fatendum tamen est aliquod intercedere discrimen inter stridulas aves, atque canoras. In istis enim quæ exquisito auditu donantur, tria potissimum exhibet auditus organum observatione dignissima, fenestram nempe rotundam ovali triplo majorem, quam in stridulis volatilibus, vestibulum præsertim *tympani secundarii* latius, ac denique cochleam longiorem, magisque recurvam.

§. XXX. Hæc igitur omnia fenestræ rotundæ, nempe & *tympani secundarii* usum in avibus vel maxime commendant, & singularem naturæ in eo conficiendo diligentiam patefaciunt. Ex qui-

quibus visum est argumenta certiora derivare,
 quæ ostenderent fenestram rotundam *canalicu-*
um esse, & occludenti membranæ nomen *Se-*
undarii tympani convenire. Quapropter binas
 nefse auri machinulas sonos ad labyrinthum e-
 rehentes, alteram officulorum, alteram fenestræ
 otundæ, & *tympani secundarii*, quæ in quibus-
 lam animalibus minus ac officula, in aliis pari-
 tatione auditui inservit, in quibusdam præcipuum
 est auditus instrumentum.

F I N I S.



T A B U L A R U M

E X P L I C A T I O.

TAB. I. FIG. I.

Exhibet cavitatem Tympani humani in aure dextera posterius apertam, sed ea ratione inclinatham, ut membrana tympani, & fenestra rotunda naturali in sede conspiciantur.

- a. a.* Tympani cavitas posterius aperta.
- b.* Fenestra rotunda.
- c.* Sinus prope fenestram rotundam insculptus in postico pariete cavitatis tympani superne prope ingressum muscoli stapedis.
- d.* Tympani membrana a manubrio mallei in umbonem elevata.
- e.* Segmentum membranæ tympani, quod fenestra prospicit oblique.
- f.* Cochleæ tuber inferius nonnihil abrasum.
- g.* Canalis semicircularis minor, *h.* major. *i.* minimus.
- k.* Canalis pro nervo acustico.
- l.* Mallei manubrium.
- m.* Initium tubæ Eustachianæ.

FIG. II.

Demonstrat labyrinthum dexterum hominis, sed præcipue scalam tympani apertam, in qua ostium internum fenestræ rotundæ, & subpositi canalis pars apparet.

- a.* Fenestræ rotundæ ostium externum.
- b.* Fenestræ rotundæ ostium internum, sub quo canalis fenestræ rotundæ, quasi meatus auditorius conspicitur.
- b.* Sca-

- b. Scala tympani aperta.
- c. Cochlea.
- d. Canalis semicircularis major.
- e. Minor.
- f. Minimus.
- g. Vestibuli cavum.
- h. Cavitas sulciformis, sive initium aquæductus vestibuli Cotunnii.
- i. Ostium aquæductus cochleæ Cotunnii.

FIG. III.

Segmentum scalæ tympani quadruplo auctum, quod ostendit internum fenestræ rotundæ ostium non pergere eadem directione cum externo, sed contraria omnino, totumque scalæ tympani initium ad laminam spiralem osseam usque occupare.

- a. Ostium fenestræ rotundæ externum ex obliquo inspectum, ut eodem tempore magna pars
- *. Ostii interni conspiciatur cum subjecto canali.
- b. Initium laminæ spiralis osseæ.
- c. Scala tympani aperta.
- d. Paries osseus scalæ.

FIG. IV.

Exhibet cochleam humanam quarta sui parte auctam, atque ita inferius dissectam, & inversam, ut abrafo ostium fenestræ rotundæ communi margine canalis fenestram ipsam constituens appareat.

- a. Basis canalis fenestræ rotundæ abrafa.
- b. Sulci, qui legit marginem ostii interni, pars resecta.
- c. Eiusdem sulci pars altera pariter resecta.
- d. Vertex canalis conici fenestræ rotundæ.

FIG. V.

Exhibet membranam *secundarii tympani* detracta lamina spirali membranacea, & nervosa.

- a. **M** Embrana tympani secundarii.
- b. Ejus adhæsiō initio laminæ spiralis, sub quo aperitur aquæductus Cotunnii.
- c. Ostium externum fenestræ rotundæ.
- d. Lamina spiralis ossea.
- e. Cochlea.

FIG. VI.

Demonstrat *tympani secundarii* membranam naturali duplo majorem ex periostio cavitatis tympani, & labyrinthi periostio constare.

- a. **P** Eriostium cavitatis tympani.
- b. Labyrinthi periostium.
- c. Labyrinthi periostium distinctum a
- d. Lamina subjecta.

Tab. II. FIG. VII.

Proponit labyrinthum Leporis cum peculiari artificio ante fenestram rotundam.

- a. **F** Enestra ovalis.
- b. Cavitas semilunaris quibusdam anfractibus exasperata, ad cujus alterum extremum
- c. Fenestra rotunda reconditur.
- d. Canalis semicircularis major.
- e. Minor.
- f. Minimus.

FIG. VIII.

Felis labyrinthus, quo ostenditur decrefcentibus canali-
bus femicircularibus augeri insigniter cochleam, &
cum ipsa fenestram rotundam.

- F Fenestra rotunda.
- F Fenestra ovalis.
- Canalis femicircularis major.
- Canalis femicircularis minor.
- Canalis femicircularis minimus.
- Cochlea.

FIG. IX.

dem atque superior figura ostendit Suis labyrinthus.

- F Fenestra rotunda potius triangulari figura.]
- F Fenestra ovalis.
- Cochleæ gyri.
- Canalis femicircularis major.
- Minimus.
- Minor.

FIG. X.

Segmentum scalæ tympani ex Equo desumptum, in quo
tympanum *secundarium* conspicuum est.

- T Tympanum secundarium.
- Scala tympani.
- Fenestræ rotundæ ostium externum quod in parte averfa est.

FIG. XI.

Eustachii II. est Tab. XLV. Ejus explicationem vide
C. I. §. VII.

T A B. III.

Pertinet ad historiam Organi auditus Avium.

FIG. I.

Ora exterior meatus auditorii Galli indici cum suis plumulis, & musculo nictante.

- aa.* Ora exterior meatus auditorii inferius aliquanto distracta.
b. Plumulae.
cc. Musculus plumulas nictans, cujus aliae fibrae alia infiguntur directione.

FIG. II.

Meatus auditorius sinister apertus, ut peculiaris ceruminosa glandula, & tympani membrana in situ naturali in conspectum veniant, quarta parte auctus.

- aa.* Meatus auditorius apertus.
b. Membrana interior, tenuior meatus cavitatem laxè succingens.
c. Ceruminosa glandula cum suis osculis excretoriis.
d. Tympani membrana intra cavum meatus auditorii convexa, contraria scilicet ratione ac in homine, & quadrupedibus.
e. Glandula ceruminosa vitro amplius aucta, & propria membrana ex parte denudata.

FIG. III.

Osseculum cum suis processibus cartilagineis duplo majus, quam in Gallo Gallinaceo.

- a.* Ossea pars in ellipticam protuberantiam superius excrescens basi stapedis respondentem.
b. Cartilaginea pars cum suis processibus pariter cartilagineis.

FIG.

FIG. IV.

Officulum cum annexo musculo, ligamentisque antagonis.

- M**Usculus majori tympani tensioni inserviens.
 6. Ligamenta nimiam musculi contractionem coercentia.
 7. Processus Cartilaginei.

FIG. V.

Caput Galli gallinacei, in quo musculus tympani membranam extrorsum tendens, atque ejus tendinis progressus inter laminas tympani usque ad officuli apicem cartilagineum ostenditur, quo in subjecto valde conspicuus est.

- M**Usculus.
 Officuli apex cartilagineus.
 Tympani membrana.
 Caput galli gallinacei.
 Tendo musculi inter laminas tympani subrepens.

FIG. VI.

Ostendit labyrinthum avium ex Gallo gallinaceo desumptum.

- F**ENestra rotunda.
 Fenestræ rotundæ vestibulum, aut vestibulum minus.
 Fenestra ovalis.
 Canalis semicircularis major a majori arcu.
 Canalis semicircularis minimus.
 Canalis semicircularis minor.
 Vestibuli majoris protuberantiæ.
 Canalis locum cochleæ tenens.

FIG.

FIG. VII.

Labyrinthi facies posterior.

- a. **C**analis semicircularis major.
- b. **C** Minor.
- c. Minimus.
- d. Fenestræ rotundæ vestibulum, sive vestibulum minus.
- e. Canalis loco cochleæ.

FIG. VIII.

Ostendit canales semicirculares minorem, & minimum eo loci, quo se contingunt, communicare inter se veluti a superiore plano in inferiorem.

- a. **A**blato peristio labyrinthi, apertura quadrata a canali minimo in minorem descensum præbens.

FIG. IX.

Ostendit foramina per quæ mollis nervi acustici portio ad labyrinthum descendit.

- a. **F**oraminula pro molli nervo acustico.

Tab. IV. FIG. X.

Labyrinthus magnitudine acutus cum vasis sanguiferis peculiari quadam ratione canales semicirculares exterius comitantibus.

- a. **V**as sanguiferum.
- b. **V** Crassiusculus ramus, qui ut erat in hoc subjecto, scandit minorem canalem, flectitur circa majorem, & cum sociis ad canalem minimum anastomosin facit.
- c. Fenestra rotunda, ejusque vestibulum.
- d. Fenestra ovalis.
- e. Canalis pro cochlea.

FIG.

FIG. XI.

Cranium Galli gallinacei in quo labyrinthi, cavitates tympani, & tubæ Eustachianæ singulæ naturali in sede detectæ sunt.

- aa. Ossei cranii parietes.
- b. **O** Labyrinthus.
- c. Canalis pro vase sanguifero.
- dd. Tubæ Eustachianæ ad fauces convergentes.

FIG. XII.

Integrum auditus organum ex Gallo indico delineatum, & magnitudine adauctum, ut facilius intelligi posset.

- aa. **M** Eatius auditorius.
- b. Cavitas tympani ex tenuissima ossea lamella facta.
- c. Musculus tympani tensioni inserviens.
- d. Tuba Eustachiana ex tenuissima ossea lamina.
- e. Canalis pro vase sanguifero tympani cavitatem ingrediente.
- f. Canalis semicircularis major.
- g. Canalis semicircularis minimus.
- h. Canalis semicircularis minor.
- i. Vestibulum fenestræ rotundæ, aut vestibulum minus.
- k. Canalis loco cochleæ.

FIG. XIII.

Integri organi auditus avium facies posterior.

- aa. **M** Eatius auditorius.
- b. Cavitas tympani aperta.
- c. Alterum ex majoribus illis foraminibus per quæ cavitas tympani communicat cum cellulis omnibus cranii, ac proinde cum altera tympani cavitate.
- d. Tympani membrana.
- e. Officuli pars ossea cum ligamentis antagonistis.
- f. Tubæ Eustachianæ ostium.
- g. Canalis osseus pro vase sanguifero.
- h. Canalis semicircularis major.
- i. Canalis semicircularis minor.

k. Mi-

- k.* Minimus.
- l.* Canalis locum cochleæ tenens.
- m.* Foraminula per quæ pars mollis nervi acustici descendit ad labyrinthum.

FIG. XIV.

Ostendit peculiarem canalem, qui initium habet a cavitæ tympani angustiori ostio, & ab hinc ad fenestras ovalem, & rotundam ducit, tum osseam partem ossiculi recondit. Labyrinthus sinister Galli galinacei est quidquid accedit.

- a.* Canalis a cavo tympani ad fenestras ducens apertus.
- b.* Fenestra rotunda.
- c.* Fenestra ovalis.
- d.* Canalis semicircularis major.
- e.* Canalis semicircularis minor.
- f.* Canalis loco cochleæ.

FIG. XV.

Cavitas tympani ex Gallo gallinaceo naturali quarto major.

- aa.* Cavitas tympani.
- b.* Ostium canalis ossei, qui ad fenestras ducit.
- ccc.* Foramina cum cellulis cranii communicantia.
- d.* Sulcus per quem ingreditur vas sanguiferum.
- e.* Canalis osseus vas sanguiferum tegens, in quo cavitas tympani distinguitur in
- f.* Partem inferiorem, & posteriorem, tum in oppositam superiorem, & anteriorem foraminibus indicatis respondentem.

FIG. XVI.

Labyrinthus Galli gallinacei, abraso vestibulo fenestræ rotundæ, sive vestibulo minore, ut lamina spiralis canalem cochleæ locum tenentem in duos canales dividens appareat.

- a.* Canalis loco cochleæ.
- b.* Osseus margo vestibuli fenestræ rotundæ abrasus.

c. La.

Lamina spiralis ex situ, & muneris analogia.

Fenestra ovalis.

Canalis semicircularis major.

Minor.

Minimus.

FIG. XVII.

Exhibet Auriculam Vespertilionis, ejusque peculiare artificium.

Concavitas auriculæ.

Magnus Tragus janitoris munere fungens.

F I N I S.

ER-

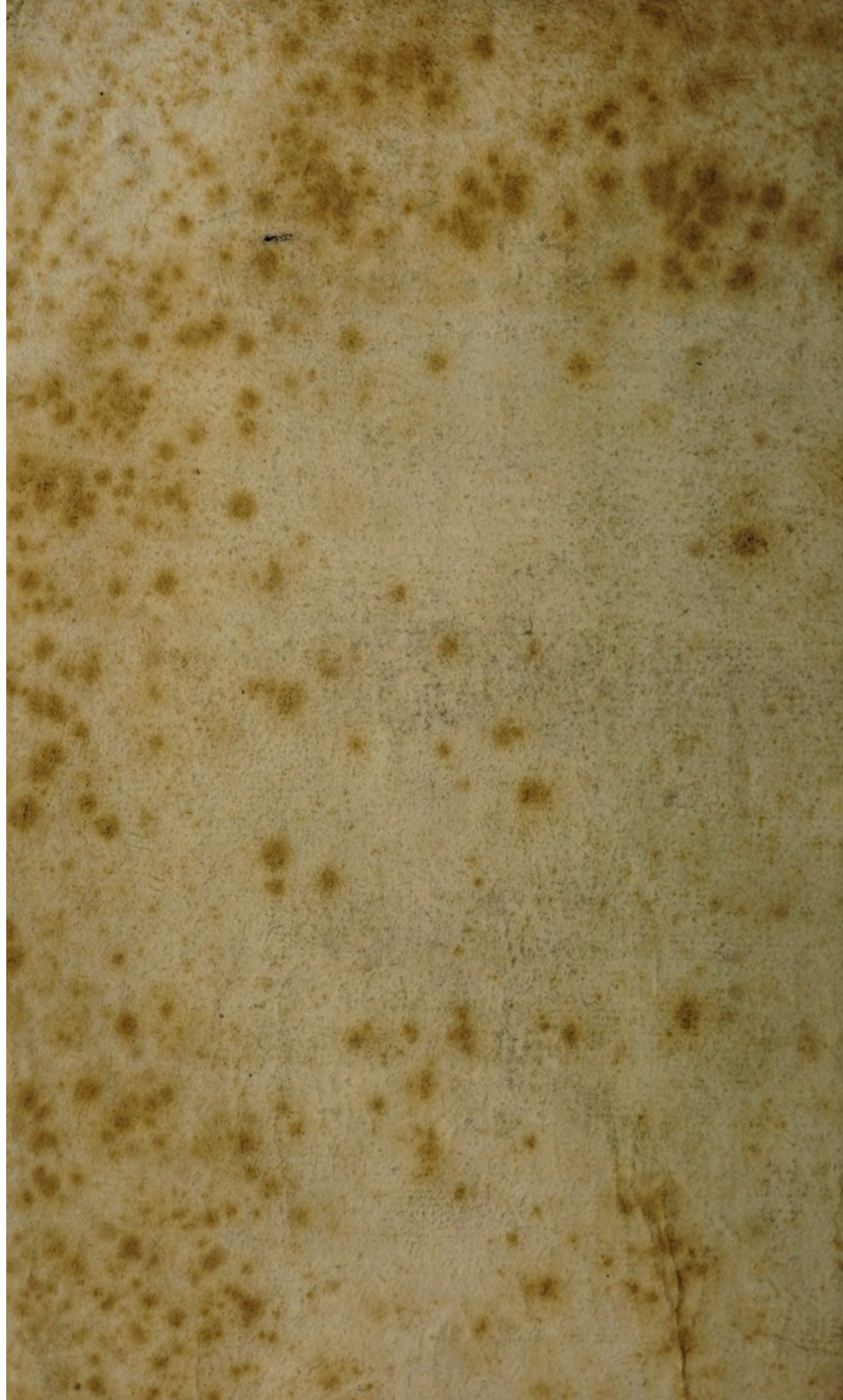


Fig I



Fig I



Fig II



Fig III



Fig IV



Fig V



Fig VI



Fig XI



Fig VII



Fig VIII



Fig IX



Fig X



Ant Butafogo de et incid Basu.

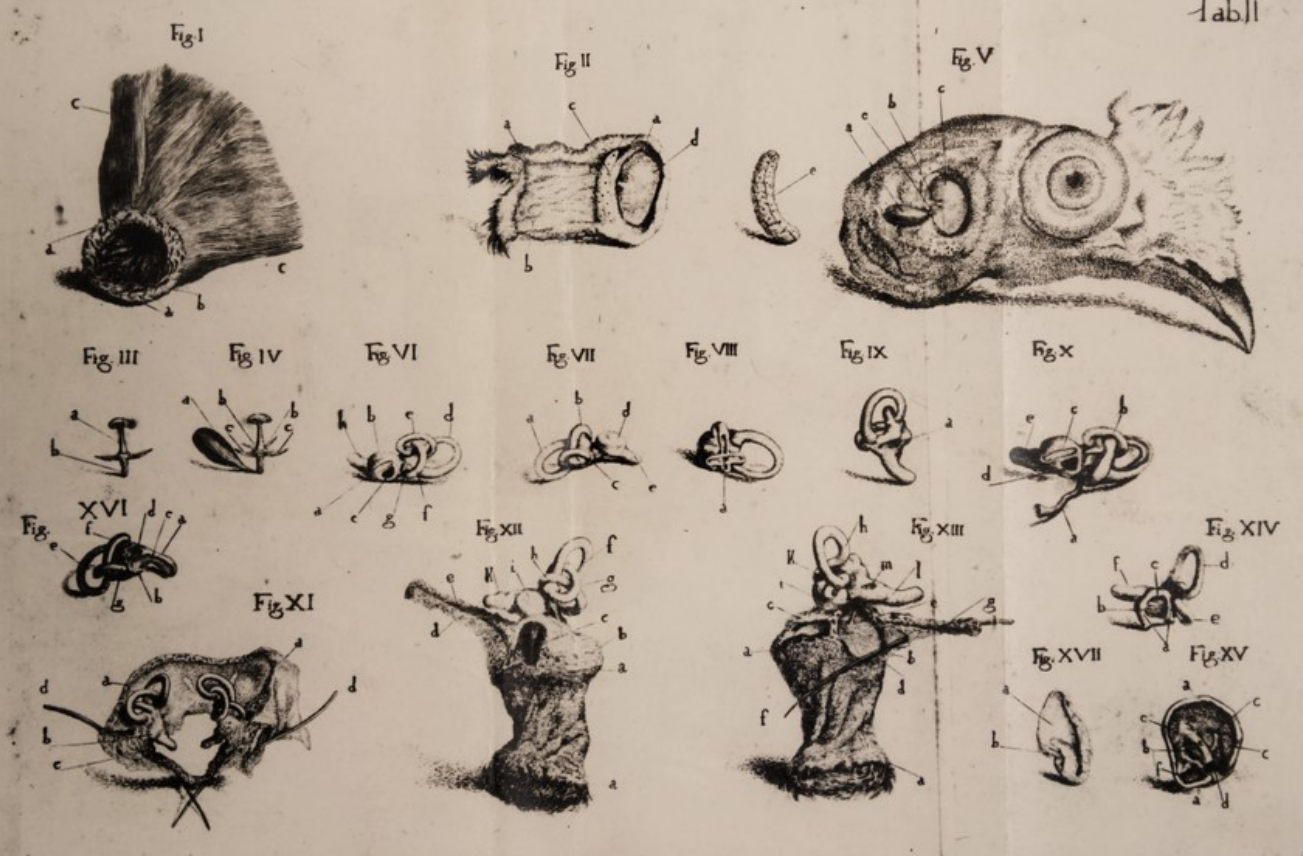
LIBRARY

FOLIO

10

10

10



Ant. Butafago de et incid. Patiss.

