Antonio Augusto da Costa Simões.

Entrou na Bibliotheca esta Dissertação no 1.º de Julho de 1868

Joaq.m Alves Pereira 1.º Ofl. Bib.

Inauguralis Dissertatio

Quae in animantibus organa veram auditionem exercent?

Ad quid aurium ossicula, eorumque praecocius incrementum?

Generalis sensibilitatis, auditusque organa vibratio sonori corporis afficit, modo autem diverso; hinc enim vis tremor, seu titillatio toto corpore percipitur, illinc aliquid prorsus dissimile, quod sonum vocamus. Primus dumtaxat sentiendi modus animantibus, quibus audire negatum, a natura tributus; ideoque merito nomen auditionis ab eo recedit.

Organa igitur verae auditionis dicimus ea, quae ita parata, ut eum vibrationes a sonoro corpore ad ipsa pervenerint, inde soni perceptio exsurgat: atqui cum ad ipsorum examen per animalem seriem pergere tentamus, nobis dare ostendunt viae; alia, quae ab imis animantibus usque ad hominem ducit; alia, quae adversis vestigiis ab hinc illuc vergit. Illam Zoologistae pervadere solent, quibus a simplici ad compositum progredi videtur potius: non ita nos, quippe estudio hominis ventius operam dedimus, et per semitas incedere, quibus jam consuevimus, santius placet. Etsi medico ea ratio peculiaris videatur, non ideo alienam a Zoologista putamus, ipsi enim cum animalia omnia aequaliter debeant cognita esse, idcirco undecumque incipiat, semper a cognitis ad incognita procedat.

Organa auditionis in homine.

Organorum eorum descriptionem in varias dividerunt partes, qui eam adorti sunt, alibi ex fundamento anatomico, alibi ex ratione physiologica. Plerique aurem in externam, mediam, et internam divisam considerant.

sequemur eos ideo tantum, quod plerique sunt; ratio enim facilitatis in describendo, quod est potissimum, aliis et iam communis.

Auris externa auriculam, meatum auditorium externum, et tympani membranam comprehendit; media capsulam tympani, tubam Eustachianam, ossicula auris, eorumque accessoria; interna autem, labyrinthus vocata, vestibulum, canales semicirculares, et cochleam.

I

Externa Auris

pars

Auricula

Auricula, cujus formam aliqui infundibulo equiparant, multus cognita figura similitudinem fert, et potius velut typus considerandus. Meatum auditorium externum circumiens a posteriore ejus parte precipue exilit, et in obliquum extollitur, cum cranco seu calvaria angulum faciens a decem usque ad quindecim gradus in diversis hominibus; ideoque fit, ut ejus parsantica etiam ad latus posterior autem simul ad caput spectet.
Forma ipsius valde irregularis.

In antica parte prominentia aliqua videntur, quibus in posteriore cavitates respondent, et vice versa; illarumque maxima helix, ad instar spinæ juxta auricule radices oritur, et dum ascendit, anterior fit, deinde in posterius vergens procipuam auricularii circumductis partem adimplet, donec prope lobulum in planam formam desinit. Lobulus, cartilagine carens, idcoque duritie expertus, utrâque superficie planus pendet infering.

ejusque orbiculus posterior auricularem circumductum complet, anterior autem in facie nititur.

Superius ante auditorium meatum residet tragus, qui cartilaginea auditorii meatus appendicula suffultus, atque ab helice per anteriorem auricularem sulculum separatus, auriculæ oram eâ parte claudit.

Pone auditorium meatum trago obversus surgit antitragus, cujus extremitates superior ac inferior ab anthelice et trago per sulcos separatæ, alia in aliam vergens, in angulum prominentem exeunt. Superius anthelix oritur, atque per curvamen helice consentaneum ascendens in duas scinditur partes, quæ paulo post cuntes triangulares spatium amplectuntur, quod triangularis fossa vocatur. Inter helicem ac anthelicem fossa navicularis jacet, quæ supra lobulum oritur, fossam navicularem adipiscitur, et tandem in auriculæ concham peritura evadit. Concha autem, ita ob similitudinem dicta, maxima cavitatum auriculæ est, ac helice circumscripta in auditorium meatum anteriùs et inferiùs abit.

Totius auriculæ, præterquam lobuli, tegumenta in fibra cartilagine insident, quæ formam et fulcimentum illi præbet, et tribus ligamentis, anteriori nempe, superiori, a posteriori, ad craneum alligatur. Ligamentis illis totidem musculi respondent, qui in animalibus magis adaucti diversis motuum speciebus auriculam prestanti; præterque eos alii existunt in auricula musculi, nempe transversalis, musculus tragi, musculus antitragi, duo helicis magnus et parvus.

Hæc sunt potentiæ auriculæ motrices; veruntamen vix nobis occurrerit homo auriculas movens.

2.

Meatus auditorius externus

Meatus auditorius externus ab ima concha, cui conti-

continuus est, usque ad tympani membranam procedit, et dum per craneum ingreditur aliquantulum in posticam partem inclinat. Ejus parietes aliquantulum distorti spiræ formam assumunt, quæ veluti inflexio in **S** excavationum auricula hucusque producta considerari potest.

Exterior pars ex substantia cartilaginea conflata, quæ ab tragi, et antitragi cartilagine procedit, et in annulos, annulis trachealibus similes, dispergitur; ibique aliquando duo exigui musculi inveniuntur, musculus nempe Santorini, et stylo auricularis, ita dispositi, ut ad producendam hanc annulorum seriem destinati videantur. Non modo hæc exterior canalis pars, sed interior etiam, quæ ossea est, pelle, quæ aricula concham tegit, indies attenuatâ induitur. Ea tenuis membrana pilis ex ilibus, et cerumine, a glandulis ceruminosis dictis excreto, abundat.

3.

Membrana tympani

Tympani membrana elliptica forma prædita inter auris mediam partem ac meatum externum ita dejecta est, ut exterior superficies deorsum et in posticam partem simul spectet, interior autem sursum et in anticam partem; quod ad memoriam spiræ, quam in auditorio meatu notavimus, nos revocat.

Media ejus tunica, annulo fibro-cartilagineo circumdata, extremitati ossei canalis adhæret, qui eam accipit, veluti gammam pala. Externa superficies cavata est, centroque profundius deprimitur, ubi in alia superficie mallei manubrium ipsi adhærens videri potest. Super eam cavitatem eminentia notatur, cui ex adverso apophysis mallei externa respondet.

In interna autem superficie dispositio contraria videtur; manubriique mallei directio, quem mucosa tunica tegit. Fissura, superius foramen, valvula, seu sphincter, à recentioribus anatomicis negantur.

Varius olim tunicarum numerus idem membrane assignabatur; hodie autem tribus constare creditur; nempe externa pelli continua, interna a mucosa tympani non distincta, media, seu propria, que fibrosa vocatur, quippe ex fibris tendinosis varie dispositis compingetur.

II.

Auris media

1m

Concha seu capsula tympani

Tympanum, ita ob similitudinem vocatum, in portione petrosa temporum ossis residet, partem autem squamose, et mastoidee ejusdem ossis portionis simul occupat.

Preter tympani membranam, quam supra descripsimus, et velut externam ejus faciem anatomici considerant, alia quinque facies nobis adhuc numeranda sunt, scilicet interior, superior, inferior, anterior, et posterior; eaque omnes spatium valde irregulare, circumcludunt, tympani cavum vocitatum, cujus longior diametros ab antica in posticam partem profertur. In interna facie ovatam fenestram notamus, inter prominencias a promontorio, et Falopii aquaeductu productas sitam, ac in phaseoli formam definitam; ejusque maxima diametros, ad tympani membranam parallela, a XXIV usque ad XXV pollicaris longitudinis partes decentesimas producitur. In sceleto a tympano ad labyrinthum ipsa aditum probet; in cadavere autem stapedis basi obturatur, que circumductu ejus per membranam a nobis paulo post describendam adharet. Prominencia Falopiani aqua ductus, qui illic desinit, manet superius; promuntorium autem, cui primus cochlea flexus respondet, jacet inferius.

Sine promontorium manet rotunda fenestra, infra ovatam ad distantiam decimo partis pollicaris lon-

longitudinis sita, quæ in secto ab media aure ad cochleæ cliuum transitum dat; in cadavere autem secundaria tympani membrana occluditur. Ejus forma, sicut nomen indicat, rotunda videtur; ad accuratius scrutata triangularis apparet, et si anguli sint valde obtusi; oraque ipsius anterior, quæ simul exterior est, cochleæ cliuum in spiram flectendo aggreditur.

II

In superiori facie vix tria diminuta foramina videntur, quæ canaliculis sanguineis a dura meninge ad tympani mucosam descendentibus transitum præbent.

In inferiori facie, quæ eadem ac petrosi ossis facies est, fissura glenoides notanda.

In posteriori supra ovatam fenestram tympanicæ aliquæ videntur cellulæ, et apertura, quæ ad cellulas mastoideas, apophysin hujus nominis intus plene occupantes, ducit. Infra eas, ad medium hujus faciei ossea pyramis occurrit, quam plures auctores interna faciei adscribunt; ita pedisque musculus, qui in ea continetur, per foramen in vertice reseratum exit in tendinem.

Dum a pyramide deorsum et intus progredimur ad rotundæ fenestræ altitudinem profunda et orbiculata fossa occurrit, cujus nomen fossa tympanica; si autem ad exteriora aspexerimus, fissura parva videbitur, qua ab aquæductu Falopii tympani corda egreditur.

In anteriori facie pars tubæ Eustachii ossea, internique musculi mallei collicia jacent, quæ a petrosi ossis anteriori extremitate in externa ejus facie oriuntur, et ascendendo tympani concham ingrediuntur; ibique collicia, quæ super tubam procedebat, ovatæ fenestræ extremum superiliens, secundam Falopiani aquæductûs flexionem tangit, deinde per osseam ligulam a tuba et promontorio separata semicanaliculi formam subit, ac de-

Demum super semetipsam retorquens cochlearis nomen accipit.

2.

Tuba Eustachii

Eustachiana tuba a tympani concha ad pharingen dat transitum. Tertia ejus pars ossea est, reliquum autem cartilagineum. Illa jam super a nobis descripta, donec a collicia separatur; post eam separationem carotideum canalem supergressa tandem ex adverso Glasserii fissura aperitur. Adhinc tuba jam cartilaginea obligue progressa, tandem super internam pterigoidea apophysis laminam, contraque nasalium fossarum posteriorem aditum patefit; itaque conorum duorum, qui ad apices injunguntur, formam fert; alius nempe pars ossea erit, qui ad tympanicam fissuram pandit basim, alius autem cartilaginea, cujus basis pharyngi patet. Etsi non perfecte rotundam, sed depresam habeat formam, tamen ad pharyngem hoc melius percepi potest; ibi enim in oscillans desinit, duobusque labiis constat, ac duobus angulis, quorum alius superior ad altitudinem nasalis inferioris concha manet, inferior autem paulo plusquam pavimentum nasalium fossarum descendit. Conorum duorum obliquitas, quibus tubam constare diximus, figuram littera S impertitur ei, ipsorum autem volutationes auditorio meatui similem faciunt. Cartilago, quam supra descripsimus, non ut verus canaliculus, sed potius ut collicia consideranda, quam mucosa membrana, tuba intus adhaerens, exterius simul et posterius tegit et claudit. Hoc musculi veli pallatini actioni favet, qui, dum contrahitur, tubae rictum magis distendit.

3.

Ossicula auris, eorumque accessoria

Ossicula ea mallens, incus ossiculum lenticulatum,

et stapes dicuntur; eorum vero accessoria musculi sunt et ligamenta.

Ossicula per cartilagines inter articulares, capsulasque synoviales inter se connectuntur, ingue conventum ovatam fenestram, tympanique membranam concient.

Mallens, qui vix similis est instrumento, unde nomen accepit, capite, collo, et manubrio, duabusque apophysibus constat. Caput supra oram tympanica membrane superiorem, subterque concha fornicem situm ligatum valdeque convexum anterius et superius est; posterius vero latus culum habet informam arithemetice note cavatum, quod cum alio incudis latusculo ita dispositum sunt, ut angularis ginglymus inde oriatur.

Subter anteriorem capitis extremitatem sulcus jacet, qui circum externam colli faciem flectit.

Capiti subest collum, cujus externa facies ad internam superioris ore extremitatem auditorii meatus adstat, et ferme ad verticem descendens cum manubrio angulum a CXXV usque ad CXXX gradus facit. Gracile et breve est, ac fere triangulare, exterius que depressum.

A collo descendit manubrium, et ad instar longa apophysis inter tympanica membrane tunicas mediam, et internam latens, deorsum et introrsum, ac simul in posticam partem procedit. Anterior ejus facies superius convexa, inferius autem concava est; posterior vice versa. Ab externo latere, quod arctius tympani membrane adharet, apophysis posterior oritur, ab interno autem apophysis anterior; ernaque earum perpendiculariter in collum et manubrium surgent.

Illa, que etiam externa est, brevis, et forma coni prodita, in meatum auditorium tympani membranam trudit, superiori ejus parti adplicata; hoc manubrio longior in Glasserii fissuram pergit.

Incus trunco, et branchiis constat, quorum aliud horisontale, aliud verticale.

Tumens, quem una cum malleo ginglymum efficere supra mentionem fecimus, propter tympanica membrane obliquitatem exterior manet, quam mallei caput.

Horisontale brachium, verticali brevius et crassius, posteriori tympanica concha faciei connectitur, ibique desinit; verticale, ab illo ad angulum obtusum descendens, parallelus mallei manubrio, ac prone tympani membranam manet, distans abea vicesima pollicaris longitudinis parte; deinde in formam litterae S ad anticam partem et introrsum inflectitur, et in acumen desinit.

Ossiculum lenticulare, ita ob suam exiguitatem figuram dictum, articulamenta cum stapede, et interna facie verticalis incudis brachii, in inferiori ejus extremitate, a plerisque facere creditur; nuper autem ab Heuschkio affirmatum, ossiculum hoc portionem apophysis esse incudis, cui per petiolum continuum est.

Quocumque modo hoc sit, certum est, internam ejus faciem superficiem habere convexam, quae stapedis capitulo per articularem capsulam connectitur, articulumque efficiunt.

In stapedia capitulum, posterior, et anterior rami, ac basis notanda. Capitulum pars exterior est, fossamque glenoideam fert, ubi cum ossiculo lenticulari articulum efficit; ad eum in posticam partem inclinat, asperities, quibus musculi sui tendo adhaeret, offert. Rami ab interno capituli latere pro parvum collum nascuntur, abinque ab alio per curvam lineam discedens, spatium inter se in Gothica fenestra formami relinquunt, quod in cadavere duplicatâ mucosa tegitur.

Ambo aliquantulum horisontaliter curvantur, unde fit, ut capitulum superius basis latus adspectare videatur. Horum posterior plusquam anterior curvatur, longior que est.

Basis in ovata fenestra includitur, ideoque ipsius formam induit.

Exterior ejus facies, quae in ramos spectat, aliquantulum est; interna autem seu vestibularis convexa. Superior ora itidem convexa est, inferior ve concava. Anterior extremitas paulo introsum curvatur, posterior autem plerumque obtusa est.

Ut tympani capsa veluti auris articularem accessoria aliqua ligamina et musculi mallei et stapiae habemus. Inter mallem et incudem, interque lenticulare os et stapiam, articulares superficies relinquunt, et extrinsecus corroboratae, maxime prima per fibras ligamentaras. Similis una capsula extremitatem horizontalis partis incudis colligat posteriori pariete capsae, per fibras ligamentaras etiam corroborata. Praeter has capsulas plura ligamenta fibrosa habent articula. Malleus est securus per tria ligamenta — superius, anterius et externum. Superius seu suspensor mallei ex superiori parte capsae nascitur, summoque capitti lunae ossi colligatur. Anterius ex angulari spina magnae alae sphenoidis, ex cartilaginea portione Eustachii tympani nascitur, retrorsum et intus ducitur, Glasser fissuram transfigit, cum longa apophysi mallei colligatur per fibras usque ad ossi collum involvens. Hoc ligamen multis auctoribus ut musculus existimatur, musculus externus mallei vocant; alii autem muscularem naturam semper ei negarunt, novissimeque Hirschke similes fibras musculares unquam deprehendere posse negat. Ad nostram rem parvi interest, quia, quum sit musculus, congener esset in sua actione cum interno musculo

Externum ligamen ab aliis musculus superior mallei vocatur, extremitate superiori et posteriori canalis auditivi nascitur, inter membranarum laminas descendit et in extremitate externa extremitatis mallei inseritur in sinuque apophysi externa. Huic ligamini muscularem naturam etiam tribuere voluerunt quidam Auctores.

Internus musculus mallei seu simpliciter musculus mallei per fibras tendinosas nascitur ex inferiori facie magnae ansae sphenoidis, ex angulo anteriori rupis et ex pariete superiori cartilaginis Eustachii tubae; in suo stillicidio intendit super tubam, et ad acumen cochleare attingens illic est circumdatus per fibrosam vaginam, unde aliquas fibras percipit. Foris se magis versans suum canalem linquit, illinc ejus tendo inseritur extremitate interna extremitatis mallei in quadam asperitate, quae infra apophisis anteriaris originem est. Per dispositionem hujus musculi jam videtur, ut ejus contractio mallei extremitatem producere debeat ad acumen cochleare, adque adeo intus, ante, supraque, tympani membranam simul trahens, quae hoc modo tensa efficitur.

Laxad extremitatem mallei ad ante progreditur, ejus caput retro inclinatur simulque incudis corpus, quae sedem stabilem in harisantali ramo habens ramum verticalem ad ante movet, qui per lenticulare os basim stapiae immittit in ovali fenestra. Sic tensa etiam efficitur membrana, quae basim stapiae fenestrae ovali copulat; et ita mallei musculus tensor efficitur membranae tympani membranae que vestibularis. Musculus stapiae cavitatem pyramidis tenet, ab una ejus parte nascitur, et per apicem emittit parvum tendonem, qui se versans in rotunda extremitate, asperitatibus haeret, quas in loco quo sapiae caput curvatur super posteriorem partem notavimus.

Secundum directionem, quam in tendóne hujus musculi vidimus, ejus actio extremitatem posteriorem basis stapiae firmatura est, quod ad fenestram ovalem pertinet, et ab ea apertione extremitatem anteriorem basis stapiae declinare debet, aperta sic fenestra relaxatione ejus membranae. Hoc motu per os lenticulare incudi communicato et vicissim toti catenae tympani membrana ad auditorium canalem impellitur relaxior sic effecta. Jam videtur, ut musculi mallei stapiae que in sua actione adversarii sint.

Tota media auris munitur quadam membrana, quae producitur ad muccosam pharyngis per Eustachii tu-

tam. Ad tympani capsam accedens ejus munit parietes totasque cellulas mastoideas, fenestram rotundam claudit; basim stapiae ovali fenestrae capitat; internam faciem tympani membranae, tendones, ligamenta, auris ossicula, munit praeter vix superficies articulares, vestibularem faciem basis stapiae, et marginem externam magnubrii mallei qui inter membranam et tunicam fibrosam introductus huic tunicae haeret per illam marginem. In Eustachii tubae oditu membrana est per quoddam epitelium vibratile cooperta; et in omni parte cartilaginea adhuc verae mucosae qualitates servat. Sensim magis delicata, levis, mollis, albaque efficitur; intraque capsam magis inaequabilis, et rubra; illic que per quoddam epitelium tenuissimum est cooperta. Luteus humor semper eam superficiem lubricat; eae que cavitates mediae auris semper plenae atmosphaerico aere, qui in respiratione per Eustachii tubam renovatur

III

Auris interna

Interna auris seu labyrinthus est pars essentialis auris aestimatur, veluti unica pars constans in omnibus animalibus, qui audiunt, et quia tantum hic specialis nervus hujus sensus destribuatur. In labyrintho osseo et membranoso dividi solet; quia praeter membranosam partem ei, quae mediam aurem laqueat, respondentem, alia est membrana, quae formam fere omnis labyrinthi ossei repetit. Hanc divisionem sequamur.

1

Labyrinthus osseus

Labyrinthus osseus ex vestibulo, canalibus semicircularibus, et limace componitur. Vestibulum est caverna penitus divisa in duabus fossis, rotunda et ovali, per quoddam marginem sensibilem, quae totam fossam rotundam

circundans, in cristam se convertit in loco, quo cum fossa ova-
li contingit, supra quae extremitatem anteriorem ovalis fe-
nestrae terminat per quamdam eminentiam pyramidalem,
quae vestibularis pyramis vocatur.

Aperiuntur in suis parietibus tres canales semicir-
culares, vestibularis, rampa limacis, ovalis fenestra aquae
ductus vestibuli multaque foramina quae transitum
dant vasibus et nervis.

Tres canales semicirculares — superior, poste-
rior et externus — qui retro, insuper, intusque sunt verti-
bati, formam paulum similem habent, quod indicat no-
men. Arctissimi sunt, extremitatem prolapsioremque singu-
li habentes bullae ex forma; parietesque paulum aequati.
Praeter curvaturam, quae semicircularem formam tri-
buit, alias minoris momenti habent; et ea, quae in ramis
apparet, spiralem formam fingit. Canalis semicircula-
ris superior seu verticalis cum sua convexitate exi-
guam salientiam efficit superiori facie rupis, suique
rami perpendiculariter cadunt, in vestibuli camara am-
pollari seu externo aperto, simplici seu interno conjuncto
cum similiqposteriori canali, ut per quoddam orificium
commune aperiantur in pariete interna vestibuli su-
pra apertionem aquaeductus. Canalis semicircula-
ris posterior seu obliquus parallelam dispositionem
longitudinis rupis habet, ejusque extremitas ampulla-
ris prope aliam extremitatem aperitur. Canalis
semicircularis externus seu horizontalis in plano
horizontali jacet rupis, in angulo per duos praeceden-
tes facto. Ramus ampollaris aperitur super fenes-
tra ovali, extra, subter, pone bullam superioris cana-
lis; simplexque ramus in parietem posteriorem vesti-
buli se confert, ut inter communem ramum et bul-
lam posterioris canalis aperiatur

In pariete interna vestibuli incipit vestibula-
rem aquaeductum, ascendit in latus internum cam

munis rami canalium semicircularium, seque postea versat, ut nutter laminam osseam terminet per apertionem infundibuli formam in posteriori rupis facie.

Limax seu cochlea est canalis in spira dispositus non secus ac limacis concha. Ante vestibulum inest, canalem auditivum internum intus ac foris tympani capsam, canalem carotidum ante, curvaturam canalis Palopii insuper habens. Totius basis pyramidalis formae canali auditivo interno respondet; cujus dispositio ad intus, obliqua, retrorsum, versumque facici internae tympani membranae dispositioni similis. Ex hac basi duos gyros et medium describit canalis, terminationis que locus seu hujus pyramidis apex, quae foris et deorsumque versa, imo sacco claudituv, tectum que seu thalus limacis vocatur. Illi gyrus circum axim efficiuntur, qui ex basi ad apicem progreditur, et in columella lamina que modioli dividitur. Columella, quae duos primos gyros occupat, canali auditivo interno offert amplam basim ex infundibuli modo, cujus parietes in spirali linea parantur per multos canaliculos; postremus hujus linae ad dictum canalem centralem axis ducit, qui columellae axim occupat ad extremitatem secundi gyri limacis foris se dirigens in thali directione. Ad apicem columellae apex laminae modioli respondet, qui inter tertium medium gyrum limacis columellae minus implet inter primos duos gyros. Corpus autem distinctum non est aestimanda nutt. etiam, qui simpliciter eam ut cameram secundi gyri, tertii pavimentum internum parietem utrinsque habeant. Canalis limacis in duo dividitur per dissepiment osseum valde porosum, quod lamina spiralis ossea vocatur. Eadem gyros limacis sequitur ex fossa circulari vestibuli supra pone que fenestram rotundam usque ad secundi gyri extremitatem; et hoc latere in extremitate libera et curva finit uncini falchete promine. Ex uno axi tollitur per adhaeren

tem extremitatem internam et concavam, transversaliter que progreditur interiari limacis circiter usque ad suam parietem externam, ubi per extremitatem liberam, externam et convexam terminat, cui spiralis lamina mollis colligatur. Ex pariete externo primi dimidii primi gyri praegreditur extremitati externae spiralis laminae quodam lingula arctissima, quam aliis gyris non invenimus, et lamina spiralis accessoria vocatur. Duae partes, quibus dividitur canalis limacis per spiralem laminam, scalae seu limacis rampae vocantur. Alia incipit in fenestra rotunda — rampa tympanica — alia in vestibulo — rampa vestibularis vocatur. Gyros dant, quos jam scimus, per laminam spiralem osseam et mollem disjunctos; et unci scalarum altitudine inter se communicant, per foramen partim illius unci curvatura factum. Hanc apertionem communicationis duarum rampharum vocat Breschet helicotrema. In principio statim primo gyro tympanicae rampae prospicitur orificium exigui canalis aquaeductus limacis dicti, quod curvaturam describit, ante intersque se dirigens, et in facie inferiori rupis terminat.

2.

Labyrinthus membranaceus

Partes molles labyrinthi in membranis et liquidis labyrinthi osei et membranis ac liquidis labyrinthi membranosi dividimus.

Divisioni primae delicata membrana additur, quae totum labyrinthum osseum vestit, ad vestibulum, canales semicirculares, rampam vestibularem, et ex hac per helicotrema ad rampam tympanicam progrediens duasque aquaeductus, ad extendendum per vestibularem cum dura mate, perque cochlearem cum periostio inferioris faciei rupis. Hac membrana per duas bracteolas formata videtur. Externa ex natura periostii, interna serosarum. Superfi-

cies plana, et inter eam et labyrinthum membranosum est serosum liquidum aqua Cotunii seu perilymphe dictum. Sunt, qui hoc idem liquidum reperire in aquaeductis valuerint, sed Huschke ea saltem in adultis nupperuit ut simplices funiculos junctionis inter periosteum et duram matrem hinc, et membranam, quae labyrinthum omnem vestit, illinc.

Labyrinthus membranosus proprie dictus pare omnes formas labyrinthi omei sequitur. In vestibulo duo saccei membranosi — rotundus seu sacculus, ovalis seu utriculus. Rotundus saccus est vesicula paulo exaequata, juxta oditum vestibularis ramusae sita, fosse rotundae multum vincta per vasa et nervos, qui laminam crivosam fundi transfigunt. Ad faciem anteriorem utriculi applicatur, eique adhaeret juxta Krause per tenuem funiculum membranosum, sed cum eo non communicat. Utriculus est vesicula oblonga, quae superiorem partem ac posteriorem vestibuli adversus ovalem fenestram occupat. Funiculos etiam vasculares et nervosos habet, qui ex vestibuli parietibus veniunt praecipue prope a pyramide. Hoc sacco quinque orificia canalium semicircularium membranosarum aperiuntur. Hi canales interiorem ex canalibus osseis respondentibus occupant; eorumque formam generaliter sequuntur; sed cavernam non implent, et illic fluctuantes manent vix per exiguas fibras vinctos. In qualibet bulla in parte convexitatis canalis respondentis transversalis sulcus videtur, qui interiori sensibilis efficitur in transversalis lacuni forma, qui cavernam bullae in duabus partibus dividit; alia inferior, quae in utriculo aperitur — sinus seu ostium sinus; alia superior, quae cum canali extenditur — tubus seu ostium tubuli.

Per illum sulcum vasa et nervi ingrediuntur, et ex loculo transversali, qui papillae nervosae assimilatur, in radiorum forma multae fibrae nervosae egrediuntur, quae in parietibus bullae distribuuntur. Hae expansio nervosa, quae et in parietibus saccorum videtur, in reliquis canalibus semicircularibus non est. Horum canalium membra-

nasorum interior et saccorum est plenus liquido perilymphe dispari aliqua proprietate mucei, quod Breschet endolympham vocat. Iis omnibus partibus membrana ex muconis gaudet secundum Huschke; interque suum epitelium ac expansionem nervosam multi crystalli microscopici carbonati calcarei inter se conjuncti in crustae forma. Hos crystallos seu massas pulverulentas vocat Breschet otoconias, et otolites crassas petras auditivas, quae in piscibus eis respondent. In membranoso limace praeter multas partes labyrinthi ossei, quas jam discribimus, animadvertere debemus laminam spiralem mollem veluti partem magni ponderis limacis. Hae lamina est inter externam ~~[illegible]~~ gyrum spiralis osseae et parietem externam limacis, expleta sic duarum ramparum separatione. In tertio medio gyro ultra uncinum seu hamulum osseum usque ad helicotrema duarum ramparum separatio tantum per laminam membranosam efficitur, quae etiam foramen a communicationis relinquit, quod helicotrema vocamus. Hae lamina spiralis mollis est facta per duas partiones seu zonas — cartilagineam et membranosam. Cartilago per unum latus extremitati externae laminae ossae adhaerett, per alium internae zonae membranosae, et hac postrema spatium inter cartilagineam et limacis parietem occupat. In extremitate externa zonae cartilaginae debemus duo labia animadvertere — alium, cui zona membranosa junguitur; alium intus ad foris reversum in vestibulari ramum, cristam auditivam vocatam sic formando. Haec crista gyros limacis currens, cum zona cartilaginea transit subter hamulum osseum, alium que similem facit — hamulus cartilagineus — qui helicotrema cingit. In omni margine libera cristae auditivae per microscopium videntur parvi dentes paralleli, alii post alios, quos Trevisanus veluti nervos recognoscit in papillis terminatos, quod dubium habet Huschke, aut si cylindri epitelii vel parvae crystalli sint. Zona membranosa, cujus dispositionem jam discribimus, fit ex membranis media et fibrosa, ejusdem seriei, quae parietes osseos li-

macis lamina que spiralis vestitur; utraque ejus facies coopeditur per epitelium, quod omni labyrintho osseo perpendimus. Eadem elementa membranosa in rotunda fenestra disseptum seu membranam accessoriam tympani faciunt, quae segregat rampam capsae tympani, cujus facies externa seu tympani ea vestita est praeterea per mucosam tympani

Distributio nervorum in limaci ipsa non est, quam in aliis labyrintho partibus vidimus; sed, quomodo illic sint, adhuc non est definitum. Cochleare nervi, qui majores sunt ex acustico, in basi columellae ingrediuntur per foramina, quae illic vidimus spirali linea, ad canalem apis transeunt, et in lamina spirali distribuuntur, in membrana, usque ad parietes ramparum juxta Monro; aut tantum usque ad cristam spiralem, illic terminando in pilarum forma juxta Soemering, papillarum nervosarum juxta Treviranus; juxta que Breschet illi distribuuntur in retis forma genis zonae cartilagineae nervilemma deserentes, quod tunicam fibrosam zonae membranosae efficit. Igitur non dubium, ut in limace, ut vidimus, labyrinthus membranaceus non sit tam distinctus, ut in vestibulo et canalibus semicircularibus; neque canalis membranosus, qui complecti endolympham possit; quia exiguus etiam tubus, quem in spirali lamina aliquis describit, prorsus est clausus, juxta Hirschke, in homine et mamiferis.

In toto auditivo apparatu distribuuntur elementa generatio vascularia et nervosa, sed acusticus nervus tantum in labyrintho ramificatur, eaque parte apparatus nervi diversi non videntur, nisi aliquae fibrae facialis, quae in auditivo canali interno se adjungere cum fibris acustici videntur. Hic nervus ad labyrinthum penetrat per auditivum canalem internum, ac distributionem illic sequitur, quam jam indicavimus, quem semicirculares canales discipsimus, saccos, nec non et laminam spiralem mollem.

Organa auditionis in animantibus.

I

In mamiferis.

In hac classe universaliter habita auris videtur externa, sed variae dantur varietates, quae notari necesse est. Auris in eis quam in hominibus multo major, differentesque et valde consideratione dignas ostendit. Concha per tragum antitragum que limitata de forma nomen servat nonnulla inaequalitate seu salientiis in superficie, seu parvis ondulationibus cartilagineis auricularis. Reliqua pars auris in aliquibus mamiferis exterius projecta servata sicut in homine, sed maxima eorum pars, equus praesertim formam habet carneam. Intrinseca extrinseca que musculo, quae in homine observantur, evolutiora inveniuntur, aurique dant varios motus ad directionem sonus agitatos. Nec omnes mamiferi auricularem cartilaginem habent; nonnulli sicut vespertiliones membranosis gaudent. In aliis ut soricis, fodientibus quaedam inest valvula, qua vel aperiri vel claudi auditivus canalis potest. In aliquibus tandem non datur haec pars auris externae, ut datur cetaciis, multis phocis, trichecis rosmaris, monotremis, et talpis. Canalis auditivus externus osseus est arctus longusque in maxima parte anguiculatorum. In carnivoris ut canibus et felibus brevior et adhuc brevissimus in cheiropteris. In cetaciis non invenitur, sed pars cartilaginosa longior et angustior ratione longitudinis in balena ultra binas pedes juxta Home. Tympani membrana ac classe sectatur adhuc acuto angulo apem canalis auditivi externi. Ostendit adhuc generatim concavitatem in exterius, excepta balena, quae convexior in hoc status: et tantum hic quantum in elephante fibras musculosas in tunica propria detegit Home. Tympani capsella generatim, pluribus cavitatibus cellularibus constat, et in eis antecellit una major bulla ossea vocitata, quae in felis quam in cane &c. notabilior evadit. Ollares mamiferi auris ossiculos habent respondentes malleo, incudi, et stapedae; sed in formis variantes.

In erinaceis malleus producitur in longam placam osseam, quae magnam partem cavitatis tympanicae occupat. Malleus et incus in talpis cava sunt, et eorum cavitates communicant cum tympani capsella per longum orificium. In his animalibus, scilicet marmota, et aliis mamiferis arteria carotida capsellam tympani transvehit, per ramos stapedis transiens, ubi osea lingua circumdata. Talpa aurea in Capite Bonae Spei, ut Rudolphi, aliud habet os grandius et celindrius in eadem inter et malleum. Bojanus inveniebat in vitula et nervum tympani corda dictum; et adhuc ignoratur si existit in omnibus mamiferis. Auricularum musculi fortiora sunt generatim in animalibus quam in homine.

Auris interna offert etiam nonnullas varietates in hac classe animalium. In talpa canales semicirculares majores sunt ratione limacis: et hae binae partes auris internae expeditae sunt, et vix circumdatae aliqua substantia diploica multo laxior, et e contrario sunt exiguae in cetaceis. Canales semicirculares relinquunt inter se spatium per robustos lateralis cerebelli occupatum; dispositio etiam similis notatur majori vel minori gradu in omnibus mamiferis. Limax in vesperilionibus multo major quam in canalibus semicircularibus, et saliens apparet in tympani capsella. In aliquibus speciebus ut porcelis Indiae limax habet unum alium flexum et in cetaceis duas tantum. In balena; juxta Cuvier, ejus espira super se involvitur, quin elevetur. Inter monotremes Home in echidne limacem in forma simplicis cornetti curvi, et Meckel vix semiflexum in ornithorhyncque invenit

II

In avibus

In avibus auris externa rudimentum dici potest. Aurium loco apparent in orificio externo pennae duae et fere semper angustae, et similitudo datur in valvula auricularis

in multis strictibus, occupante posteriorem partem unius es
pecii conchae per cranei ossa cooperta pelle posteriaris partis
galebuli oculi et per ligamenta tendinosa transversalia
formatae. Inter illas pennas et membranam tympani epi
quem datur spatium occupatum per canalem auditivum
externum, qui pure membranosus et non multis in cari
bus in foramine externo canalis auditus cartilaginosus in
forma duorum labiorum, quae claudunturet aperiuntur
per musculosas fibras, quae ei alligantur. In omnibus
eis animantibus tympani membrana foris convexa.

In avibus media auris seu tympani capsula notabi
lis et cellularium cavernarum amplitudinem. Ad apophy
sem mastoideam seu temporalem non demittantur; omnia
cranei ossa dilatantur, cum illa tympani capsula singulis
lateribus communicetur. Eustachii tuba etiam latitudine
notabilis, quum canali osseo fere prorsus sit collocata.

His animantibus pro trium auris osciculorum ca
tena vix ossea columna per tres cartilagines flexibiles
tympani membranae, perque ovatam mobilem laminam
fenestrae ovatae vincta, et musculum nota, cujus contractio
nibus tympani membrana fit intensa — columella dicitur.

Auris interna seu labyrinthus aliqua discrimi
na etiam offert. Exiguas magnitudinis et directionis varietates
ostendunt canales semicirculares. Inter illos etiam tubuli late
rali cerebelli usi nonnullis mamiferis sunt collocati. Limacis
auris exigua, et extrinsecus parvum cornu leviter curvatur
videtur. Admodum simplex generatim contemplatur: a Hol
lard fere simplex vestibuli productio habetur; at constructio
nem tam fere complicatam quam in homine Treviranus
ei describit. Iuxta illum auctorem binis flexibus (rampis), co
chlearcis seu tympanicis et vestibularibus, hic cogue limax
divisus per binas parvas cartilagines oblongas, quae canalis ex
tremitate cartilagineum receptaculum efficiunt, quem am
phoram (bouteille) dicit; interque duas illas cartilagines oblonga

apertio, qua cochlearis nervi major transit ramus.

III

In reptilibus.

Externa auris iis animantibus generatim deest. Viz in crocodilo illius videtur rudimentum fissurae ratione, cujus una parte tympani membrana cernitur, et a binis labris carnosis palpebrarum forma exterior apertio circumclusa. Tympani membrana cartilaginea seu membranosa et plusve minusve consistens aliis hujus classis animantibus a pelle cellularique tegto seu cutaneo musculo est aperta.

Media auris tympani tympani capsula etiam in aliquibus, ut testudinibus osseos parietes habet; sed plerumque capsulae parietes a majore parte membranosi. Eustachii tuba hanc cavernam cum pharyngide adhuc participem facit; sed nimia ejus latitudine valde notabilis. Varietatem magnam auris osiculorum catena offert. In batraceis, ranis et bufonibus quodam columella constans avium simili, cum manubrio in obtuso angulo quo tympani membranae adstringitur. In testudinibus tantum modo est columella unaque basis in ovali fenestra amplior, tympanique membrana alia extremitas. Serpentibus ullis mediae auris vestigium vix est, nempe osea pars, quae uno operculo cum rotunda fenestra congruenti conjungitur; sed, quum ab alio latere membranae tympani ligari debeat, in musculis articulationis maxillae abstruditur. Rotunda fenestra in reptilibus cum branchiis cartilagineo operculo est operta, et nihil vestigii mediae auris, ut in proteo, videtur.

Interna auris in reptilibus existit aliis partibus ejusdem perfectior. Sunt omnibus vestibulum et canales semicirculares; nonnullis batraceis hi canales membranosam partem habent caverna craneana excepta. Aliis, ut in proteo, is labyrinthus per quodam apertionem cum cranei caverna diffuso communi-

catur; et in interiori massas seu nucleos cretaceos fere in omnibus comprehendit, quod in piscibus maxime videbimus. His animantibus limax limax aliquanto minus evolutus, et aliis prorsus deest. In crocodilo per appendicem levitter aduncam etiam repraesentatur; et insuper in binis plexibus sive rampis transversaliter dividitur, ovatae fenestrae alia, rotundae alia respondentibus. Etiam in lacertis fouriens est similis implicatio; in testudinibus vero simplex vesicula levitter plexa, vestibulo que conjuncta per brevem canalem pone rotundam fenestram appositum tantum videtur. In serpentibus autem quam maxime simplex, quum in epigna appendice amphorae modo sit positus cum nervoso ramo peculiari. Batrachiorum plerique praemus carent.

IV.

In piscibus.

His animantibus externae auris et mediae nihil est; in lepido-lepus-trachincho vix deprehendit Otto in externa superficie duabus ex partibus occipitalis regionis ablaqueationem a canali semicirculari posteriori sejunctam tantum per unam substantiam-cellulo-gelatinosam, quae canali auditivo externo aequiparatur. Etiam quidam canalis, qui in squalis respiramen (events) dicitur, velutti rudimentum canalis auditivi externi tubaeque Eustachii conjunctae est aestimatus, et, quo canalis auditivus externus expandi, incipit, et in pharindide, qua tuba apparere solet, perficit; hic vero cum auri nihil communicationis, et animal his canalibus utitur, ut aqua expellat ore. Nonnullis cartilagineis piscibus, ut in plagiostomis, etiam ut abrit externa auris, tamen labyrinthi communicatio cum ambienti valde indirecta nisi est. In media regionis occipitalis parte squalarum (raias) a singulis lateribus binae apertiones sunt; altera posterior per quodam membranam clausa, quae ad liquidum vestibularem ducit, qui membranosam

vestibulum praecingit, ad rotundae fenestrae memoriam excitans; altera prior, quae ad quandam cavernam inter pettem et craneum perducit cum subalbido et calcareo liquido, quod membranosi labyrinthi caverna conjungitur per apertionem fenestrae ovatae similem.

Interna auris etiam in his non perfecta, quia omnibus limax abest. Labyrintho fere in omnibus duae partes distinguuntur. In prima, quae vestibulum proprie dicitur, semicirculares canales terminantur; secunda, quae cum prima non communicat, concretiones seu nuclei ossei inveniuntur, qui in reptilibus jam animadvertimus. Petrae consistentiam habent hi nuclei in aliquibus piscibus osseis, omnesque constant carbonato calcareo cum animali materia. Externum involucrum vestibuli fere in omnibus fibratum, et canalium semicircularium cartilagineum. Eae partes auris non semper eaedem. In mustelis exempli gratia et omnibus ejectoribus Hollard judicio haud est vestibulo partitio canalesque semicirculares. In piscibus osseis cranei caverna labyrinthei communicat, moque liquido abutitur. Maxima cartilagineorum parte contra in cranei parietibus est, cerebralique caverna vix communicat per simplicem canalem auditivum internum. Nonnullis piscibus et labyrinthi communicationes natatoria cum vesicula. Exempli gratia in esocibus silurisque glanibus et cobitibus fossilibus membranosum vestibulum posterius producitur, per tubum transversalem utrumque latus inter se communicat, inferior que ejus extremitas in aliis finem habet in natatoria vesicula per exiguarum partium ossearum intermedium, quae in memoriam revocant auris ossicula; aliis ipsa vesicula bifurca cranei cavernam ingreditur, ac semque ejus in proximo contactu cum labyrinthi liquido prodit.

V.

De articulatis, vel thoracozoariis.

In ea animantium classe jam auditivum organum aliquibus ordinibus non patet; in aliis adhuc dubia existentia. In insectis ob quosdam sonitus, quos fundunt, quibusque intelligi videntur, aliasque causas, auditivos organa Zoologistae adscribunt, sed singuli res valde dissimiles ut tales accipiunt. In lacunus-cervo exempli gratia alii existimant quasdam versicular tracheae dilatationes, quae ganglium cerebralem copiose praecingunt, auditionem juvare. Aliis possibile est, ut in lacusta verrucifera hoc munus impleat externae superficiei membrana, quae antennas capitis conjungit. In apibus Chamdohr auditivum organum in vesicula locata maxillae radice sentit invenisse ✝ ✝

In decapodiis (decapodes) id organum semper apparet notabili sine differentia in hoc genere. In cancris ex. grat collocatum videtur inferiori parte articulationis secundi paris antennarum in papilla more coni praedura dermato-squelleti. Est membraneus saccus aquosi humoris plenus cum minuta parte nervi antennarum, et cum exteriori communicat per aperitionem, quae rotundae fenestrae respondere videtur per duram membranam clausa. In postremis hujus classis ordinibus anthelminthis et anelidis — ipsius apparatus vestigia non patent

VI.

In molluscis seu gastrozoariis

Organum auditivum fere in omni hac classe deest. Etiam in limace, ut invenirent, Swammerdam et Lehmann frustra defatigarunt. Tantum habent cephalopodi superiores, maximeque sepiae loligines et polypi. In sacco ovato membranaceo profundius sito cartilaginis cephalicae caverna simpliciter positum, ubi musculi appendicum tentaculiformium capitis colligantur. Intra parietes hujus cavernae et saccum trabeculae cellulosae serosumque liquidum videtur. In caverna sacci est humor aquosus seu pulpa diffluens cum deposittis ex natura calcarea in sepiis amylogue similibus in polypis.

VII.

In corvarvis.

Omni in hac classe vel signa auditivi apparatus nullus adhuc deprehendit.

IV.

Ad quid aurium organa?

Auditio in homine.

Auditio, animalibus functionibus perfuncta, ad eas adhuc attinet, quae plus hominem devinciunt ad id, quod circumdat. Externi sensus revera optimum vehiculum communicationis animantis cum exteriori. Unisquibusque sensibus omnique ex parte generalis sensatio multas externas impressiones nos admonet. Sed, quum particulares quaedam impressiones per organa ex sensibus propria sint in primis aestimatae, ex illis clarius judicamus corporum qualitates, quae tangunt, quam videantur, ut diversi sensus generalis que sensatio adeo sint inter subjecta, ut vulgo opinetur. Ea sensatio generatim dispersa per totum corpus organicum omnibusque sensibus communis cum eisdem congruit et quasi similat in ordine, qui ad arbitrium animi agit. Omnes sensus de impressionibus generali sensationi peculiaribus sentiunt. Plaga, vulnus pilus minusve acer istum brachio, oculo, organove auditivo. Generalis quoque sensatio nulli ordini impressionum sensibus peculiarium est prorsus indifferens; et quo major est similitudo inter agentes, qui nos ferunt in sensibus eaque sensatione, quo minus discrimen in functionibus. Tactus, quippe qui duritiam, figuram, volumen &c. diversorum corporum aestimet per eorum physicum contactum, valde aequiparatur, nisi sincera idemque, generali sensationis, quae per ipsum contactum circiter iisdem impressionibus ita respondet. In manibus, per totam pellem, et in ipsa mucosa gustus visusque sensuum &c. physicus contactus corporum instruere potest de proprietate tactui respondenti. Hoc omne functionem tactus multi sensationi generali subjectam adhuc dici poterit; sed, si in mentem venerit, ut in alto vulnere etiam judicetur de mollitia et asperitate &c. corporum, quibus ultimum in ejus curatione, aut tactus dominium extensum est faciendum, aut

generalem sensationem in pectoris et mucosis exolvere satis per se officia huic sensui adscripta constituendum. Utrumque erit, pro differentia reipsa vis perfectionis differentiae video. Hujus sensus etiam nervi illi sunt, qui generali sensationi praesunt. Et commendari nollit ut magnam differentiam activum esse tactum in palpatione vel tactu, palma, extremisque digitis, ubi functio perfecte fungitur; quia solum et unice ea vi ab attentione pendenti, nobis ejus erat distinctionem tenere similes inter audiendi et auscultandi, videndi aspiciendique rem. In gustu etiam physico contactu corporis gustati opus est: generalisque sensatio nonnullis corporibus quoque aestimat qualitatem acidam, astringentem &c., quae ab illo sensu percipiuntur; sed varius generalis sensatio suum dominium invadit et multo magis abest perfectionis gradu, quo in lingua orisque alia parte hic sensus perficitur. Et adhuc gustativi nervi emancipatio hic non est omnino demonstrata. In aliis tribus sensibus peculiares nervi jam protent, quibus cura est sensorio transmittere impressiones sibi peculiares. Contactu physico odoriferarum particularum quoque etiam locus est in odoratu, jam quo minus generalis sensatio has impressiones sentiit; ammoniacus aliique odores valde graves percipi vix poterunt extra pituitariam. Ageus, quod visum ferit, ut inaestimabile, magnam subtilitatem habet, ut difficile aestimetur a generali sensatione ad impressiones audiores destinata. Nihilominus id ageus quoque illam sensationem rarissime impellit. Universa pellis luce ardenti afficitur, si tenebris subito egrediamur, quibus diutius jacemus: diem a nocte saeculis aliquando secernit. Sed differentia hujus perceptionis variorum solarum, qui in oculi tunica (retina) repraesentantur, jam multo major, quam ad alios sensus notamus.

Hoc posito, praecio, de qua disputamus, adeo obscura non erit. Impressiones, quae in auri acusticum nervum tangunt, pure materiales sunt vibrationes seu potius conflictus ex liquidis et solidis labyrinthi, qui a sonoris

corporibus ei transmittuntur; et sensibilitas etiam eas vibrationes sentit. Ea ratione sensorium duas impressiones ad ipsum corpus referentes recipit, nunc verum sonum, nunc tantum tremorem seu titillationem percipiens; judicare forsitan potens duobus modis magis aut minus perfecte de ipsa sonorum corporum qualitate, ut fit in odoribus cum corporibus gravis odoris, et in gustu cum acidis et adstringentibus. Tamen animadversum est, quia per hos sensus videatur sensatio differens ejus, quam per generalem sensibilitatem habemus, et ei sensorium per unum opus duobus modis ipsam ideam obtineat. Per tactum sensationes caecus habet, quas ad colores, quos videmus, refert; et cum tantum feriunt inaequalitates seu superficiei dispositiones ad colorem respicientes. Ita curto sensationes esse poterunt, quae aliquarum corporum discrimen qualitate sonora congruens permittant, nul la veridica soni sensatione. Per generalem itaque sensibilitatem ad certum locum aestimare possumus agentium impressionem nostris sensibus peculiarium; sed apparatus cuique proprius facta quodam modo relatione agentis, quod ferit, cum nervo, qui feritur, aptum reddit sensorium ad perfectiorem cognitionem illius impressionis

Itaque in auditione omnia eo versantur, ut hujus sensus specialis nervus a sonoris vibrationibus feriatur, uti in sensorio ea impressio in soni sensatione sit mutata. Disponuntur quoque omnia in apparatu auditivo, ut illae vibrationes nervum acusticum quodam modo attingant. Hic nervus tantum in labyrintho distribuitur, ejusque radiculae etiam in omni animalium serie, quae audiunt, in membranoso sacco se expandunt, cujus in parietibus seu caverna calcarine concretiones variè consistentes distinctae que magnitudine inveniuntur; hic saccus humore plenus, qui illam nervosam expansionem semper attingit. In eo auditivus versatur apparatus in animalibus inferioribus, ut in cephalopodis vidimus. Est itaque non sine causa, ut ea pars apparatus in animalibus praecipuum auditionis organum sit spectata.

Conditiones necessariae reipsa illic veniunt, ut acusticus nervus impressionem sonorarum vibrationum accipiat. Plura insuper, quae in labyrintho videntur, media que auri et externa etiam in animantibus, quibus is apparatus plus minusve implicatus, veluti accessoria aestimari poterunt, ad efferendas auditivo nervo munditer vibrationes, quae in cephalopodis per solidam massam animantis transmittuntur, tantum proficientia.

Enimvero inaequalitates, quae in auri aspeximus, eo disponuntur, ut quavis directione vibrationes sonorae forte partem aliquam cartilaginis directim attingant auditivi canalis parietibus transferendae; aliae vero obliquae decidant eo, ut super tragum refringantur, quo canalis axim magis aut minus directe hinc sectentur. Comprensus aer canali auditivo externo eas vibrationes membranae tympani transmittit, easque roborare sua resonantia poterit. Ejus parietes illas quoque adducunt ipsam membranam parietes que caprae tympani. Experientiae Matter magnam vim, quam differentes gradus tensionis, cui membrana tympani est obnoxia, habent in functionibus hujus organi, demonstraverunt. Per ligneum tubum canali auditivo externo adaptatum, alia extremitate aperta, alia obturata quamdam per membranam, quae haud invite tensa aut laxa effici poterat per regulam in medio vinctam, Auctor membranam tympani inuitando animadvertit, ut, quum membranam relaxaret, graves soni clariores intensioresque efficerentur; e contrario, ubi membranam tensam habebat, acutos sonos multo melius perciperet. His experientiis Matter diversorum graduum tensionis membranae vim aestimans in auditione per suam aurem, magis profuit quam Savart, qui se circumscribens arenam in membrana laxa plus salire quam tensa sonoris corporis cum vibrationibus videre, statim colligit tympani membranae tensionem hebetare auditionem debere, immemor quod illae arenae motus magis sit effectus extensiores, aut ampliores vibrationes esse, quam intensiores; praeterea que eo modo unquam cognosci potuisset illarum membra-

nae statuum vis in sonorum qualitate, quin notionem perfectam physicae rationis inter intentionem et extentionem vibrationum sonorque graves seu acutos, illarum que rationem cum auditiva facultate proprii nervi habuissemus

7

In ipsa tympani membrana quoad suam tensuram experiri possumus. Capsae aerem condensando seu rarefaciendo, tuba Eustachii transversa, gravi et diuturna expiratione, ore et naso antea clauso, tympani membranae tensionem consequimur foris ad intus; si cum larga inspiratione intus ad foras. Hic tensionis gradus per stridoris sensum vel singularem crepitum membranae denuntiatur, et in cadavere est evidens, quum aerem in capsa per Eustachii tubam adspiramus. Distensa his modis tympani membrana, Wollaston observavit ut auris dura efficiatur ad graves sonos, distincte acutos audire persistens. Eas experientias Muller confirmavit. Tympani sonum ex. grat. nec currus strepitum, sed equi solerum sonum et horologii strepitum perfecte audiebat. Magni momenti sunt eae experientiae, conclusiones membranis adscribendo, quas Muller ab aliis collegit, quibus de aeris resonantia usus est. Instrumentum chartaceos tubos diversarum mensurarum admovens, resonantiam aeris in ratione inversa nec directa tuborum longitudinis nunquam esse animadvertit; sed definita quadam longitudine locum haberet aeris consonantia cum instrumento, ultra eisque illum locum resonantia progrediendo minueret. In membranis quoque, consonantiam in gravibus sonis aliqua relaxationis gradu esse sensientes, in acutis opposito statu, rationem habebimus majoris resonantiae seu facilitatis in sonorum gravium transmissione in membrana laxa; ita quoad acutos sonos in membrana tensa.

Non est itaque relaxatio status tympani membranae transmissioni vibrationum generatim aptior, ut Savart;

neque ejus tensionis status, ut ab aliis dicitur. Statutam controverhiam censemus quoad ordinarios sonos, id est, qui tympani membranam tota ejus integritate movere debent. Sed in sonis nimiae intentionis seu nimis debilibus magis notandum est. Graves soni ex. grat. quum sint admodum intensi, ut tormentorum emissio, si tympani membrana eos non remittit, labyrinthi tenuitatem laedere possunt; admodum lapsi, si membrana non corroboret, non percipi possunt. De acutis sonis idem dicitur.

Si membranae ad sonos graves disparitio in ratione directa relaxationis, et ad acutos in ratione directa ejus tensionis esset, dici poterat, ut, quum gravis soni intentionem minuere oporteat, membrana pro portione minus lapsa efficienda esset, et ita lapsior, quum soni intentionem adaugere. Sed, quia major hujus dispositionis gradus in puncto sit relaxationis respondentis membranae consonantiae cum sono, de quo disputamus, et haec disparitio trans eisque hunc punctum minuat, consequens est, ut in gravibus sonis nimis vehementibus tympani membrana remittere posset se magis aut minus lapsam efficiens quoad consonantiae punctum. Hac ipso modo de sonis acutis dicere possumus.

Id, quod ratio demonstrare videtur, stabiliori voluerant per experientias ad hunc finem ductas; sed omnes, quarum habeo notionem, ostendere limitantur, ut vidimus, dispositionem lapsae seu tensae membranae ad transmissionem vibrationum gravium seu acutorum sonorum, quin nihil definiant de relaxatione seu tensione adeum referente vibrationum illarum sonorum proprietatum. Quidquid erit, quod certum est, ut tympani membrana pro variis gradibus tensionis, qui in ea cadunt, magni momenti esse debeat in functione, de qua loquimur.

Transmissis in tympani membrana vibrationibus, auris ossicula sic auxiliata, quae contractionis gratia voluntariae seu non voluntariae musculorum tensionem accommodatam intentioni seu soni qualitati praefiniunt, ipsa ossicula inde ovali fenestrae communicare suscipiunt, ductus modum perfacilliorem offerendo quam tympani capsae aer. Discrimen horum duorum ductus modorum ad monstrandum Muller vitreo cylindro usus, uno a latere quodam instrumento communicante, sed illo segregato per membranam tympani membranae respondentem. In alia extremitate cylindri per cortinis laminam obstructa, rotunda fenestra fingitur et ovalis; interque eam et tympani membranam lignea virga binas membranas in quodam tensionis gradu conservat. Instrumento in aqua merso duarum fenestrarum latere soni ab eo ad hanc peritympanae speciem tragiciunt, et vitreo ductore aestimati, valde intensiores inveniuntur adversum ovalem fenestram, quo lignea virga ducti, qua ossiculorum catena fingitur, quam adversum rotundam fenestram cui aer fuit intermedio ad tympani capsae aerem respondens.
In ossiculis vibrationes directionem fluxuosam non sectantur. In linea recta diriguntur, ut per experientias ex virgulis captas in directionibus diversis monstravit Savart.
Conditio ossiculorum catenae reperiendae quodam modo ab atmospherico aere separatae exiguo spatio circumscripto, idem Muller per alia experimenta invenit vibrationum transmissioni sua in majore integritate multum favere. Enim vero vibrationes difficillime a catena solida ad aera capsae praetereunt. Et, si aliquae faciant, in capsae parietibus cellulisque mastoideis resonantes, una quasunt cum eis, quae illic ossa calvae ducunt, eisdem ossiculis iterum se communicare, Eustachii tubae laterali apertione ad claritatem praesientia.

Sunt ergo auris ossicula instrumento seu vecti musculosis potentiis ad tensionem et relaxationem membranarum ovalis fenestrae tympaniique comparatis; suntque praeterea optimi vibrationum ductores, quae hoc membrana labyrin-

tium sunt transmittendae.

Ab ima capsa vibrationes ad totum labyrinthum communicantur; sed rotunda fenestra per membranam ad tympanicam rampam limacis transmittit; stapisque basis una cum membrana, quae fenestrae ovali copulat, ad perilympham vestibuli canalium que semicircularium easducunt. Omnes labyrinthi partes etiam vibrationes ossium calvariae recipiunt. Canales semicirculares eas quodammodo condensare possunt per resonantiam parietum in perilymipha, in membranacea parte, et in endolymipha, aeque ducentes, juxta Muller, in directione bullarum utriculique vestibuli; ubi acustici nervi est distributio calcariis crystallis vicini, quae supra descripsimus

Re perspecta, similiterque numero constantique directione harum canalium in tribus dimensionibus animantis — latitudine, longitudine et altitudine — Autenrieth et Koerner soni directionis numinis attribuere ei voluerunt, et in hanc sententiam Duget inclinat memor vibrationes magis propagantes in sua impulsionis ratione primum pervenire debere ad bullam / ampulla / unius alterius ve canalis, juxta corporis sonori partitionem. Limax, exiguo spatio magnam superficiem spiralis laminae accommodans, ubi nervosae radiculae auditivi nervi expandantur, duplicem utilitatem offert, illam nervosam expansionem in contactu esse cum solidis parietibus labyrinthi et capitis liquidoque, quod duas rampas implet. Hae spiralis lamina ubi diversorum tonorum scala est aestimata, quum alii judicent, ut ei gradibus essent exiguae concretiones quas dispositas in serie vidimus in crista auditiva; alii lámina ex funibus seu aneis funiculis compositam supponerent, qui continue minuerent; eamque praerogativam membranosae parti laminae tribuit Duget, aptam supponens vibrandi omni in sua longitudine in gravibus sonis, seu diversos modos vibrationis formando pro tonis, qui ita aestimantur per sectiones diversas nervosae expansionis. Nulli praete-

rea eam dispositionem vocis sonique articulatis praecipue esse constitutam; ad postremam hanc opinionem ductus, quod in animali vela quamdam convenientiam inter limacis explicationem et individui vocem videret. Enimvero in mollusais et piscibus, qui multi censeri possunt, limacem non invenit. In reptilibus, quibus vox adhuc demitata est, vix rudimenta hujus labyrinthi partis vidit, jamque magis evolutus in avibus, multoque magis in mamiferis et homine, nihilominus confessus absolutam proportionem in diversis classibus, multoque minus nonullis individuis ejusdem non invenire. Ideam favet consideratio vibrationes limaci esse transmissas praecipue per aerem et membranas, quae aereum tympanum melius servant quam dura corpora; quum certum sit, quamvis corpora omnia generaliter sonas cum tympani transmittant, istius illum modum habet pro quadam convenientia inter sonorum corpus et vibrationum ductorem.

Ducitur perilympham et endolympham vibrationibus distribuendis prodesse aequaliter in radiculis nervosis, seu nervos a duris labyrinthi parietibus amovendos, seu denique ad vibrationum intentionem gradatim dividendam juxta majorem vel minorem compressionem, quam hoc liquidum fere possit a fenestra ovali ad rotundam.

Otoconiae et otolites ab aliis aequiparantur ad id, quod piani sonos tegit, aliis e contra tribuitur proprietas roborandi vibrationes per resonantiam, quia fortiorem ita efficiant impressionem in nervosis radiculis, quae sua in vicinia sunt distributae. Hae postrema sententia experimentis Muller nititur, quae magnum vibrationum auxilium ostendere liquidi prope ac solido corpore demitato, quod illic mersum esset

Fieri potest, ut ita sit; sed in munere his organis proprio, praesertimque spiralis laminae et canalium semicircularium nisi simplices conjecturas plus minusve ingeniosas, quae in dubio ponunt, si res ita se habeant, video.

Omni opere enitti ad agnoscendum, quam partem hoc munere quae apparatus partes habeant, bonum est; sed, dum summam perfectionis gradum eo non obtinemus, magis convenit fatendi libertas, physicam relationem diversorum labyrinthi partium cum toro et tympani sonorum in qualitate, directione &c. non cognosci; sic in apparatu visus quoad colorum distinctionem imaginis singularis in visu binoculari &c. Auditivus nervus impressionem vibrationum naturaliter modificatarum illis diversis rebus accipit, sensorioque pertinet diversas soni qualitates aestimare juxta illas modificationes, aut per laborem mi ipsius proprium, quem insequi non possumus.

Auditio in animantibus

I.

In mamiferis

Quibus auris convolvitur cornu modo, ut in equo, eam sua magna mobilitas agitat modo maxime favorabili vibrationes ad intimum organum ducere, majoribus aequalitatibus sic bene suppletis, quas homine animadvertimus. Cartilaginis auricularis defectus in vespertilione, valvulaeque species, quam sorex fodiens haud aegre aperire aut claudere potest, sonorarum vibrationum propagationem magis aut minus facilem efficiunt; sed hae in omni classe, etiam in cetaceis, quibus auris deest, illae se ducunt tympani membranae per auditivum canalem ipsum.

Capsa tympani nihil singulariter offert, quod restringere vibrationum transmissionem possit, nisi in talpis, quibus cavum,

quod malleum incudemque habet, eas per aeris resonantiam corroborare potest, qui intus cum tympani capsae communicatur.

In tota interna auri modificationes positionis, magnitudinis, et formae, quas diversis mamiferis perpiendimus, structurae functionis essentiam haud immutaturae videntur, quamvis aliquod discrimen gradu seu sonorum qualitate ferat.

II.

In avibus

His animantibus rudimentalis status auris externae, et plumae, quae totum corpus involvunt, sonorum vibrationum transmissionem parum facilem deddunt, sed pro ea re in capsa tympani majorem resonantiam habent secundum cellulas tympanicas, quae ex apophysi mastodea, ut vidimus, ad omnia cavae ossa expandunturr. In interna auri jam angustiore res ita se habet pene ut in mamiferis, cartilaginea bottelha munus concretionibus calcariis haud dissimile forsan exercente.

III.

In reptilibus

Absolutus defectus externae auris fere omni ea clasi, mediaeque auris in proteo et aliis, ea functione minus perfectionis significant, quam labyrinthus aliás haud male fungi potest, qui praeter batracios, qui limacem non habent, adhuc compositus semicircularibus canalibus, vestibulo, et exiguo limace. Communicatio labyrinthi cum cavae caverna, quam in proteo, et in ea caverna fluctuatio a membranosa parte semicircularium canalium batraccorum, certe indifferenter non se habebunt quoad vibrationum transmissiones, quas hi animantes per

totum caput accipiunt.

IV.

In piscibus

In eis major facilitas, quae in transmissione vibrationum aquae datur ad partes solidas animantis, auris externae et mediae defectum supplet. Labyrinthi vitium absque limace etiam in murtelis omnibusque cyclostomis absque semicircularibus canalibus, exposteri poterit per vibrationum auxilium in concretionibus evolutioribus solidioribusque (otolites), perque resonantiam natatoriae vesiculae praecipue in iis, quibus illa cum productionibus aut evolutionibus labyrinthi communicant.

V.

In articulatis vel thoracozoariis et molluscis vel gastrozoariis.

In animantibus duarum earum classium, ubi auditivus apparatus detegitur, auditio valde imperfecta esse debet; quum nihil sit, quod transmissionem auxiliumque undarum sonorarum faveat, dum istae simplicem saccum membranosum vel labyrinthum non adveniant, qui totum apparatum hujus modi functionis constituit. Cum illic advenerint, jam inveniunt in pesilymphae et endolymphae specie, et concretionibus magis aut minus duris, favorabiles conditiones communicandis nervosis radicibus, quae in parietibus membranosi sacci distribuuntur.

Ad quid organorum praecocius incrementum?

Differentes status expeditionis et incrementi auditivi apparatus in homine sequentes, praematuram seu praecocem hujusmodi expeditionem invenimus prae aliis organis totoque corpore; hoc animo efficto, si scalam animantum percurrimus, confirmatum invenimus in expeditione cujusvis animantis; incidit praeterea magnitudinem hujus organi quodam limite non descendere, progrediente et proportionali diminutione omnium aliorum organorum non obstante in descendenti scala animationis. Et quidem in homine labyrinthus, qui primum utriculi forma seu simplicis vestibuli apparet, jam mense tertio statis suis ex partibus constans; quamque hoc tempore circumdatus cartilagine appareat, per diversas partes ossificatio statim incipit, quae quinto in mense perficitur. Tympani cavea quoque citò apparet, ejusque pariete posteriori verruca exsit quae juxta Rathke et Valentin incus et malleus instruitur subsistentibus, juxta Kuschk, duabus apophysibus malleo hyoide conjunctis. Ita stapes aliae verrucae fingi videtur ab labyrinthi latere. Ad rem venit hypothetica opinionem Geoffroi S.t Hilaire attingere, qui in quatuor auris osiculis partes quatuor operculi respiratorii piscium videre existimavit, quas foetus servaret, quum per eam metamorphosim suae evolutionis transeat.

Harum omnium partium cartilago mense tertio incipit; ossificatioque septimo perficitur; quam animadvertendum esset, ut malleus primis ossificationis temporibus proportionaliter major est, quam alia ossicula. Tympani membrana ejusque commissura mensis tertii fine apparent, perficiuntur que octavo mense. Aliae externi

auris partes multo lentius evolvuntur.

Tempus enim, quo auris interna et media formam integre accipit, omnique prorsus fit, est de quinto usque ad octavum mensem, vitae que foetalis fine, vel part paucas hebdomadas. Embriologistae omnes sentiunt, ut auris osicula, capsa tota extra cellulas, et labyrinthus jam formam et magnitudinem, quae manendae sunt per vitae tempus, offerant.

Similem desenvolutionem prematuram etiam invenies singulis animalibus, quae audiunt, ejusque magnitudo, ut diximus, proportionem individui non tenet. In mamiferis, ut mure aliisque parvi momenti auris est proportione valde magna. In avibus eadem proportio deest. Labyrinthus itemque limax in gallina ex. grat. vix in tertia parte est minor quam in homine. Reptiles et pisces aurem mediam et limacem revera sensim amittunt, sed canales semicirculares etiam habent, qui plurimum majores sunt quam in homine. In molluscis etiam acustices saccus multum distat a parvitate hominis relativa.

Dum sta sit earum rerum explicationis mox accedit curiositas; mirarique dignum est Physiologistis majori momento non esse. Dum totum craneum sequatur prematura desenvolutio cerebri in foetu, temporale os eam comitatur, et auris, quae illic est, aut, ut melius dicam, illius osis pars est, in ea desenvolutione morari non debet. Item, quia orbitaria fossa cum craneo explicetur, oculus tum desenvolutionem habet proportione majorem quam in vita independenti. Est in auri aliquid magis. Oculus et alterae partes capitis post nativitatem adhuc plus minusve lento gradu crescunt; et aliqua organa auditivi apparatus minimum gradum sui incrementi tunc attingunt. Forsitan progressiva et lenta desenvolutio in partibus osseis admodum concilliari non possit per exigua dimentione osiculorum et partibus labyrinthi. Si ita est, existit ratio anticipationis auris aliis capitis partibus. Sed quem id sit hypothesis, aliam interpretationem

cogitemus hujus studii, quod natura praebuit auditivum organum citto explicans. Erit ratio quia foetus in utero prius hunc quam alios sensus adhibeat? Quoad visum, olfactum et gustum haec consideratio locum habere poterit; quum non recipiant illi tres sensus nisi constantes impressiones semperque easdem aquae amnii, conjici poterit hunc temporis opus non esse tantae perfectionis, ut auri, ubi idem liquidum immensam varietatem sonorarum vibrationum transmittit, quae ex corporibus externis communicantur matris ventre. Sed vis argumenti defecit, si aeque comparemus usus et desenvolutionem tactus apparatus; praecipueque si nobis parvi erit memenisse extremam tenuitatem articulae magnam susceptibilitatem nervosam in illa aetate aliquo modo supplere exiguam desenvolutionem tactus organorum posse.

Etiam adhuc in defectus tactus hypothesi quoad ejus apparatus infirmitatem forsitan possibile erit hunc sensum ab auri supplevi, perfecta ejus desenvolutione permittenti factum de ictibus, constitibus &c. animadvertere, quum in hoc labore praecipue juvetur a sensibilitate generica, quae tunc temporis tam exquisita esse debet.

Alia ratio a natura agentis impressionantis deducta majoris momenti esse potest. De officio tympani membranae disputantes, quanti momenti in auditione esset susceptibilitas unisonantiae seu harmoniae cum sonibus externis, perpendimus. Insitumque est, ut totus apparatus praecipue membranosa labyrinthi pars adeo sit disposita, ut illam unisonantiam repetant in acustici nervi radiculis. Quum functioni id tam inhaereat, certis dimensionibus abstinere apparatus non potest, aliter vibrationibus locum dare non potuisset, quae illam unisonantiam aut harmoniam producant. Tam subtilis in visu agens impressionans,

ut in microscopico occulo penetrare possit.

In partibus odoriferis fere idem accidit.

Quod gustum et tactum attinet, quamvis contactu physico et rodi corporum egeant, eorum apparatus his impressionibus sunt physice passivi, praecipue si a dissolutione dulcium particularum in gustus sensu disjungamus

Possunt ergo omnes sensus per apparatus ex omnibus dimensionibus ministrari, praeter aurem, si essentialiter sit unisonantia, qua loquimur. Ex hypothesi ratio apparet, quia animantibus inferioribus hic sensus deest; eorum apparatus dimensiones pro portione maximas habent et vitae foetalis fine cum desenvolutione, quam vidimus, ille jam apparet

Has ideas accommodantes nominatim auris ossicullis, magnamque partem recolentes, quam in physica vi apparatus habent, praecipue ut instrumentum seu vectes in diversis tensionis gradibus membranae tympani, comprobatam eorum praematuram desenvolutionem inveniemus, majusque incrementum mallei reliquorum ossiculorum respectu primis temporibus auditica tionis.

Omnes eae rationes nisi conjecturae sint, confitemur, hypothesibus magis aut minus plausibilibus positae. Spem tamen habemus, ut nonnullum magnum ingenium hanc scientiae partem quondam clarescere possit, quae modo nobis tam obscura videtur.

Inauguralis Dissertatio in Gymnasio Conimbricensis Academia propugnata ab Antonio Augusto a Costa Simões, Madrada nato, sub praesidio D. D. Joanis Lopes de Moraes, integra Junii die 26.

João Lopez de Moraes.

Antonio Augusto da Costa Simões