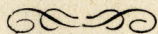


Ac. 1393.

OBSERVATIONES MICROSCOPICAE
DE RATIONE,
QUA NERVUS COCHLEAE MAMMALIUM
TERMINATUR.



DISSERTATIO INAUGURALIS
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
IN
UNIVERSITATE LITERARUM CÆSAREA
DORPATENSI
AD GRADUM

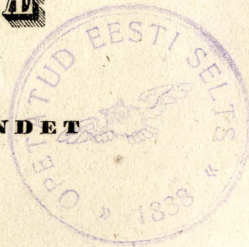
DOCTORIS MEDICINÆ

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PALAM DEFENDET

AUCTOR

Arthur Boettcher.



ACCEDIT TABULA LITHOGRAPHICA.

DORPATI LIVONORUM.

TYPIS VIDUAE J. C. SCHÜNMANNI ET C. MATTIESENI.

NDCCCLVI.

4. 1796

TERMINATUR.
QUI NERVUS COCHLEAE MANUALIUM
DE NATIONE
OBSERVATIONES MICROSCOPICAE



Imprimatur
haec dissertatio, ea conditione, ut, simulac typis fuerit excusa,
numerus exemplorum lege praescriptus collegio tradatur ad libros
explorandos constituto.

Dorpati Livon. die 1: mens. Maji a. MDCCCLVI.

Dr. Samson,

ord. med. h. t. Decanus.

N^o 91.
(L. S.)

CL: 141

MANIBUS PATRIS

SACRUM.

Si forte mihi contigerit, ut investigationibus, quae subsequuntur, ad obscuram labyrinthi auris partem melius cognoscendam aliquid contulerim, hoc maxime ad praeceptorem summe venerandum professorem *Dr. Bidder*, qui me observationum microscopicarum instituendarum rationem atque viam docuit, acceptum refero; cuius rei viro doctissimo toto animo debitas gratias persolvo.

Neque non libenti animo hanc occasionem arripio, ceteris quoque hujus universitatis professoribus, praeceptoribus honoratissimis, quorum sub auspiciis artis medicae studia colere mihi licuit, gratias quam maximas agendi.

Si forte mihi contigerit, ut investigationibus
quae subsederunt, ad obscuram labyrinthi auri
partem melius cognoscendam aliud conulerim,
hoc maxime ad praeciptorem summe venerationis
meae professorum Dr. Bidder, qui me observan-
tium microscopiarum instillendarum rationem
atque viam docuit, acceptam refero; cuius rei
vivo doctissimo toto animo debitas gratias per-
solvo.

Necque non libenti animo hanc occasionem
arripio, ceteris quodque pupae universalitatis pro-
fessoribus, praeciptoribus honoratissimis, quo-
rum sub auspiciis artis medicae studia colere
mihi licuit, gratias quam maxime agendi.

Praefatio.

Quum in disquisitionibus, quas in medium prolaturus
sum, ipse expertus sim, quam optabile sit, si quis ad rem
aliquam pertractandam accedat, eas methodos, quibus alii jam
scrutatores usi sunt, cognitae esse, ne videlicet eosdem er-
rores committat, quos evitare illi demum in pervestigationum
decursu sensim ac paulatim didicerant, utque ab ipso initio,
animo ad difficultates, quae objiciantur, converso, eas quam
brevissima via superare liceat, equidem aptissimum esse
existimo, antequam ad tractandam rem propositam transeam,
tum modum ac rationem, qua, me iudice, cochlea facillime
ex osse petroso sejungi queat, tum chemicam agendi ratio-
nem exponi, qua contingat, res microscopicas certius per-
spicere. — Uti hoc loco, item postea, quum cochleam totam
cum ejus pariete externo parare a fine commentationi meae
proposito alienum sit, tantummodo de interioribus cochleae
partibus disseram.

Investigationes meas in vitulo, in fele, in cane, in equo
factitavi. Qua in re, cranio directione verticali in sutura
sagittali ope serrae dissecto, quum ita duo dimidia lateralia
divissem, cerebro amoto, lateralia cranii ossa, forcipibus,
eorum crassitudini respondentibus, abrumpebam, ut ad os
petrosum elaborandum plus spatii liberi suppeteret. Quod
dum fit, dura mater, hic illic ossi adhaerens, solvitur inde-
que facile a tota cranii superficie interna distrahi potest,
quo facto, pars petrosa ossis temporum, quae tum peculiari
colore tum duritie a vicinis cranii ossibus magnopere dis-
crepat, in conspectum venit.

Ad cochleae cavum aperiendum parvis forcipibus, quae ad similitudinem forcipum unguibus desecandis usitatarum in apicem exhibant, utebar. Quibus forcipibus facile quodvis quantumlibet ossis frustum abrumpere licet. Ceterum, utrum os petrosum, quo utare, ab animali adulto, an ab animali tenerae aetatis petitum sit, multum interest. Etenim in casu posteriore massa ossea lamellam tenuem mollemque constituit, quae, ut internae cochleae partes denudentur, quam cautissime ope forcipis auferenda est. E contrario in casu priore, quum os petrosum jam admodum consolidatum sit, aptum non est, massam osseam fragilem duramque parvis frustulis solvendo, paulatim progredi, quoniam sic periculum est, ne laminam spiralem laedas, quum lamellam obtegentem, si quidem jam omnino attenuata est, ad postremum in attolendi conatu forcipe facillime perfores. Contra ea, si, canali Fallopie aperto, pariterque inde a meatu auditorio interno ad posteriorem ossis petrosi marginem canali formato, hac directione os audacter forcipe dirumpere conatus eris, ossis petrosi apex ita resolvitur, ut, cavo cochleae patefacto, modiolus cum lamina spirali ex tertia, quin etiam ex dimidia ambitus sui parte nudatus atque integer adspectui pateat. Deinde facillimum est, prout libitum fuerit, etiam reliquam tegumenti partem abrumpere, testamque cochleae veluti a nucleo detrahere.

Si id agitur, ut laminae spiralis laesio quam certissime evitetur, id quod in finem disquisitioni propositum plurimi refert, maxime in rem est, os petrosum ab ossibus circumjectis disparari, indeque a cavo tympani, primo interstitium inter fenestram rotundam fenestramque ovalem interpositum abrumpendo, cavum cochleae aperiiri. Ceterum, dummodo aliquam adeptus fueris exercitationem, etiam ratione priore finem certe adsequeris, in qua quidem ineunda id praebetur commodi, quod eam brevioris temporis spatio exsequi licet.

Semper lamina spiralis membranacea in triente eo, qui externo cochleae parieti adjacet, dirumpitur, ideoque per majus latitudinis spatium cum lamina spirali ossea in connexu manet, quem non sublatum esse, in nervorum decursu perquirendo omnino necessarium est.

Mihi, quum investigationum in cochlea instituendarum initium facerem, conditio illa, quam *Corti* in commentatione

sua satis nota ad successum disquisitionum prosperum omnino necessariam esse judicavit, res ut multo difficilior videretur, quam re vera est, causam attulit. Etenim hic scrutator clarissimus talibus verbis utitur ¹⁾ „La difficulté que présente l'étude des parties molles de l'organe de l'ouïe, et des organes des sens en général est assez évidente, si l'on considère le peu de résultats qu'ont eu les anatomistes qui s'en sont occupés jusqu'à présent. Certainement quant au limaçon, en employant même les méthodes de préparation les plus favorables pour chaque tissu, il sera toujours nécessaire de faire un nombre considérable de préparations afin de voir tous les détails histologiques. La cause en est surtout en ce qu'une grande partie des éléments histologiques de l'organe de l'ouïe ainsi que de l'organe de la vue ne peuvent être observés que dans des préparations tout-à-fait fraîches et presque toutes chaudes.“ Cui opinioni non solum loco allato, sed, etiam in commentationis illius decursu saepius prolatae equidem nullo modo assentiri possum, qua de re in considerandis singulis telis, ad quas observandas *Corti* cochleas nisi recentes adhiberi non posse affirmat, infra mentionem injiciam. Neque magis equidem, quamquam commutationes histologicas cum diligentia curaque sane admirabili expositas esse confitear, commodum illud, quod vir doctus in singulis telis contemplandis chemica agendi ratione sibi praebitum esse testatur, usu cognoscere potui.

Sententiae Cortianae, supra allatae, *Koelliker* ²⁾ quoque adstipulatur, quippe qui haec dicat: „Zur Untersuchung des Gehörorgans, welche nur beim Labyrinth, hier jedoch sehr bedeutende Schwierigkeiten darbietet, sind unumgänglich vollkommen frische Objecte, am besten eben getödteter Thiere nöthig und ist bei derselben zur Befeuchtung nur Serum oder Zuckerlösung zu verwenden, wenn man die Theile ganz normal sehen will.“ Verumtamen telae, de quibus agitur, quantum mea fert opinio, neque tam facile destruantur, ut

1) *A. Corti*: Recherches sur l'organe de l'ouïe des mammifères. Première partie. Limaçon. pag. 35. in: *Siebold und Kölliker Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*. Bd. III. Heft I. 1851.

2) *Kölliker*, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 2. Aufl. Leipzig 1855. pag. 670.

eas tantummodo in praeparatis omnino recentibus ac paene etiamnum calentibus observare contingat, neque ratio, quam, substantiis reagentibus chemicis in usum vocatis, ostendunt, alia est, atque quae in cognatis ceterarum corporis partium telis observatur. Causa potius, qua fiat, ut, quamvis magnam praeparatorum copiam habeas, tamen saepius non contingat, ut partes, in quas inquirere velis, intueri liceat, longe alia est, qua quidem de re, quum ista causa in partibus aliis alia sit, infra in singularum partium contemplatione fusius disseram. Si vero, uti *Corti* existimat, difficultas inde tantum penderet, quod telae tam facile destruantur, illa quidem in omnibus partibus una eademque esset necesse foret. Equidem in disquisitionibus meis instituendis cochleas, quae longius per tempus in acido muriatico diluto, cui singulae partes ClH , denae HO inessent, asservatae fuissent, omnibus postulatis quam maxime satisfacere observavi. Illa enim tractandi ratio haec commoda praebet.

1) Lamellae osseae tali modo emolliuntur, quae quidem non modo eo, quod situ naturali magnam nervorum cochleae partem includunt, sed etiam eo, quod in praeparato discerpendo partibus maximi momenti saepe incumbunt, observatori multum obsunt. Illa methodo vero totum praeparatum pellucidius existit.

2) Sola hac ratione, nisi forte cochleas, ab animalibus tenerimae aetatis petitas, in quibus ossificatio nondum ita progressa est, in promptu habueris, segmenta transversa per totam laminam spiralem extensa parari possunt. Quin etiam cochleis etiamnum cartilagineis, ab animalibus tenerae aetatis desumptis, cochleae animalium magis evolutorum, acido muriatico tractatae, praestant. Etenim in illis lamina spiralis membranacea, indolem quasi gelatinosam offerens, minoris est soliditatis, quam quae segmenta transversa ope cultri vel forcicis efficiendi potestatem faciat. Quo in casu nunquam obtingit, ut segmenta illa tam tenuia pares, quam quae acido muriatico usus accipias. Ad elementorum histologicorum evolutionem quod attinet, qualis in animalibus illis tenerae aetatis appareat, partes istae jam omnes perfecte evolutae cernuntur. Talium animalium cochlea, si laminae spiralis partes, de quibus quaeritur, statu recenti atque inde a superficie perquirendae sunt, aptissimam sese exhibet; sin-

autem eam adhibere volueris segmentis transversis parandis, prius illam acido chromico indurari suaserim.

Si segmenta transversa tenuia per totum modiolum extensa, quae directione verticali ejus axem feriant, parare volueris, ut videlicet tum fasciculorum nervorum in modiolo dispositio, tum eorum in laminam spiralem osseam transitus in conspectum detur, et cochleae nondum ossificatae et cochleae tales, ex quibus calcariae sales ope acidi muriatici extracti sint, non minus commendandae videntur. Hac in re tamen id incommodi offertur, quod cochlea sola per se et minor est, quam quae in secundo satis immota teneri queat, et mollior, quam quae cultri aciei satis reniti valeat. Saltem hoc in casu segmenta modioli effici non possunt, nisi cum cochlearum complurium jactura, quoniam magnae earum partes quae satis commode ad alias scrutationes adhiberi possent, sic perduntur. Cui incommodo aliquo modo occurrendum est, quo modiulus cum lamina spirali massa quam celerrime indurescente, quae statu indurato secari possit, circumdetur. Similem in finem, fuerunt antea, qui cera, qui gutta percha in chloroformylo soluta etc. uterentur; at tamen materiae illae fini proposito neutiquam satisfaciunt. Namque in universum massae hucusque in usum vocatae demum aliquot diebus circumactis indurescunt, neque superficiem secando factam satis laevem praebent, quo adde, quod nonnunquam aut viscidae manent, aut saltem, si manibus tetigeris, calore tenaces ac glutinosae evadunt.

Alia solutionis ichthyocollae ratio est, quam ut adhiberem, professor Dr. *Schmidt*, vir doctissimus, mihi auctor exstitit. Ichthyocolla et facile in aqua bulliente solvitur et refrigerata paucis sexagesimis talis existit, ut in fila extrahi possit et nonnullarum horarum spatio tantopere indurescit, ut vel tenuissima segmenta transversa cultro efficere queas. Quo accedit, quod haec solutio id commodi suppeditat, ut, quum refrigerata satis pellucida maneat, directio, quae in secundo sequenda sit, certo definiri possit. Quae massa optime tum, quum primum talis exstitit, ut in fila extrahi queat, modiolo imponitur.

Ut segmenta, quocunque ea confeceram modo, pellucidiora et ad disquisitionem microscopicam aptiora redderem, ea vel acidis acetico et sulphurico dilutis vel solutione

natri caustici, vel etiam glycerino tractavi, quarum substantiarum utra ad finem propositum alteri praestet, aegre dijudicem, quum omnibus laus summa tribuenda sit. Praeterea vero et praeparata ex animalibus modo necatis desumpta et segmenta memorata non adhibitis reagentibus illis disquisivi, ut comparandi occasio praeberetur.

Hae sunt methodi, a me in usum conversae, ut cochleae partes, in quas inquirendum erat, observationibus ope microscopii suscipiendis idoneae redderentur.

Caput I.

De partibus cochleam efformantibus in genere.

Quum anatomicas cochleae rationes omnes exponere non sit hujus commentationis, ea tantum repetere liceat, quae necessario nexu cum cochleae nervis eorumque decursu peripherico continentur.

Cochlea Falloppiae s. cavitas cochleata s. atrium buccinosum Vesalii s. concha auris, quum summam formae helices similitudinem referat, jam saepe cum hac comparata est. Ejus testa spatium excavatum, quod nomine ductuum spiralem seu gyrorum dicitur, continet, in cujus parte media nucleus forma pyramidalis instructus inest, qui modiulus Valsalvae s. axis s. nucleus cl. du Verney s. conus s. pyramis appellatur. Circa hunc nucleum, a basi cochleae usque ad ejus cupulam porrectum, canalis spiralis cochleae gyris ferme duobus cum dimidio circumvolvitur, qua in re septo quodam in interiore parte per totam longitudinem decurrente, quod laminae spiralis nomine designatur, in duas portiones dirimitur, quarum inferior*) foramine rotundo cum cavo tympani, superior cum

*) Hac in denominatione rei contemplationem vulgo usitatam sequor, secundum quam cochleae apex pro ejus parte superiore, basis pro inferiore habetur.

recessu hemisphaerico vestibuli conjuncta est. Quam ob causam illa pars scala tympani, haec scala vestibuli dicitur. Foramen rotundum satis constat membrana tympani secundaria oclusum esse, dum scala vestibuli, uti usque ad hunc diem vulgo credebatur, liberum in vestibulum transitum habet. Attamen haec rei ratio tempore recentissimo a *Reissner* 3) prorsus negata fuit, quo testante, duae cavitates illae pariter inter se disparatae sunt, atque scala tympani a cavo tympani. Scala tympani initio amplior est, quam scala vestibuli, excepto fortasse primo initio pone fenestram rotundam posito, postea vero, quo propius ad cupulam accedit, eo angustior arctiorque, quam illa, apparet, lamina spirali hac in parte magis magisque ad scalae tympani fundum descendente.

In modiolo, si a regione inferiore ad superiorem ascendas, tres discernendae sunt partes, nempe primum basis modioli, circa quam gyrus primus, isque longissimus, decurrit, tum columella, cui cum gyro secundo eadem intercedit ratio, denique lamina modioli, quae ad testam versus in cochleae apice porrecta cum illa coalescit atque margine acuto libero, lunae dimidiatae simili paullulumque incurvato, finitur. Lamina modioli gyro semitertio cincta est.

Modioli basis lata atque conica est, et, in facie sua inferiore dilatata, foveam latam efformat, in qua linea spiralis, e foraminibus consistens (tractus spiralis foraminulentus) fere duobus gyris porrigitur. Quae foramina parvula eo propius alterum alteri posita sunt, eoque minora cernuntur, quo propius ad centrum baseos accedunt, excepto tamen foramine medio, quod cetera magnitudine superat.

Haec foramina omnia ad canaliculorum tenuissimorum systema in interiore modioli parte situm ducunt, qui canaliculi, dum ipso initio eandem, quam paries externus, directionem sequuntur, postea omnes deinceps, angulo paene recto, ad exteriora convertuntur. Hac in re primum canaliculi extremi, qui foraminibus, in tractus spiralis forami-

3) *E. Reissner*, Zur Kenntniss der Schnecke im Gehörorgan der Säugethiere und des Menschen in *J. Müller's Archiv für Anat. etc.* Jahrgang 1854. fasc. 5. pag. 424.

nulenti initio positus, respondent, deinde canaliculi, qui magis in interiore modioli parte decurrunt, denique canalis in axe positus, cui idcirco canali centrali modioli nomen est, quique a foramine maximo, de quo modo mentionem intulimus, exit, ad partem exteriorem vertuntur. Quem canaliculum e modiolo egressum per se intelligitur non in una eademque planitie fieri posse, sed potius canales isti, quanto profundius in interiore modioli parte inclusi sunt, tanto longiores existant tantoque propius cochleae apicem e modiolo excedant necesse est. Quo fit, ut canalis modioli centralis demum ad laminam spiralem in conspectum veniat. Hac dispositione regulari efficitur, ut, canaliculis ad partem exteriorem sese convertentibus, linea spiralis circa modiolum extensa conformetur. In hac linea spirali canaliculi, qui et a parte superiore et ab inferiore lamella quadam ossea, e modioli parietibus prodeunte, includuntur, ad peripheriam versus porriguntur. Sic septi duas scalas inter se dirimentis, supra jam commemorati, pars interior, quae lamina spiralis ossea nominatur, existit, quae lamina margine libero in cochleae canalem spiralem prominet. Canales inter duas laminas inclusi hac forma non, uti *Scarpa* 4) contendit, ramulos emittentes usque ad marginem liberum decurrunt, sed in primo laminae spiralis osseae triente amplificati cavum pro rata parte magnum efformant, quod specie ductus spiralis praeditum inter lamellas inde a cochleae basi ad apicem usque extenditur. Ad cochleae peripheriam versus rursus substantia ossea inter laminas interjecta invenitur, qua rete tenuissimis maculis instructum conformatur.

Lamina spiralis ossea, teste *Corti* 5), in cochleae basi 0,7^m—0,8^m latitudine aequat, ad cupulam versus autem angustior angustiorque evadit. Pariter ejus crassitudo eadem directione minuitur. Longitudo illius secundum mensiones ab eodem auctore institutas 9,5^m—10,5^m, crassities in gyri primi initio proxime modiolum 0,2^m, in margine libero 0,006^m—0,007^m aequat. Contra laminam spiralem osseam in interiore parietis cochleae superficie lamina similis, at ea tamen

4) *A. Scarpa*, Anatomische Untersuchungen des Gehörs und Geruchs. Aus dem Lateinischen. Nürnberg 1800. pag. 75.

5) l. c. pag. 8.

minus distincta atque evoluta, conspicitur, quae, lamina spiralis accessoria ab *Huschke* dicta, pariter ad apicem versus magis magisque deminuta, ad postremum in gyro semitertio omnino evanescit. Inter duas has lamellas membrana, quae lamina spiralis membranacea appellatur, extensa est, qua ita canalis spiralis cochleae in duas partes disparatio plene perficitur. Verumtamen haec duae partes non omnino altera ab altera disjunctae sunt, sed inde ab extremo laminae spiralis osseae apice lamina spiralis membranacea, margine libero cuculli ad instar circumvoluto, usque ad cupulam adscendit, ita ut scyphulus membranaceus efformetur, in quo duae scalae, nusquam praeterea inter se communicantes, conjunguntur.

Omnes parietes ossei, uti in aliis partibus, item in cochlea periosteo obducti sunt.

Vasa, quae cochleae insunt, ex arteria auditoria interna, quae in meatus auditorii interni fundo in arteriam vestibuli et arteriam cochleae dividitur, originem ducunt. Arteria cochleae circiter quattuordecim 6) ramulis per aperturas tractus spiralis foraminulenti in modiolum sese confert, qui ramuli hinc laminam spiralem perforant atque in scalis, praesertim in scala vestibuli, extenduntur.

Cochleae venae decursum arteriae cochleae sequentes denique in venam auditoriam internam, quae ad sinum petrosum superiorem tendit, transeunt.

Nervus cochleae s. ramus anterior nervi acustici, ex trunco nervi auditorii in foveam ad cochleae basin positam porrectus, hoc loco in magnam filorum tenerrimorum tenuiumque multitudinem dividitur, quae fila, per tractus spiralis foraminulenti aperturas in modioli canaliculos transgressa indeque angulis rectis reflexa, inter laminae spiralis osseae lamellas intrant.

Quae rationes anatomicae, si calcariam in cochlea obviam ope acidi muriatici amoveris, quam optime adspectui patent. Tum enim unumquemque fasciculorum, quibus nervus consistit, oculo inermi discernere atque per decursum suum persequi licet.

6) *Huschke*, Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers. Leipzig 1844. pag. 891.

Caput II.

De lamina spirali membranacea in specie.

Antequam ad contemplandum cochleae nervum ipsum ejusque decursum periphericum ac finem transeam, necessarium esse judico, accuratam rationum microscopicarum laminae spiralis membranaceae descriptionem praemitti, quoniam ex omni inde tempore omnes auctores hanc laminam pro ea habuerunt parte, in qua fibrae nerveae finirentur, quamvis ne ad hunc quidem diem inter omnes satis conveniat, quonam ejus loco et quanam forma id eveniat. Etenim, sive ultimi nervi cochleae fines, uti infra explanabitur, in scala tympani, sive in scala vestibuli positi esse creduntur, ac sive ille nervus penicilli, sive laquei forma terminari putatur, sive denique, id quod nuperrime affirmatum est, in spatium vacuum cum cellulis terminalibus aut sine his excurrit; certe in eo omnes observatores consentiunt, hos fines in lamina spirali membranacea quaerendos esse. Attamen ex hac ipsa virorum doctorum dissensione facile concludi potest, elementa nervea, quae his in partibus adsint, plerisque in casibus aut omnino non reperta, aut, si quando reperta essent, non recte cognita, aut alia elementa a nervis omnino differentia a scrutatoribus pro nervis habita esse.

Itaque, si id agitur, ut controversia de nervi cochleae terminatione transigatur, omnium primum partes laminam spiralem membranaceam constituentes quam diligentissime describantur oportet, quo facto demum quaestio moveri potest, num harum partium una vel altera omnibus satisfaciatis postulatis, ut secundum ea, quae hucusque de nervorum finibus comperta habentur, pro tali fine putari possit.

Haec postulata autem talia sunt.

1. Directus connexus cum fibris nerveis haud dubiis, ex modiolis proficiscentibus, adsit necesse est. Ejus modi continuitatem enim ad hanc quaestionem decernendam omnino necessariam esse, satis constat. Itaque elemento alicui morphologico, de quo ambigitur, tum demum natura nervea

adscribi potest, quum directa ejus conjunctio cum fibris nerveis ex centro oriundis jam certo demonstrata est. Quodsi contigerit, ut caligo, qua ratio extremis, quae vocantur, fibris nerveis cum singulis laminae spiralis membranaceae partibus intercedens hucusque involuta fuit, discutiat atque dispellatur, jam luculenter apparebit, quam falsae atque inanes nonnullae sententiarum, de quibus mentionem intulimus, fuerint. Ex altera parte vero praepropere agit omniaque, quae ad hoc tempus pro ratis habebantur, placita negligit atque obterit, si quis, sola hac continuitate innixus, elementum aliquod pro nerveo duxerit, quamvis cetera nervorum signa deficient. Est potius, si de natura alicujus elementi quaeritur,

2. hoc secundum illas regulas dijudicandum, quas nobis anatomia microscopica suppeditat. Quae regulae observationibus atque experientia nituntur, quae, his duobus decenniis diligentissime collectae, quamvis certe nonnullis in rebus adhuc locupletentur atque etiam emendentur oporteat, tamen, si, nulla opinione praepjudicata ductus, eis uti volueris, quaestionis ad liquidum explorandae potestatem faciunt.

3. Denique rerum ratione chemica agentium ad partes eas, quarum naturam cognoscere velis, vim atque effectum considerari oportet, ut hinc quoque ad sententiam ferendam aliquid adminiculi repetatur.

In his tribus gravissimi momenti rebus, si congruentiam cum iis, quae experientia et observationes hucusque docuerunt, animadvertimus, sane dijudicatio difficilis aut anceps esse nequit, dum ex altera parte, si his postulatis non satisfactum esse intelligimus, nobis nullo modo jus suppetit, elemento alicui morphologico naturam nerveam attribuendi, atque, ut novi aliquid statuamus, ea, quae ad hunc diem rata habebantur, pro falsis putandi.

Ex omni tempore in lamina spirali membranacea complures partes distingui solebant. Qua de re, quae a summae auctoritatis scrutatoribus prolata sunt, exponere liceat, ut in descriptione infra proponenda equidem singulas partes jam memoratas simpliciter respicere possim, lector vero benevo-

lus facilius intelligere queat, qua de parte verba fiant. Auctor, qui primus laminam spiralem membranaceam accuratius descripsit, *Scarpa* 7) est. Hic eam in portionem cum libero margine laminae spiralis osseae intime concretam, quae, inter cartilagineam et membranam intermedia, indolem coriaceam praebet, et portionem penitus membranaceam ac paene mucosam dividit, quae posterior septum inter duas scalas plene perficiat. In quarum portionum priore fluidum quoddam aquosum inesse contendit, praesertimque illius marginem externum cum tubulo, fluido isto impleto, comparat.

Divisionem hanc, quam primus *Scarpa* protulit, etiam *Weber* 8) et *Huschke* 9) acceperunt. Quorum uterque, texturae ratione habita, portionem cartilagineam et portionem membranaceam discernit. *Huschke* hac de re talia ait: „Die knorplige Zone (zona cartilaginea) schliesst sich unmittelbar an den freien Rand des knöchernen Spirallblatts an, wie die häutige an die knorplige und den äussern Umfang der Schneckenwindung. Sie ist $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ “ breit und $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{13}$ “ dick, biegsam aber ziemlich fest, kehrt wie das knöcherne Spirallblatt die eine untere Fläche der Paukentreppe, die andere obere der Vorhofstreppe zu, und heftet sich mit ihrem innern hohlen Rande an den gewölbten Rand der knöchernen Zone, mit dem äussern gewölbten an die häutige Zone. Ihre untere Fläche ist eben, die obere dagegen erhebt sich in der Nähe des äussern Randes zu einer hakenartig nach aussen gekrümmten Spiralleiste (crista spiralis acustica). Betrachtet man daher einen feinen Durchschnitt des knorpligen Spirallblattes von der Schnittfläche, so erscheint sein äusserer Rand als eine tiefe, mit zwei Lippen versehene, $\frac{1}{30}$ “ hohe und $\frac{1}{20}$ “ tiefe Furche (sulcus s. semicanalis spiralis), welche in der Vorhofstreppe herabläuft. Von der einen Lippe, die man Paukenlippe (labium tympanicum) nennen könnte, geht die häutige Zone ab. Sie ist der eigentliche äussere Rand der knorpligen Zone. Die andere Lippe hingegen, die man auch wegen ihrer Lage auf der Vorhoffläche die Vor-

7) l. c. pag. 87 et 88.

8) *E. H. Weber*, Handbuch der Anatomie des Menschen. Braunschweig 1832. Vol. IV. pag. 28.

9) l. c. pag. 883—885.

hofslippe (labium vestibulare) nennen könnte, springt nicht so weit vor als die Paukenlippe, endet aber als ein freier Haken in der Vorhofstreppe und ist eben obige Gehörleiste selbst, welche schraubenförmig mit der Spiralfurche durch die verschiedenen Windungen herabläuft.“ Porro *Huschke* sic. pergit 10) „Die häutige Zone (zona membranacea) ist ein sehr zartes Häutchen, nur von $\frac{1}{800}$ — $\frac{1}{400}$ “ Dicke und von einer Breite von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ “. Es fängt mit seinem hohlen Rande am gewölbten Rande der Paukenlippe des knorpligen Spirallblattes an und schliesst sich, allmählich dicker werdend, an die Bekleidung der beiden Treppen mit seinem gewölbten äussern Rande an.“

Todd et *Bowmann* 11) et ipsi duas laminae spiralis membranaceae portiones statuunt, quarum priorem tamen ob processus quosdam peculiare dentibus incisivis consimiles, qui in illa reperiuntur, „denticulate lamina“, alteram „inner clear belt of the membranous zone“ appellant. Eandem divisionem etiam *Breschet* 12) et *Hannover* 13) sequuntur, id modo a prioribus discrepantes, quod, totam laminam spiralem contemplantes, tres ejus zonas distinguunt. Prior enim zonam osseam, zonam medianam et zonam membranaceam, posterior portionem osseam, portionem semipellucidam et portionem membranaceam statuit.

Pariter *Bendz* 14) tres laminae spiralis membranaceae partes discernit, nempe laminam spiralem osseam internam (indre Blad), in margine externo stria cartilaginea instructam, zonam membranaceam (hindeatige Zone), laminamque spiralem osseam externam (ydre Blad). Quae ultima eadem est, quam *Huschke* laminam spiralem accessoriam nuncupat.

10) l. c. pag. 887.

11) *Corti*, Recherches sur l'organe de l'ouïe etc. pag. 41. Commentationem ipsam adire non licuit.

12) *Todd*, Cyclopaedia of anatomy and physiology. Part. II. Organ of Hearing. pag. 534. Commentationem ipsam *Brescheti* adire non licuit.

13) *Hannover*, Recherches microscopiques sur le système nerveux. Copenhague 1844. pag. 506.

14) *Bendz*, Haandbog i den almindelige Anatomie. Kjöbenhavn 1846—47. pag. 506.

*Krause*¹⁵⁾ qua causa adductus fuerit, ut a laminae spiralis zonula membranacea, quam vocat, zonulam nerveam distinguat, infra, quo loco de nervo cochleae tractabimus, explanabitur, ubi quidem facile apparebit, quamnam laminae spiralis membranaceae partem vir doctus hoc nomine dixerit.

*Corti*¹⁶⁾ denique, disquisitionibus suis praeclarissimis nixus, omnibus, quae antea propositae erant, divisionibus rejectis, secundum apparatus quendam singularem, quem ipse primus in lamina spirali membranacea invenerat, quique, a *Koelliker*¹⁷⁾ nomine organi Cortiani dictus, laminam illam fere usque ad trientis extremi initium obtinet, suam ipsius divisionem instituit. Hoc auctore igitur lamina spiralis membranacea in duas portiones primarias divisa est, quarum anteriorem duas latitudinis laminae partes tertias tenere dicit nomineque zonae denticulatae (zone dentelée) appellat. Trientem externum vero *Corti* zonam pectinatam (zone pectinée) nominat. Zonam denticulatam, a parte anteriore ad externam progrediens, in habenulam sulcatam (bandelette sillonnée) et habenulam denticulatam (bandelette dentelée) dividit. Quarum prior zonae coriaceae, quam *Scarpa* statuit, zonae cartilagineae a *Weber* et *Huschke* sic dictae, zonae medianae, quam *Breschet* appellat, zonae semipellucidae ab *Hannover* dictae, margini cartilagineo laminae spiralis osseae internae, uti *Bendz* nominat, et laminae denticulatae a *Todd* et *Bowmann* nuncupatae respondet.

Allatis sic paucis ac breviter laminae spiralis membranaceae divisionibus, quae a diversis auctoribus propositae sunt, ad describendas singulas ejus partes, quales in disquisitione mihi apparuerint, transire liceat. In his, quae nunc exponam, nominibus ab *Huschke* et *Corti* adhibitis utar. Num vero aliqua earum, quas attuli, divisionum in rationibus anatomicis innitatur, atque num una earum ceteris anteposenda sit, in commentationis decursu elucebit.

15) *Krause*, Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. I. Th. 2. Hannover 1841. pag. 506.

16) I. c. pag. 10.

17) *Kölliker*, Microsc. Anatomie. Bd. II. 1854. pag. 752.

Lamina spiralis membranacea speciem praebet taeniolae ad lineae spiralis similitudinem incurvatae, cujus longitudo in diversis animalibus pro cochleae magnitudine diversa atque prout cochlea magis minusve curvatur variat. — Haec taeniola, uti jam commemoravimus, inter convexum laminae spiralis osseae marginem atque interiorem testae cochleae superficiem extenditur. Margines laterales firmiter destinati sunt, i. e. eorum tela directo in partium vicinarum telam transit. Qua de causa lamina spiralis membranacea ita credi potuerit exorta esse, ut utriusque lateris periosteum directe in eam continuetur.

Quae res in interno margine ad laminam spiralem osseam converso tali modo evenit. Quum periosteum, vestibularem laminae spiralis osseae superficiem obducent (Fig. I, II et III. A—B), tum periosteum, quo superficies ejusdem tympanalis vestita est (Fig. II et III, A'—B'), ad peripheriam versus ad formandam laminam spiralem membranaceam continuantur. Sic lamina superior (Fig. I, II et III B—E) laminae inferior (Fig. II et III, B'—E), ex quibus lamina spiralis membranacea originem ducit, existunt, inter quas laminae fasciculi nervi ex libero laminae spiralis osseae margine prodeunt situm obtinent. (Fig. II et III, c.)

Quod *Corti*¹⁸⁾ laminam spiralem membranaceam ex sola laminae spiralis osseae superficie vestibulari exoriri contendit, ejus erroris causa inde repetenda videtur, quod ille scrutator segmentis transversis usus non est, quibus adhibitis, facile tibi de laminae inferioris praesentia persuadere possis.

Quae laminae pari semper intervallo a testae cochleae pariete inter se coalescunt (Fig. I, II et III, E). Eo magis ratio, quae laminis et inter se ipsas et cum partibus vicinis intercedit, in diversis gyris, ubi hi ortum capiunt, variatur. Lamina inferior semper a libero margine lamellae osseae oritur, ideoque tanto latior existit, quo haec cupulam versus angustior evadit (cf. B'—E. in Fig. III et II.); superior contra, ad cochleae basim fere tota sua latitudine lamellae osseae imposita, hic periostei vice fungitur. (Fig. III.

18) I. c. pag. 9.

B—E). Eo autem, quod ad cochleae apicem versus lamina spiralis ossea angustior angustiorque existit, lamella superior fundamento suo osseo magis magisque privatur (cf. Fig II, B—E), ut postremo ei jam imposita non sit, sed, aequae atque inferior, a libero lamellae osseae margine originem capiat. Sic ambae lamellae, quibus lamina spiralis membranacea ortum debet, ad postremum unius ejusdemque sunt latitudinis. Cui rei convenit, quod massa nervea, inter laminae spiralis lamellas interposita, ad cupulam versus magis magisque ex involucris suis osseis provenit, eoque majore spatio periosteo continuato circumdatur.

Quae periostei continuatio in facie inferiore lamellam tenuem, textura fibrosa instructam, efformat, ad quam lamellam a lamina ossea transitus tam paulatim fit, ut in praeparato ope acidi muriatici tractato non nisi difficulter limitem utramque dirimentem internoscere possis (Fig. II et III, B'). In facie superiore autem periosteum continuatum tum forma tum constitutione mutatur. Primum enim superior lamellarum, ex quibus lamina spiralis membranacea exoritur, colore fuscior excellit, quo quidem a periosteo ipso, partem internam versus sito, atque a subjecta ipsi laminae spiralis osseae lamella plane discerni potest (Fig. I et II, B—C); deinde substantiam incrassatam offert, quae incrassatio, postquam in singulis cochleae gyris majorem minoremve gradum attingit, sensim deminuitur atque in processum excurrit, qui, si a latere intuearis, ad rostri similitudinem accedit. Qui processus (Fig. I, C'—D; Fig. II et III, D), crista spiralis acustica s. labium vestibulare ab *Huschke* dictus, a parte inferiore sulco s. semicanali spirali, ab *Huschke* nuncupato (Fig. I, f., Fig. II, C), limitatur. Cujus sulci marginem inferiorem continuata lamella superior laminae spiralis membranaceae constituit, quae, exigua crassitudine praedita, ad peripheriam versus sese confert (labium tympanicum ab *Huschke* nominata) (Fig. I et II, C—E), ubi postquam cum lamella inferiore coaluit, superficiei internae parietis conchae affigitur.

Substantia incrassata, de qua memoravimus, in cochleae basi aliquanto magis in oculos incurrit, quam in apice, quippe quae, quo liberius, lamina spirali ossea recedente, in cavum cochleae prominet, eo magis volumine decrescat. Itaque, si

ejus totam continuitatem contemplantur, speciem praebet tori, lineae spiralis ad instar curvati, qui, laminae spiralis membranaceae initium limitans, a parte inferiore ad superiorem versus latitudine atque altitudine magis magisque minuitur. Cujus tori latitudo, auctore *Corti*¹⁹⁾, in cochleae basi 0,09", in parte media 0,06", in apice 0,048" aequat. Crassities ejus ab hoc observatore non satis accurate definita est; aequat enim in gyro primo minimum 0,036", eodemque modo sursum versus deminuitur. Totius substantiae volumine decrescente, etiam singulae partes, id quod per se elucet, pro rata parte minuuntur, quo fit, ut et crista spiralis acustica et sulcus spiralis infra decurrens brevior angustiorque evadat. —

Labium vestibulare, siquidem id diligentius consideres, non simpliciter crista spiralis continua apparet, sed potius compluribus incisuris, regulatim altera juxta alteram dispositis, in totidem processus divisum est, qui, si a facie superiore eos adspicias, formam oblongam quadrangulam praebent ac primo ab *Huschke*²⁰⁾ denticuli auditorii, tum a *Corti*²¹⁾ „dents de la première rangée“ nuncupati sunt. Quos si a latere intuearis in segmentis perpendicularibus secundum laminae spiralis latitudinem effectis, eos rostri speciem, in describenda crista jam commemoratam, prae se ferre i. e. a basi lata incipere atque in apicem curvum exire, cognoscas. Singuli dentes incisuris illis alter ab altero omnino disparati sunt, id quod facillime eo nobis persuadere possumus, quod, superficiem a parte superiore intuentes, duos eorum inter se discedere atque sulcum triangularem inter semet relinquere, vel, id quod interdum in segmentis transversis observatur, alterum alteri superimpositos videmus (Fig. III, f.). A facie superiore contemplantibus dentium apices paulo latiores, quam pars reliqua, apparent (Fig. I, D.). Haec pars reliqua, teste *Corti*²²⁾, in cochleae gyris primo secundoque 0,004" aequat, dum finis liberi latitudo 0,005"

19) I. c. pag. 11.

20) *Huschke*, Ueber die Gehörzähne in: *J. Müller's Archiv etc.* Jahrgang 1835. pag. 335.

21) I. c. pag. 11.

22) I. c. pag. 12.

est. In gyro semitertio haec exstat ratio $0,003'' : 0,0035''$. Longitudo latitudini conveniens $0,028'' - 0,02''$ aequat. Quibus etiam congruunt mensiones a me ipso institutae, nisi quod, crassitudinem si respicias, iis, quae *Corti* affert, adsentiri non possum. Namque, dum *Corti* crassitudinem denticulorum in basi $0,003''$, ergo $0,001''$ minorem, quam latitudinem, esse affirmat, equidem semper crassitiem aliquanto majorem, quam latitudinem, observavi. His etiam concinit delineatio a *Kölliker*²³⁾ prolata. Quantum mea fert opinio, dentium crassitudo omnino certo definiiri nequit, tum quia in unaquaque parte alia est, tum quia incisurae inter denticulos interjectae in facie superiore ultra summam sulci spinalis curvaturam prominent, ideoque, ubinam denticulorum initium sit, difficile est statuere. Quod a *Corti* non videtur observatum esse; saltem nulla ejus rei mentio infertur.

Incisurae, de quibus diximus, binis denticulis inter se disparatis, non desinunt, sed potius deorsum versus in semicanale spirali forma sulcorum continuantur, qui sulci etiam per labium tympanicum extenduntur (Fig. I, g). Quo fit, ut et sulcus spiralis et labii tympanici superficies speciem aequabiliter striatam offerat, quae in praeparatis talibus, in quibus has partes a latere intueri licet (Fig. III.), manifesto cognoscitur.

Hos sulcos usque in mediam semicanalis spiralis partem pertinere, jam *Claudius*²⁴⁾ vidit, cui scrutatori tamen equidem non possum quin contradicam, eos labium inferius non adsequi disertis verbis contendenti, quum e contrario eos per totam hanc partem extendi saepe observaverim.

Quod ad telam ejus partis laminae spiralis membranaceae, quam hucusque descripsimus, attinet, jam memoravimus, eam pro periosteo directe continuato habendam esse. Neque non supra jam attulimus, lamellam inferiorem indolem suam fibrosam servare, dum superior mutationem subeat. Haec enim naturam cartilagineam accipit. Consistit tum e massa quadam fundamentali hyalina, quae tantummodo hic

23) I. c. pag. 749.

24) *M. Claudius*, Bemerkungen über den Bau der häutigen Spiralleiste der Schnecke in: *Siebold und Kölliker's Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie*, Vol. VII. fasc. 1 et 2 pag. 155.

illic fibrosa apparet atque cellulas passim inspersas offert. Quae cellulae, speciem oblongam vel subrotundam, at plerumque fusiformem praebentes, in substantiae incrassatae parte inferiore mediaque tum magno numero tum aequabiliter in massam fundamentalem hyalinam immersae cernuntur (Fig. II et III). — Verumtamen liberos margines versus rariores rarioresque existunt, neque totam substantiam penetrant, sed tantum compluribus seriebus altera juxta alteram positae inveniuntur. Quo modo dispositae cellulae etiam in interstita, inter dentes auditivos interjecta, intrant, ita tamen, ut non ad ipsos dentium apices progrediantur (Fig. I, e). Similiter cellulae per series dispositae in tota superiore zonae cartilagineae facie in conspectum veniunt (Fig. I, e), ubi quidem, massam fundamentalem circumdantes, series vel catervas satis regulares, forma oblonga vel subrotunda praeditas, constituunt (Fig. I, b). Quae figurae, prope dentes in longum extractae, semper parallelum longitudini dentium decursum ineunt, interdumque, furcarum ad instar diffissae, tum ad modiolum tum ad peripheriam versus tendunt. Cellulae, quo longius a dentibus absunt, eo plures in superficie apparent, eoque breviores et rotundiores figurae, iis limitatae, fiunt. Nunquam vero ad eandem altitudinem, quam massa fundamentalis hyalina obtinet, ascendunt, sed semper in sulcis interpositis jacent, qua causa *Corti*²⁵⁾ adductus fuit, ut laminae spiralis membranaceae partem, de qua nunc agitur, habenulam sulcatam (Bandelette sillonnée) et prominentias in ea obvias excrescentia cylindracea (Excroissances cylindriques) appellaret.

Antequam progrediar, striae cujusdam lucidae mentio injicienda est, quae, si harum partium superficiem desuper adspicias, in interno dentium margine directione eorum margini externo parallela reperitur (Fig. I, d—d'). Quae stria lucida neque a forma neque a substantia habenulae sulcatae mutata pendet, sed tantummodo ad radiorum lucis refractionem in sulco spirali referenda est, quam ob rem respectu anatomico non magni momenti apparet.

Dentes auditivi eadem massa fundamentali hyalina consi-

25) I. c. pag. 11 et 12.

stunt, quae in habenula sulcata inest, eamque velut continuant. Sunt omnino hyalini atque pellucidi, et, desuper adspecti, nullam ne minimam quidem structuram praebent. Contra ea in segmento transverso parallela sulci spiralis curvaturae directione fibras tenues decurrere cognoscas, quae et sursum in dentes auditivos (Fig II, C—D.) prominentiasque cylindraceas et deorsum in labium tympanicum transeunt. (Fig. II, C—E).

Certe jure ac merito mediam habenulae sulcatae portionem cartilagineam appellare licet, quippe quae ex cellulis substantiaque fundamentalis rigida inter cellulas interposita consistat. Ad dentes auditivos labiumque tympanicum versus natura telae conjunctivae propria ex substantiae intercellularis indole fibrosa ejusque natura molli atque elastica planius cognoscitur. Ejusmodi telae alterius in alteram transitus tempore recentiore satis superque probatus est, ex quo primus omnium *Reichert* earum telarum inter se cognationem ostenderat nomineque germanico „Gewebe der Binde substanz“ plures partes morphologicas, quae ad id tempus pro omnino diversis habitae fuerant, comprehendendas esse docuerat. Aetate recentiore *Virchow* eandem rem novis demonstravit argumentis, ita ut nuperrime et ipse *Kölliker*²⁶⁾ hanc rei contemplationem acceperit, quamvis antea acerrime contra eam dimicavisset.

Ad ea, quae hucusque protulimus, si adjeceris, calcariae salibus ope acidi muriatici diluti ex lamina spirali ossea amotis, hujus telam telae habenulam sulcatam constituenti adspectu tam similem existere, ut tantum colore lucidiore differat, dum singula utriusque partis elementa morphologica quam maxime inter se congruunt, sententiae ei, qua habenula sulcata e cartilagine consistere creditur, tanto plus adminiculi praebetur. Quod imprimis ad globulos spectat, qui in hujus zonae superficie per series alter juxta alterum positi cernuntur (globules, qui remplissent les sillons), de quorum quidem natura *Corti*²⁷⁾ dubitanter disserit, omnis dubitatio vero vel eo tollitur, quod haec elementa in substantiae parte in-

26) Handbuch der Gewebllehre. 2. Aufl. Leipzig 1855. pag. 52 seqq.

27) l. c. pag. 42.

teriore inveniuntur. Quod vero species fusiformis in ejus superficie minus plane cognoscitur, hujus rei causa, quemadmodum *Claudius*²⁸⁾ recte judicat, in eo quaerenda est, quod hoc loco eorum axes longissimi directione perpendiculari ad laminam spiralem osseam spectant. Quo praeterea addamus oportet, hos globulos nunquam tam regulari forma rotunda praeditos tamque congruenter alterum juxta alterum positos esse, quam *Corti* eos delineaverit, sed potius persaepe vix cognosci posse, ac tantum linearum fuscaram, prominentias substantiae fundamentalis limitantium, speciem offerre. Imprimis in segmentis transversis, quamvis eorum magnam multitudinem paraverim, nunquam mihi contigit, ut globulum deprehenderem, globulis, quos delineatio *Corti* ostendit, consimilen.

Habenulam sulcatam hic illic vasa capillaria, in quorum parietibus nuclei sparsi plane animadvertuntur, permeant. Quae vasa partim a periosteo, vasis abundante (fig. I, a), partim a lamina spirali ossea originem ducentia majore ex parte ad peripheriam versus tendunt, ramulis tamen etiam ad partem superiorem atque inferiorem dimissis, qua in re fasciculis nerveis, in laminam spiralem inclusis, non interrumpuntur, sed potius eos perforant (fig. II, a).

Porro monendum videtur, quo modo optime contingat, ut superiorem habenulae sulcatae faciem plane intueri liceat. Hunc in finem enim ratio optima haec est, ut in habenulam sulcatam solam per se, a subjecto strato nervoso atque ab inferiore lamellarum, ex quibus lamina spiralis membranacea ortum habet, separatam inquiras. Quae separatio facile efficitur, si, acu tenui inter duas lamellas laminae spiralis acido muriatico tractatae introducta, eas sensim distraxeris. Lamella inferior semper in fine extremo resolvitur, qua in re, quum plerumque etiam stratum nervosum removeatur, habenula sulcata ad instituendam observationem multo pellucidior redditur.

Haec fere nobis admonenda videbantur de illa laminae spiralis membranaceae parte, quae, antea nomine zonae coriaceae, zonae cartilagineae etc. appellata, nuper habenula sulcata nuncupata est.

28) l. c. pag. 156.

Jam ad describendam partem alteram laminae spiralis membranaceae, nempe ad zonam membranaceam, uti a *Scarpa*, *Breschet*, *Huschke*, *Weber*, *Bendz*, *Todd* et *Bowmann*, *Hannover* nominatur, vel ad habenulam denticulatam zonamque pectinatam, a *Corti* dictam, quae quidem ad finem nobis propositum multo gravioris momenti est, transire liceat.

Facere non possum, quin admoneam, omnes illas divisiones respectu anatomico non satis idoneis argumentis fultas esse. Namque nulla earum naturalem limitem inter dictas laminae spiralis membranaceae portiones constituit. Unde fit, ut labium tympanicum, quod, uti supra vidimus, ad cupulam versus latitudine magis magisque augetur, ab auctoribus illis nunc majore nunc minore ex parte ad externam zonam membranaceam trahatur, quamvis ne unum quidem ejus punctum afferri possit, in quo talis separatio ratione nitatur. Idem incommodum in discrimine, quod *Corti* inter habenulas sulcatam et denticulatam statuit, recurrit. Qua in re inferior laminae spiralis membranaceae lamella a nullo auctorum modo allatorum respicitur. Me judice, siquidem omnino separatio facienda est, limes tantummodo eo loco statui potest, quo duae lamellae, ex quibus lamina spiralis membranacea orta est, ad unam laminam conformandam conjunguntur. Quodsi equidem adducor, ut ab ipso initio divisiones antea prolatas, utpote quae nulla ratione anatomica innitantur, rejiciendas esse judicem, at nihilo secius in mea ipsius descriptione easdem sequar, hujus rei causa in eo est posita, quod primum laminae spiralis membranaceae divisio ad finem meae disquisitioni propositum omnino exigui momenti est, tum vero metuendum erat, ne ad multa singularum partium nomina etiam nova alia adjicienda essent, ac tamen, ne perspicuitati officerem, veterum nominum enumeratione supersedere non possem.

Laminae spiralis pars, quae hucusque membranacea dicitur, neutiquam simplex membrana est, sed canalem constituit (fig. II. D C E F G.), duabus membranis decursum inter se parallelum tenentibus a parte superiore et inferiore limitatum, cujus canalis paries internus sulco spirali (C), externus pariete testae cochleae (G—F) formatur. Membrana, quae huic canali tegendo inservit, inter dentium auditorio-

rum apicem internamque cochleae parietis superficiem extensa est (D—G). Canalis fundus partim labio tympanico partim membrana, quae labio tympanico lamellaque inferiore inter se coalitis exorta in cochleae parietem abit, atque, praeunte *Claudio*²⁹⁾, ut a membrana superiore distinguitur, apte membrana basilaris (fig. I et II, E—F) appellari potest, construitur.

Quem canalem pro eodem habendum esse censeo, quem *Reissner*³⁰⁾, vir doctissimus, canalem cochlearem nominat, quamvis ille scrutator, ne hoc fiat, discrete admoneat. Nam nunquam mihi contigit, ut in segmentis transversis plures animadverterem membranas, quam duas illas alteram supra alteram decurrentes atque ad cochleae parietem versus porrectas. Nec unquam in zona cartilaginea praeter membranas supra allatas tertiae originem invenire potui. Quod quum ita sit, spatio descripto nomen canalis cochlearis imponam. Cujus fundus haec sibi peculiaris vindicat.

Semicanalis spiralis sulci, uti jam admonuimus, in superiorem labii tympanici faciem transeunt. Hi sulci, quo magis ad partem externam conversi sunt, eò magis evanescent, ideoque, quo propius cupulam lamina spiralis membranacea pervestigatur, eo difficiliter conspiciuntur. Brevi autem spatio ante locum eum, quo labium tympanicum cum lamella inferiore coalescit, semper rursus plane animadvertuntur. Hoc loco in unoquoque sulco foramen est, quo labium inferius perfecte perforatur (fig. I, h. fig. III, e). Quae foramina tam regulari serie inter se connexa sunt, ut plane in linea spirali posita videantur. Pariter intervalla inter foramina interjecta per totam laminam spiralem membranaceam paene inter se paria sunt, nec nisi ad cochleae apicem versus paulo minora existunt. Semper vero foramina incisuris inter dentes auditorios interpositis respondent, qui dentes et ipsi ad cupulam versus paulo angustiores apparent. Quae ratio computando facile eruitur. Ad certum laminae spiralis membranaceae spatium, quale fere inter fila araneo-

29) l. c. pag. 154.

30) l. c. pag. 425.

rum microscopii, quae vocantur, oculo offertur, semper par incisurarum inter dentes interjectarum foraminumque dictorum numerus pertinet. Si quando in perlustrando certo laminae spiralis spatio foraminum paulo major invenitur multitudo, quam incisurarum, tum causa in eo quaerenda est, quod labium tympanicum, e nexu cum partibus lateralibus solutum, in foraminum regione jam mera indole membranacea accepta, sub lamella vitrea, ipsum obtegente, per facile corrugatur, quo fit, ut foramina propius alterum alteri admota esse videantur, dum hoc de dentibus auditivis, quippe qui substantia solidiore consistant, evenire nequit.

Quae foramina in primo cochleae gyro membranam directione paene verticali perforant, attamen, quo propius ad modioli apicem accedunt, situm eo obliquiorem obtinent, qua re canaliculos efformant parvulos, longitudine magis magisque accrescentes labiumque inferius a parte inferiore sursum versus obliqua ad peripheriam directione penetrantes, quorum apertura superior ab inferiore longius longiusque discedit. Quos si in inferioribus cochleae regionibus contemplaris, verarum formae ovatae aperturarum speciem praebent, dum in regione cochleae superiore vix canaliculi breves cognoscuntur, quoniam duae aperturae parum inter se respondent. Solummodo eorum ratione, qualem in his partibus offerunt, probe cognita, contingit, ut duas aperturas invenias decursumque per membranam pellucidam persequaris. — Quas aperturas exstare quam evidentissime nobis persuadere possumus, si in parandis segmentis transversis obtigerit, ut, id quod rarissime fit, cultrum per ipsum foramen ducamus. Quo facto labium tympanicum directione magis minusve obliqua perforatum esse planissime cognoscas.

Foraminum inter se distantia in gyro secundo 0,004" aequat. Unde totus eorum numerus computando erui potest. Etenim, quum lamina spiralis membranacea in fele minimum 10" longa sit, in ea 2500 talium foraminum exstant; cui numero dentium auditorum multitudo respondet.

Ad externam foraminum partem labium tympanicum cum lamella inferiore coalescit, qua re, quum substantia incrassetur, prominentiae, inter foramina in sulcis sita interjectae, magis etiam in oculos incurrunt, ita ut dentes ap-

parentes (dents apparentes), quos *Corti*³¹⁾ descripsit, exstant (fig. I, II et III, E). Qua de re si *Claudius*³²⁾ haec verba profert: „Von der Unterseite des Aussenrandes der Unterlippe, dicht (nach aussen) an den Löchern geht eine schmale Platte nach unten und innen hin ab, an welche sich das die Unterseite der knöchernen Spirallamelle überziehende Periost anschliesst. Diese Platte ist ein Theil der Crista, indem sie fest mit derselben zusammenhängt und aus derselben knorpelartig zähen Substanz besteht, wie jene etc.“; hoc laminae (Platte) nomine nihil aliud dicitur, nisi locus, quo duae lamellae inter se conjunguntur (fig. II et III, E).

Quod attinet ad rationem, quae huic parti cum lamina spirali ossea intercedit, ea in omnibus cochleae gyris extra laminae spiralis osseae marginem sita, neque vero, uti *Corti*³³⁾ affirmat, in modioli basi in eam imposita est, quod si foret, per se intelligitur, lamellarum conjunctionem exstare non posse. Cujus loci a sulco spirali distantia videlicet directa ratione cum latitudine labii tympanici continetur, atque, auctore *Corti*³⁴⁾, in modioli basi 0,01", in ejus parte media 0,03", in apice 0,04" aequat. Quod quum ita sit, hic locus in initio primi cochleae gyri tam prope habenulam sulcatam positus est, ut foramina dentibus auditivis superentur atque tegantur, ad partem superiorem autem magis magisque in conspectum veniant.

Postquam, duabus lamellis inter se coalitis, membrana basilaris exorta est, haec ad cochleae parietem versus continuata in ejus periosteum transit (fig. I et II, E—F). Est omnino structurae expers atque hyalina summaque pelluciditate praedita, neque vel diligentissime intuenti ullum cellularum vel nucleorum, quae antea adfuerint, vestigium offert (fig. III, i). Dimidium ejus exterius (fig. I, G—F) ab interiore (fig. I, E—G) eo discrepat, quod, dum hoc indolem omnino aequabilem ostendit, ipsum plicas tenuissimas praebet. Quas plicas *Hannover*³⁵⁾ falso pro veris fibris

31) l. c. pag. 14.
32) l. c. pag. 156.
33) l. c. pag. 14.
34) l. c. pag. 15.
35) l. c. pag. 60.

habuit; *Corti* ³⁶⁾, qui hanc plicatam membranae basilaris portionem nomine zonae pectinatae appellat, has plicas in media ejus parte luculentissime apparere affert.

In portione membranae basilaris non plicata, per totam ejus longitudinem a parte inferiore sursum versus, vas capillare parallela cochleae parieti directione decurrit (Fig. I, 0), quod primus omnium *Huschke* ³⁷⁾ vas spirale nominavit. Quod vas nequitquam, uti *Corti* ³⁸⁾ testatur, membranae basilaris faciei, ad scalam tympani conversae, simpliciter adjacet, sed potius in ea est positum, veluti inter duas lamellas inclusum. (Fig. II, 0). Quae res causae fuit, cur *Corti* huic vasi in cochleae gyris primo secundoque duplices parietes esse contenderet. Quod quamvis eatenus verum sit, quod membrana basilaris quasi vaginam vasi recipiendo efformat, tamen nequaquam ita intelligendum est, tamquam vas, quemadmodum *Corti* arbitratur, suum ac proprium involucrium, quo paries interior cingatur, habeat. Quodsi vir clarissimus rationem commemoratam in gyro semitertio exstare negat, id inde repetendum est, quod, quum hoc loco vasis lumen minus sit, duplices lineas extremas internoscere difficilium est.

Hoc cum ipsius viri docti verbis concinit, quippe qui haec confiteatur ³⁹⁾: „Je n'ai pas encore pu observer le passage du capillaire à doubles parois dans celui à parois simples, qui se trouve dans le sommet du limaçon“.

Ramulos a vase, de quo dicimus, emissos nunquam observavi.

Interdum alterum quoque vas, decursum vasi spirali parallelum tenens, in conspectum datur, quod, proxime ad exteriorem foraminum partem positum, cum vasis ex modiololo proficiscentibus communicat. Hoc vas, uti mihi videtur, lamina spiralem non per totam ejus longitudinem comitatur, neque omnino observatori tam constanter offertur.

Membrana basilaris ad cochleae parietem eo affixa est, quod in partem periostei ad cristae similitudinem incrassa-

36) I. c. pag. 21.

37) I. c. pag. 887.

38) I. c. pag. 19.

39) I. c. pag. 20.

tam transit, quae pars crassior, quemadmodum jam supra commemoravimus, laminae spiralis osseae decursum sequitur. Hic processus (Fig. I et II, F), qui ab *Huschke* lamina spiralis accessoria, ab *Todd* et *Bowmann* musculus cochlearis, a *Kölliker* ligamentum spirale nuncupatur, naturae respectu habito, tam diligenter perquisitus est, ut non habeam, quod praeterea adjiciam. In apice suo fibras manifestas ostendit, quae ad periosteum versus porriguntur et, auctore *Kölliker* ⁴⁰⁾, in ipsum periosteum pergere videntur. In crassiore sua parte, magis exteriora versus sita, hic processus naturam fibrosam minus plane ostendit, quippe qui in hac parte cellulas, specie rotunda vel oblonga ac fusiformi praeditas, in massam immersas offerat. Fibrarum muscularium in hac regione nullum vestigium deprehendere potui, qua de causa, quod ad processus naturam attinet, facere non possum, quin cl. *Koelliker*, eum tela conjunctiva consistere censenti, assentiar.

Jam partes eas, quae supra membranam basilarem i. e. in canale cochleari positae sunt, contemplari liceat. Canalem cochlearem recipiendo organo Cortiano inservire omnino apertum atque manifestum est. *Huschke* ⁴¹⁾, qui hoc organon fortasse jam ante observaverat, investigationibus in embryis institutis, in quibus se epithelium cylindraceum specie conica praeditum animadvertisse ait, ad quod usque primitivae nervi cochleae fibrae decurrere videntur, quique per hoc epithelium cylindraceum forsitan fibras nerveas via maxime directa sono incitari suspicatur, ipse tamen ex parte altera haud diffitetur, in animalium jam evolorum cochleis has partes a sese nunquam animadversas esse. Ceterum hae partes ab *Huschke* tam manco atque imperfecto modo descriptae sunt, ut anatomia microscopica demum praeclarissimis atque accuratissimis *Corti* observationibus earum cognitione sit locupletata.

40) Microsc. Anat. pag. 758.

41) I. c. pag. 885.

Organum Cortianum, quod ipse vir doctus „dents de la deuxième rangée“ appellat, tale est *).

Proxime supra superiores canaliculorum labium tympanicum perforantium aperturas ad partem exteriorem superioremque versus series bacillorum hyalinorum, forma cylindracea eademque, qua aperturae sunt, diametro praedictorum, assurgit (Fig. I, i). Quodque horum bacillorum (Fig. II, i) in intumescitiam triangularem (h.) cellulae similem transit, quae, desuper considerata, nucleum circulaem continere videtur. Sin, segmento transverso in usum vocato, a latere adspexeris, hunc nucleum nunquam animadvertas. Bacilla quum maxime inter se conferta sint, hae intumescitiae a latere comprimuntur, unde fit, ut speciem complanatae accipiant. Fortasse etiam forma triangularis hinc dependeat. In latere extremo unaquaeque harum intumescitiarum rursus decrescit atque in bacillum hyalinum, forma cylindracea instructum, mutatur. Hoc bacillum deorsum ad membranam basilarem versus flectitur, indeque, figura S. litterae latinae efformata, sursum adscendens denique, crassitudine paulatim adaucta, specie parallelopiedi brevis finem capit (Fig. I et II, k). Transitus in hanc partem extremam non curvatura paulatim ac leniter facta, sed angulo obtuso evenit, quoniam pars extrema situm membranae parallelum tenet, bacillo, quod ex membrana attollitur, angulum cum ea formante.

Bacilla, de quibus agitur, a Corti 42) „branche postérieure ou interne des dents de la deuxième rangée“ finisque eorum exterior crassiorque, veluti pars separatim exstans „coin postérieur ou interne“ appellatur. Equidem duas has partes conjunctim nomine bacillorum primi ordinis appellabo. Quae si Corti partem exteriorem versus e prominentiis, quas „dents apparentes“ vocat, proficisci contendit, haec quidem res, quum ad eam dilucidandam nonnulla praemitti oporteat, postea elucebit.

*) Adnotatio. Hi ordinis secundi dentes Corti adduxerunt, ut membranae basilaris partem illis subjectam nomine habenulae denticulatae diceret.

42) l. c. pag. 15.

Bacillorum primi ordinis longitudo, quae, teste Corti 43), in cochleae parte inferiore mediaque 0,0174^m, in superiore 0,0194^m aequat, secundum meas mensiones in cochleae apice, 0,03^m est. Finis interioris intumescitiae, auctore Corti, 0,003^m — 0,004^m, exterioris 0,003^m lata est; equidem illius latitudinem 0,002^m, hujus 0,0024^m, aequare vidi*).

Primi ordinis bacilla ad peripheriam versus alterum ultra alterum non prominent, sed eorum fines lineam spiralem constituunt, quae supra membranam basilarem decurrit. In hac linea directo cum exterioribus bacillorum primi ordinis finibus contactu secundustalium bacillorum ordo (fig I et II, l—m), ad parietem cochleae decurrens, initium capit, qui, ad texturam quod attinet, cum priore omnino congruens, solum exiguas formae diversitates ostendit.

Unumquodque horum bacillorum, a fine interiore eoque crassiore, qui pariter atque bacillorum primi ordinis finis exterior, parallelopiedi, (fig I et II, l), quamvis paulo brevioris, speciem praebet (coin antérieur ou externe a Corti sic dictus) ac pariter situm membranae basilari parallelum tenet, incipiens, dum deorsum ad membranam versus flectitur, indolem cylindraceam accipit. Simul, quo loco inflexio initium capit, quae quidem in hoc fine lenior est ideoque minus angulosa apparet, quam in fine exteriore bacillorum primi ordinis, voluminis deminutio incipit, qua paulatim sensimque adaucta, tale bacillum, ubi ultimus ejus quadrans initium habet, ad dimidiam ambitus sui partem jam decrevit. Inde ab hoc loco bacillum rursus, attamen sola latitudine,

*) Adnotatio. Ego quod non solum hoc loco, sed etiam supra atque infra neque omnes mensiones, a Corti institutas, in meis disquisitionibus repetivi, quippe qui tum modo mensurationes iteraverim, si observationum a viro docto factarum eventus cum iis, quae ipse videram, minus concinere videbatur, neque omnes dimensiones singularum partium a Corti allatas commemoravi: hujus rei causa in eo reposita est, quod tum ob egregiam, qua hic scrutator excellit, diligentiam ejus observationibus omnino confidere licuit, tum ad finem meae commentationi propositum certe inutile videbatur, omnes dimensiones tam exacte atque anxie afferri.

43) l. c. pag. 45.

augetur, dum crassities deminuitur, quo fit, ut a parte superiore deorsum versus compressum appareat cuneoque, qui latior latiorque existat atque acuminetur, comparari possit. Finis quasi membranaceam indolem accipit atque cum membrana basilari coalescit (Fig. I et II, m). — Bacilla modo descripta a *Corti* „branche antérieure ou externe des dents de la deuxième rangée“ appellata sunt. Bacilla secundi ordinis bacillis ordinis primi paulo longiora, auctore *Corti* ⁴⁴⁾, in cochleae basi 0,0244^m — 0,0264^m, in parte media 0,0284^m — 0,0304^m, in apice 0,0354^m longitudine aequant. Finis eorum interioris latitudo secundum meas mensiones 0,0036^m est.

Duorum ordinum bacilla altera tam prope altera posita sunt, ut partibus suis latioribus inter se contingant. Sic conii articulares, quos *Corti* dicit, duarum catenarum, linea spirali porrectarum, speciem prae se ferunt.

Organi Cortiani descriptio, quam proposui, a priorum auctorum observationibus his rebus discrepat.

1. Organum Cortianum, quale hucusque ab omnibus descriptum atque delineatum est, in longum porrectum atque membranae basilari parallelum apparet, dum equidem semper id arcus ad instar super membranam curvari observavi, qua in re bacilla flexuram illam supra descriptam ad S litterae latinae similitudinem accedentem offerebant (Fig. II, i h k l m.)

Cujus rei aliud argumentum afferre non possum, nisi quod in nullo praeparato, sive recenti sive acido muriatico vel sacchari solutione etc. tractato, sive bacilla etiam cum membrana basilari cohaerebant sive ab ea jam sejuncta erant, unquam aliam rationem observare licuit. Curvatura enim si arte esset producta, eam in tanta praeparatorum, in quae inquisivi, multitudine semel saltem varietatem aliquam praebere necesse fuisset. Ex altera parte intelligi nequit, quomodo factum sit, ut organum Cortianum, dum aliis re-

44) l. c. pag. 45.

ctum appareret, quotiescunque ego observarem, speciem curvatam praerberet. Causa magis etiam idonea in eo est reposita, quod hoc organum, uti infra videbimus, ab utroque fine fixum, quum majore sit extensione, quam interstitium inter haec duo puncta interpositum, arcus speciem induat necesse est. Quodsi, organum Cortianum inde a facie superiore contemplatus, jam ex luminis diversitate cognoscere possis, mediam illius partem altius esse sitam, quam duos fines, hoc luculentius etiam tum apparet, si vel bacillorum ordines, id quod crebro evenit, pressu microscopii lamella obtegente exhibito, ad latus versus flectuntur, vel in segmentis transversis per laminam spiralem considerantur. (*Claudius* ⁴⁵⁾, quantum ex una delineationum ejus suspicari licet, hanc rationem jam animadvertisse videtur, quamquam in commentatione sua nullam de ea mentionem injicit.

2. Non facere possum, quin certissime negem, organum Cortianum e quattuor membris compositum esse, quoniam duo membra intermedia a viro docto memorata non sunt nisi bacillorum ordinis primi et bacillorum ordinis secundi fines latiores inter se contingentes. Neque minus ullam in hoc organo articulationem existare infitior. *Corti* enim, quum non animadvertisset, conos articulares, quos vocat, in alia situs esse plantie atque reliquam bacillorum partem ideoque cum hac parte angulum efficere, qua re talis imago offertur, quasi complura membra adsint, in errorem inductus est. Qui si sententiae suae adminiculum inde petit, quod bacilla tantum his membris intermediis se flectendi facultate utantur, qua quidem de re talia verba profert ⁴⁶⁾: „Je leur ai donné la dénomination de coins articulaires, c'est principalement au moyen d'eux, que les deux branches des dents de la deuxième rangée peuvent se plier, et surtout de haut en bas“, primum in eo fallitur, quod inflexionem imprimis in articulationibus, quas dicit, fieri contendit. Etenim nos ipsi bacilla multo crebrius in quavis alia parte tenuiore modo abnormi

45) l. c. Tab. IX. Fig. 2.

46) l. c. pag. 16.

reflecti vidimus. Praeterea autem *Corti* in ea re errore ducitur, quod rationem omnino normalem, nimirum bacillorum ad partem inferiorem versus flexionem in S litterae formam, pro abnormi habet. — Unus tantum auctor, nempe *Harless* 47), articulationem hoc loco exstare negat, potiusque immobilem partium inter se conjunctionem statuendam esse censet. Is jure admonet, bacilla saepe ita distrahi, ut pars cum fine, de quo agitur, conjuncta maneat, nec non planities, quae dicantur, articulatione praeditas vero articulorum motui parum idoneas esse. — Bacillis ad latus versus flexis, conos articulares omnino bacillis cylindraceis continuos esse elucet. Denique articulatio prorsus inutilis foret, quoniam neuter organi Cortiani finis liber est.

3. Ex mensionibus partium extremarum bacillorum ordinis primi secundique inter se conterminarum apparet, quum bacilla ordinis primi angustiora sint, simulque duo ordines utrimque alter proxime alterum positi cernantur, bacillorum ordinis primi numerum majorem esse, quam bacillorum ordinis secundi.

Quodsi *Corti* 48) de conis articularibus haec ait: „Ils sont parfaitement égaux et ils ont une largeur de 0,0030" sur une longueur de 0,0044", tum de latitudine tum de longitudine eorum errat. Namque vel solus adspectus nos docet, singula bacilla ordinis secundi nequaquam singulis bacillis ordinis primi ita respondere, ut haec illis directe continuare videantur, sed potius nunc bacilla illa horum parti extremae opposita sunt, nunc singuli coni anteriores, quos *Corti* dicit, ei loco, quo bini coni posteriores conjunguntur, adnectuntur, nunc denique positio etiam magis irregularis est, id quod semper fiat necesse est, si diversae latitudinis membra arcte juncta una eademque linea inter se sunt opposita. De qua ratione certius etiam nobis persuadere possumus, si operam damus, ut in certo quodam organi Cortiani spatio haec extrema bacillorum membra ab utraque parte numeremus. Etenim numerando apparet, rationem inter

47) *Harless*, Art. „Hören“ in *R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie*. Vol. IV. pag. 445.

48) l. c. pag. 16.

conos anteriores et posteriores intercedentem eandem esse atque 2 : 3. Quem numerationis eventum in compluribus praeparatis nacti sumus. Exempla ut afferam, semel in uno eodemque spatio, quod conos posteriores 19 continebat, ferme 13 coni anteriores inerant, semel 24 conis posterioribus 16 anteriores respondebant, in praeparato tertio eorum ratio 12 : 8, in quarto 15 : 10 erat (cf. in Fig. I. seriem littera k. et seriem littera l. denotatam). Quibus conorum latitudo, supra allata, quae directis mensionibus explorata est, convenit, quippe quae in bacillorum ordinis primi finibus 0,0024", in bacillorum ordinis secundi initiis 0,0036" aequet. Ceterum facere non possum, quin jam *Claudius* 49) hac de re mentionem intulisse admoneam.

Conorum anteriorum longitudo paulo minor est, quam posteriorum; attamen haec res omnino exigui est momenti.

Ex conorum latitudine si bacillorum in tota membrana basilari obviatorum multitudinem computaverimus, in fele, in qua quidem lamina spiralis membranacea 10" longa esse credatur, cochleam 4166 bacillorum ordinis primi et 2777 bacillorum ordinis secundi continere patet.

4. Ordinis secundi bacilla, ut mea fert sententia, directo in membranam basilarem trans-eunt. Interdum enim contingit, ut talia praeparata efficias, in quibus membrana basilaris epithelio ipsam obtegente omnino nudata sit. In ejus modi praeparatis, bacillorum ordinis secundi fines externos, qui sensim latiores et tenuiores evadunt, nequaquam ad membranam basilarem versus limitatos esse, sed directe in eam abire, apparet. (Fig. I. et II. m.). Porro, si bacilla, id quod saepe accidit, a membrana avelluntur, separatio interdum supra ipsum insertionis locum evenit, quo facto, fines divulsi in membrana prominentiarum regularium, uno ordine deinceps dispositarum, speciem praebent. Quamquam bacillorum avulsio plerisque in casibus ita fit, ut eorum nullum ne minimum quidem vestigium in membrana relinquatur, tamen hoc inde repeti potuerit, quod membrana e compluribus lamellis iisque tenuissimis consistat, qua-

49) l. c. pag. 158.

rum suprema simul cum bacillis amoveatur. Denique, si divulsos bacillorum fines ipsos consideramus, ii quidem formas quam diversissimas prae se ferunt, quae ex causa factum est, ut auctores normales horum bacillorum fines tam diversis modis describerent. Namque hi fines nunc angustiores, nunc latiores, nunc, uti *Corti*⁵⁰⁾ eos describit, bifurci, nunc cuneis similes, quales *Claudius*⁵¹⁾ delineavit, nunc, ut verbis a *Kölliker*⁵²⁾ prolatis utar, oblique abscissi, nunc acuminati, nunc lacerati cernuntur. Omnes hae formae in avellendo facile produci queunt.

*Claudius*⁵³⁾ in descriptione sua jam propius ad verum accedit, qui, bacillorum fines normales in membranam basilarem insertos esse contendens, tamen eos perfecte cum hac membrana coalescere non statuit.

5) Superest, ut rei cujusdam mentionem faciam, cujus, quum eam omnino negandam esse censeam, in descriptione proposita nullam omnino rationem habui. *Corti*⁵⁴⁾ enim in commentatione sua tres series cellularum epithelialium cylindracearum, quae imbricatim altera alteri superimpositae sint, describit. Quarum cellularum ternas in singulis ordinis secundi bacillis positas singulasque petiolo ad respondentem conos anteriores affixas esse affirmat.

Ad hanc rem quod attinet, sane super ordinis secundi bacilla cellulae epitheliales reperiuntur, quales omnino totum organum Cortianum liberamque membranae basilaris partem obducunt. Porro non possum, quin confitear, has cellulas in hac regione maxime regulatim per series dispositas esse, atque speciem magis ovatam prae se ferre, dum postea forma polygonia magis magisque praevaleat. Verumtamen, cellulas has epitheliales petiolis cum organo Cortiano connexas esse, nullo modo assentiri possum. Licet enim saepius talis offeratur imago, tamquam ex hisce cellulis petioli ad conos anteriores versus decurrant, tamen, si diligentius

50) l. c. pag. 16.

51) l. c. Tab. IX Fig. 5.

52) *Kölliker*, Ueber die letzten Endigungen des Nervus cochleae und die Function der Schnecke 1854 pag. 8.

53) l. c. pag. 158.

54) l. c. pag. 17.

observaveris, pelluentia ordinis secundi bacilla huic errori ansam praeuisse cognoscas. Qui petioli si re vera exstarent, necesse foret, eos interdum, dstrictis cellulis, quibus praeparatum obscuratur, cum organo Cortiano conjunctos conspici. Attamen, tale praeparatum ut efficerem, mihi quidem nunquam contigit. Quo addendum est, quod in conis anterioribus, licet et saepe et omnino plane in observationem veniant, tamen nunquam vel minimum locorum talium vestigium deprehendi potest, quibus divulsi cellularum petioli inserti fuerint. Quae quum ita sint, equidem adducor, ut hanc organi Cortiani partem exstare omnino negem. Regularis autem cellularum epithelialium supra bacilla dispositio a regulari partium subjectarum specie dependere credatur.

Denique quaedam generalia de bacillis adjicere liceat. Quod *Corti*⁵⁵⁾ contendit: „Quant à la préparation des dents de la deuxième rangée la condition principale et indispensable à remplir, est d'observer un limaçon tout chaud, savoir extrait d'un animal aussitôt qu'il a cessé de vivre,“ equidem neutiquam pro vero habere possum. Neque enim, si praeparatis vetustioribus utare, bacilla facilius disjunguntur, neque ipsa ullam mutationem subeunt. Itaque etiam *Kölliker*⁵⁶⁾ contradicam oportet, qui ea telas admodum teneras et destructu facillimas esse tradit, quae acido muriatico modice diluto in usum vocato extemplo e conspectu evanescant. Equidem, quum me opinione supra exposita, a *Corti* prolata, in errorem inductum fuisse intellexissem, fere omnia, quibus usus sum, praeparata in diluto acido muriatico diversae concentrationis (e. g. 20 p. c.; part. singul. in part. mill.) asservavi, neque tamen unquam bacilla destructa esse vidi. E contrario, hac agendi ratione adhibita, bacilla manifestius, quam in statu praeparatorum recenti, se in conspectum dederunt. Neque magis, ut hae partes in forma sua naturali serventur, sacchari solutione opus esse observavi (pour maintenir ces objets délicats dans leur forme naturelle)⁵⁷⁾.

55) l. c. pag. 46.

56) l. c. pag. 7.

57) l. c. pag. 47.

Quid est, quaeso, quod membrana basilaris, quae, iudice *Corti*, eadem est constitutione chemica, non easdem commutationes subeat? Quid est, quod haec membrana nunquam ex observatoris adpectu sese subducat? Equidem, uti aperte confitear, utilitatem illam, quam *Corti* quibusdam agendi rationibus chemicis ad perquirendas apparatus auditorii partes prorsus recentes sibi allatam esse affirmat, cognoscere non potui.

Ex sulco spirali supra organum Cortianum stratum cellularum epithelialium usque ad internum cochleae parietem extenditur (Fig. I, p.). Quae cellulae non simpliciter altera juxta alteram collocatae, sed saepius imbricatim altera alteri superimpositae cernuntur. Quae ratio dum manifestius supra bacilla ordinis primi apparet, cellulae, uti jam supra memoratum est, supra ordinis secundi bacilla formam suam paullulum commutant, indeque, etiam in hac parte seriebus satis regularibus dispositae, in extremam membranae basilaris partem transeunt. Hic teneriores atque pallidiores apparent (Fig. I, p'), quam cellulae magis introrsum versus sitae. Quae cellulae, auctore *Corti*⁵⁸⁾, speciem rotundam vel ovatam ostendunt; *Claudius*⁵⁹⁾ de iis haec ait: „Isolirt sind sie rund, in grössern Massen zusammenliegend platten sie sich gegen einander ab, und zeigen so eine helle Fläche, welche von sehr feinen und scharfen geraden Linien in eine Menge einzelner Felder getheilt ist, in denen dann die 0,003^m grossen dunkeln Kerne liegen.“ Equidem eas non observavi nisi polygonias, quo in casu semper in majores catervas collectae erant. Supra ordinis secundi bacilla quod cellulae illae formam subrotundam prae se ferunt, quum numerus earum in hac parte non tantus sit, ut altera alteram complanare possint, nescio an ex observatione *Claudii* explicari queat.

Cellulas hasce canalem cochlearem totum explere, au-

58) l. c. pag. 17.

59) l. c. pag. 156.

ctores, quos diximus, inter se consentiunt, eo tamen intercedente discrimine, quod *Corti* hoc tantum de uno cellularum strato, *Claudius* de compluribus contendit. Hoc enim testante, in sulco spirali primi cochleae gyri 3—5 strata cellularum istarum alteri alteri superimposita inveniuntur. Ego nunquam totum canalem cochlearem his cellulis repletum esse certo cognovi, sed potius semper unum cellularum stratum animadverti, reliqua canalis cochlearis parte „endolympha“ impleta. Ceterum, quum in eam rem totam animi intentionem non adverterim, virorum doctorum observationem veram esse haud negaverim.

Canalis cochlearis, auctore *Claudio*, tum in vestibuli initio tum in cochleae apice omnino clausus est.

Membrana, quae canalem cochlearem tecti ad instar operit, membrana Cortiana appellata, superiorem habenulae sulcatae faciem usque ad dentium auditoriorum apices obducit, indeque, ab his discedens (Fig. III, h.), parallelo membranae basilari decursu inito, usque ad cochleae parietem, in quem quidem abit, porrigitur (Fig. II, D—G.). Equidem hunc transitum in cochleae parietem in praeparato quodam, in quo forte lamina spiralis membranacea per totam latitudinem suam in infima cochleae parte discissa erat, membrana Cortiana tamen e nexu suo cum partibus lateralibus non resoluta, plane observare potui. Haec membrana valde tenuis atque hyalina cernitur. Ad accuratorem ejus descriptionem quod attinet, quum, ne longius a fine proposito abducar, metuum, lectorem benevolum ad ea, quae *Corti*⁶⁰⁾, *Reissner*⁶¹⁾, *Claudius*⁶²⁾ enarrant, relegatum volo.

Supra membranam Cortianam, cui laxius adjacet, epithelium lamellosum admodum tenue atque tenerum conspicitur, quod, e cellulis magnis polygoniis consistens, totam cavitatem cochleae intus vestit. Quod epithelium, a subjecta membrana Cortiana facile dissolutum, praecipue in segmentis transversis plane cognoscitur, in quibus nonnunquam ab habenulae sulcatae dorso solum libere prominet (Fig. III, g.).

60) l. c. pag. 18.

61) l. c. pag. 425.

62) l. c. pag. 155.

Caput III.

Laminae spiralis nervi.

1. *Habenula ganglionaris.*

Laminae spiralis nervi, quemadmodum jam supra vidimus, fasciculos nerveos, in modioli canales inclusos, directe continuant. Qui fasciculi hac forma, postquam in laminam spiralem osseam intraverunt, usque in primum ejus trientem decurrunt, inde vero omnes in ganglia mutantur. Hoc modo inter laminae spiralis osseae lamellas series gangliorum, quae alterum juxta alterum collocata inter se coalescunt, efficitur, quae series, veluti taeniola spiralis inde a cochleae basi usque ad ejus apicem porrecta, a *Corti* habenula ganglionaris laminae spiralis cochleae nominata est. Hac gangliorum serie meatus spiralis excavatus, quem supra in lamina spirali ossea contemplanda descripsi, impletus est. Nervorum trunci in hanc gangliorum seriem intrantes, latitudine 0,02^m — 0,09^m praediti, ex fibris confertissime positis, 0,0028^m latis, consistunt, quae lineis extremis duplicibus instructae sunt. Hae fibrae in reliquo suo decursu neque intra modiolum neque in lamina spirali ossea cellulis nerveis instructae sunt. Equidem cochleae nervum statu recenti, modiolo in ichthyocollae solutionem incluso, in segmentis transversis tenuibus perscrutatus nunquam ante habenulam ganglionarem cellulam nerveam deprehendere potui. Ejus modi segmenta tum de fasciculorum nervorum intra modiolum decursu tum de eorum inter laminae spiralis osseae lamellas introitu atque de transitu in habenulam ganglionarem nos certiores faciunt. Qua in re praeterea id commodi percipitur, quod omnes nervorum fasciculi in una eademque modioli dissecti planitie uno conspectu perlustrari queunt, ideoque metuendum non est, ne aliqua pars non pervestigata relinquatur. Multis hujus modi segmentis usus, nunquam cellulam nerveam observare potui, sed ubique fibras aequabiles nec interruptas animadverti.

Qua causa adductus sententiae a *Pappenheim*⁶³), a *Stan-
nio*⁶⁴), a *Koelliker*⁶⁴) prolatae nullo modo adstipulari possum. Ceterum vix intelligitur, quidnam sit, de quo virorum doctorum, quos diximus, primus haec verba facit: „Der nervus cochleae ist von oben ganz von einer breiten, röhlich grauen Schicht bedeckt, welche aus nichts als Ganglienkugeln besteht.“

Habenula ganglionaris, cujus latitudo in cochleae basi 0,12^m—0,21^m, crassitudo circiter 0,1^m aequat, utraque dimensione ad apicem versus paullulum deminuta, non taeniola rectis lineis limitata, sed varicosa est. Unde cognoscitur, eam ex compluribus gangliis, quae alterum juxta alterum posita sint, originem cepisse. Quum hac de re tum de habenulae ganglionaris situ, quem non in exteriori laminae spiralis osseae dimidio, uti *Corti*⁶⁵) affirmat, sed in interiore ejus parte obtinet, nobis persuadere possumus, si, acido muriatico in usum vocato, calcariae sales, qui in cochlea reperiuntur, amoverimus. Qua ratione inita, vel oculo inermi, vel, idque melius, microscopio simplici taeniola ex albido subflava, specie nodosa praedita, quae circa modiolum volvitur atque ab latere suo interiore nervorum fasciculos recipit (Fig. III, a.), ab exteriori dimittit (Fig. II et III, c), in conspectum venit. In segmentis ad perpendicularum factis et taeniolae illius crassitudo et modus ac ratio, qua inter lamellas osseas inclusa est, optime cognoscitur. (Fig. II et III, b).

Habenula ganglionaris majore ex parte cellulis nerveis parvulis consistit, per quarum catervas quum fibrae in diversissimas regiones permeent, massa quaedam compacta, ac perplexa conformatur. Cellulae, plerumque forma ovata instructae, in universum 0,0172^m longae, 0,012^m latae, lineam fuscam in fibrarum nervearum limites exteriores continue transiente circumdantur. Massam lentam ac tenacem, subtiliter granulatam, continent, cui nucleus 0,006^m—0,0075^m, nucleolum splendidum in se includens, inest. Cellulae non cinctae

63) *Pappenheim*, die specielle Gewebelehre des Gehörorgans. Breslau 1840. pag. 62.

64) *Koelliker*, Mikroskopische Anat. pag. 757.

65) l. c. pag. 22.

sunt involucro e tela cellulosa formato, neque ideo, uti in gangliorum spinalium cellulis observamus, tali tela in positione sua retinentur atque a cellulis vicinis nervorumque tubulis separatae sunt, sed, nulla certae formae massa interposita, altera juxta alteram collocatae videntur, sola aquae animalis atmosphaera inter se disparatae.

Statu recenti ut habenulam ganglionarem perquiras, quam difficillime obtingit, quoniam non modo calcariae sales, qui partes obtegunt, observatori sunt impedimento, verum etiam, quum massa admodum intricata atque perplexa sit, praeparatum discernere maxime arduum est, nec non cellulae habenulam constituentes tam pallidae atque observatu difficiles sunt.

Qua de causa in massa satis pellucida plerumque nonprehenduntur, nisi lineae extremae subrotundae, quae quarum partium sint limites, quoque cum fibris nerveis nexu contineantur, dispicere nequeas. Quin etiam summa opera, quam cellulis sejungendis impenderis, saepe inutiliter insumitur, quoniam, si quando contigerit, ut nonnullas singulas in praeparati margine conspicias, id a solo casu dependet. — Tum vero ea, quam modo descripsimus, cellularum est species.

Fibris quaeenam ratio cum cellulis intercedat, etiam difficiliter cognoscas. Nam quaevis vel minima vis, quam ad eas disjungendas adhibueris, nexum illarum destruit, ita ut re vera, si conatus tale praeparatum efficiendi centies et pluries successu caruerit, saepe quis adducatur, ut cellulas gangliosas hic exstare prorsus neget. Quod modo dixi, non solum ipse expertus sum, sed *Corti* ⁶⁶⁾ quoque affert, talibus verbis usus: „Quant aux cellules nerveuses, dont les appendices se prolongent en deux fibres nerveuses à doubles contours, ce n'est que par hazard, qu'on les trouve, et même très rarement. J'ai étudié quelquefois avec le plus grand soin plusieurs limaçons pendant des journées entières dans le but d'y isoler de telles cellules nerveuses sans en rencontrer une seule.“

Alia autem rei ratio est, si habenulam ganglionarem in cochlea per longius temporis spatium in acido muriatico di-

66) l. c. pag. 52.

luto asservata pervestigaveris. Tum enim, quamquam et tota massa et singulae cellulae fusciores apparent, tamen lineae extremae melius observantur, neque in instituendis investigationibus substantia ossea officit. Talem habenulam ganglionarem si discerpseris (Fig. II, c), saepe in margine singulae cellulae conspiciuntur, quae ab altero sine processum avulsum emittunt, ab altero tali processu cum reliqua gangliorum massa continentur. Tum interdum horum processuum transitus in fibras nerveas, duplicibus lineis extremis praeditas, manifesto cognoscitur. Qui transitus tali modo efficitur, ut processum a cellula nervea emissum fibra nervea complecti videatur. Idem processus, admodum lucidus ac perspicuus, prope ad axis cylindrorum similitudinem accedit, atque, quantum verisimile est, in fibrae axis cylindrum transit.

Ea, quam memoravimus, cellulae cum fibra nervea ratione evenit, ut talis offeratur imago, quasi cellula in fibram simplicibus lineis extremis limitatam transeat, quae brevi, quemadmodum jam saepe observatum est, duplices lineas extremas accipit. Hoc loco cellula tam facile a fibra sua disjungitur, ut difficillimum sit, earum connexum demonstrare. Disjunctio, me iudice, ita efficitur, ut cellulae processus a vagina nervea ipsos circumdante extrahantur; ad quam quidem sententiam confirmandam afferre possum, alias processus illos in apices acutos exire (Fig. V, b), alias fibras duplicibus lineis extremis praeditas propius ad cellulas accedere, quam processus longitudo esse solet.

Habenulae ganglionaris acido muriatico diluto tractatae frustum si in partes tenuissimas discerpseris, saepe innumerae cellulae in conspectum prodeunt, in quibus comparationes instituere licet. Nonnunquam etiam contingit, ut totam talium cellularum, quae in uno eodemque strato altera juxta alteram positae sunt, catervam contemplari liceat. In universum, quod ad acidi muriatici usum attinet, cellulas, quum corrugentur, forma mutari cernimus. Etenim, minus rotundae apparentes, magis irregulares existunt, attamen, id quod observatori summi momenti est, valde manifestae ac perspicuae redduntur. Sunt triangulares, fusiformes, ovatae, subrotundae, magis minusve in longum porrectae, quin etiam

nonnunquam quadrangulae (Fig. V). Earum nuclei pari modo commutantur, utpote qui pro specie aequabiliter rotunda formam magis denticulatam accipiant. Omnino cellularum nuclei magnas diversitates offerunt, ut qui modo cum cellulis eadem, qua solent, ratione teneantur, modo insigni magnitudine excellant, ita ut cellulas fere totas expleant (b). Denique mentio inferenda est imaginis interdum mihi oblatae, qua cellulae nucleus in cellulae processum transire videbatur; neque tamen disquirendum censeo, utrum axis cylindrus e cellulae contento, an ex nucleo originem capiat.

Cellularum processus nunc breviores nunc longiores modo omnino divulsi sunt, modo locum, quo via mechanica avulsi sunt, ostendunt. Cellulae plerumque binos ejusmodi processus habent, neque tamen omnes, uti *Corti* ⁶⁷⁾ testatur, bipolares sunt. Contra hanc viri docti sententiam forma etiam, quam cellulae paullulum corrugatae praebent, pugnat, quo accedit, quod ipse cellulas tripolares quam planissime observavi. Etenim in praeparato quodam, in quo forte simplex cellularum deinceps positarum stratum oblatum est, duae earum fusiformes erant, in latere latiore per anastomosin inter se conjunctae (a). Praeterea unaquaeque earum secundum longitudinem suam binos eosque manifestissimos processus emittebat. Cellulas plus quam duobus processibus instructas in periphericis systematis cerebrospinalis gangliis exstare, omnes fere scrutatores consensu negant. Inter quos *R. Wagner* ⁶⁸⁾ hac de re talia ait: „Vielstrahlige Zellen sah ich bei keinem Wirbelthiere in peripherischen Ganglien.“ Unus *Stannius* ⁶⁹⁾ cellulas tripolares a sese in piscibus, quamquam raro, inventas delineat.

Qua de causa rationis descriptae mentionem inferendam esse censui, ut appareret, etiam inter gangliorum periphericorum cellulas anastomoses exstare posse, quae hucusque non nisi inter

67) I. c. pag. 23

68) *R. Wagner*, Neurologische Untersuchungen. Göttingen 1854. pag. 47.

69) *Stannius*. Ueber peripherische Nervensystem der Fische. Rostock 1849. Tab. IV. Fig. 11.

systematis centralis cellulas adesse credebantur. Quodsi neque una neque altera ratio aut in ceteris nervis cerebrialibus, gangliis praeditis, aut in gangliis spinalibus pro rata habetur, quoniam neutra ad hunc diem ab ullo observatore inventa est, hinc eorum confirmationem repetendam esse arbitror, quae evolutionis nervi acustici historia nos edocet, qui quidem tantum pro partis cerebri prominentia habendus esse traditur. Exstat in his perfecta cum cellulis nerveis partium centralium congruentia, a quibus nervi acustici cellulae tantummodo magnitudine valde differunt.

Has quoque habenulae ganglionaris cellulas *Corti* ⁷⁰⁾ destructu facilimas esse describit, easque aliquot horis post animalium mortem exactis jam non reperiri et aqua per brevi tempore deleri ait. Qua in re cellulae illae a ratione ista, quae in universum in cellulis gangliorum obtinet, admodum discreparent, namque ipse in felis gangliis spinalibus, quae experiendi causa per quinque dies in aqua, temperie cubiculari praedita, asservavi, quoad haud dubius odor putridus, eorum decompositionem jam factam esse, coargueret, cellulas gangliorum vix commutatas quam certissime cognoscere potui.

Quodsi quis, illi sententiae addictus, qua in trium nervorum sensoriorum supremorum decursu nullae omnino gangliorum cellulae adesse creduntur, et hac re et eo, quod cellulae tripolares reperiantur, innixus cellulas, de quibus diximus, natura nervea esse dubitaverit, equidem haec ei obijcienda esse judico.

1. Habenula ganglionaris inter laminae spiralis osseae lamellas ita inclusa est, ut praeter fibras nerveas, confertim positas, quibuscum utrimque conjuncta est, nulli alii elemento ad eam aditus pateat. Eadem magnam cellularum fibrarumque turbam praebet, in quam tantummodo nervorum fasciculi e modiolis proficiscentes abeunt, et ex qua solum fibrae, de quarum natura nervea nulla exstat dubitatio, emittuntur.

2. Quod *Corti* testatur, cellulas quam facillime destrui, mihi omnino negandum videtur. Causa autem, qua fiat, ut eas, tam saepe reperire non contingat, sicuti vir

70) I. c. pag. 52.

doctus ipse etiam de praeparatis omnino recentibus atque etiamtum calentibus hoc profitetur, in rationibus supra commemoratis quaerenda est. In praeparato ope acidi muriatici tractato, etiamsi id complures per hebdomades vel menses asservaveris, illas semper invenire possis.

3. Ad cellulas tripolares a me observatas quod spectat, in eo, quod nullus scrutatorum ad hoc tempus in aliis animalium vertebratorum superiorum ordinum gangliis periphericis tales cellulas reperit, causa idonea non est posita, cur cellulae nerveae tripolares exstare negentur.

4. Denique non solum ego, sed etiam *Corti* ⁷¹⁾ fibras nerveas, duplicibus lineis extremis praeditas, cum cellulis hisce directo nexu contineri vidimus.

5. Praeter causas modo allatas etiam memorari potest, mihi occasionem datam esse, cellulas in ganglio spinali foetus bovini, 5" longi, per quattuor menses in kali chromico asservato obvias cum cellulis habenulae ganglionaris comparandi. Quae cellulae tantam inter se similitudinem ostenderunt, ut, si quis duo praeparata permutasset, vix cogniturus fueris, utrum ex habenula ganglionari, utrum e ganglio spinali petitum esset.

2. Nervi cochleae terminatio.

Nervi ex habenula ganglionari egredientes forma fasciculorum tenuium, qui per rete lamina spirali ossea conformatum, multifariam per anastomoses conjuncti, ramulos dimittunt, ad peripheriam versus porriguntur. In cochleae basi fibrae compluribus seriebus altera alteri superimpositae sunt, dum ad cupulam versus strata magis magisque tenuia constituunt, ita ut ad postremum in lamina modioli singulae fibrae altera juxta alteram positae cernantur. Dum in lamina spirali decurrunt, paullulum ad peripheriam versus radiant, attamen tam parum, ut inter se parallelae haberi queant. Qua in re angulus, quo ad peripheriam tendunt, ad apicem cochleae versus multo acutior existit, dum in gyro primo liberum laminae spiralis osseae marginem ad perpendicularum feriunt.

71) l. c. pag. 52.

Fuscam fibrarum massam (Fig. II. et III. c.), tum in segmentis transversis tum, si eam a superficie intuearis, usque ad angulum, quo duae laminae spiralis membranaceae lamellae inter se coalescunt, persequi licet.

Fibrae omnes, limitibus duplicibus cinctae et eadem, qua fibrae in habenulam ganglionarem intrantes, latitudine praeditae, 0,0028^m aequant neque, quantum ego observare potui, in ramulos discedunt. Itaque, si *R. Wagner* ⁷²⁾, pro comperto habet, fibras primitivas in nervo acustico diffindi, res fortasse in ejus trunco, in vestibulo vel in ampullis ita se habeat; in cochlea autem id non animadvertitur.

Praeter fibras nerveas, quas descripsimus, in lamina spirali etiam aliae reperiuntur fibrae, quarum tamen natura atque origo qualis sit, explicatu difficillimum est. Namque non modo ab utroque habenulae ganglionaris latere, verum etiam ulterius ad peripheriam versus, nonnullo intervallo disjuncti, fibrarum fasciculi tenuissimi decurrunt, qui parallelo gangliorum seriei cursu per omnes cochleae gyros porriguntur (Fig. IV, B). Itaque hi fasciculi cum fibris nerveis supra memoratis (A) re vera decussantur, atque partim iis impositi sunt partim inter eas intertexti cernuntur. Quorum fibrae unde originem duxerint, quo tendant, quae iis cum ceteris elementis nerveis in lamina spirali obviis ratio intercedat, in incerto relinquatur.

Nunc ad fibras nerveas numero praevalentes, de quibus prius mentionem feci, revertamur, quo loco et quam forma illae terminentur, inquisituri.

Qua de re ut certior fias, non cochleae recentes, quibus *Corti* ⁷³⁾ usus est, adhibendae sunt; namque, his in usum vocatis, rem non magis, quam vir doctus, penitus disquiras. Lamina spiralis cochleae acido muriatico diluto tractatae, quemadmodum jam supra in habenula sulcata describenda diximus, acu tenui in duas lamellas diffindi potest. Quo modo stratum nervosum aut cum alterutra laminarum connexum, aut, si ab hac sese dissolverit, solum per se atque liberum obtinetur. In ejusmodi praeparatis (Fig. IV.)

72) l. c. pag. 10.

73) l. c. pag. 53.

saepe videbis binas fibras limitibus duplicibus circumdatas, alteram proxime alteram sitas, ansam formare, vel, uti aliis utamur verbis, fibram alteram ansae ad instar reflexam ad centrum reverti (b). Ex quovis apice harum ansarum processus lucidus pallidusque, brevis ac forma cylindracea praeditus, prodit, qui, plerumque acuminatus, subito evanescit (c.) Qua in re, si nervorum decursum a superficie laminae spiralis contemplamur, a singulis ansis ejusmodi processus proficisci videtur. In segmentis vero ad perpendicularum factis fusca fibrarum e gangliis prodeuntium massa (Fig. II et III, c.) in fine extremo repente acuminari atque, ut in processum talem transeat (Fig. II, i), velut attenuari cernitur (Fig. II et III, d). Quod quum ita sit, major fibrarum copia cum unoquoque processu juncta videtur. Eundem eventum ita nanciscimur, si magnam fibrarum nervearum atque ansarum, quae in lamina spirali continentur, multitudinem cum processuum numero pro rata parte exiguo conferimus. Quae ansis illis cum processibus his ratio intercedat, nempe utrum processus nonnisi fibrarum neurilema continuent, an revera pro fibris nerveis habendi sint, infra fusius disseram.

Ansarum processus, de quibus exposui, per labii tympanici foramina permeant atque cum interiore fine bacillorum ordinis primi directe cohaerent. — Quod ita se habere, tali modo demonstrari potest:

1. Ansae nervorum in inferiore labii tympanici facie semper usque ad ea foramina decurrunt, in quorum parte superiore organum *Cortianum* initium capit. *)

2. In iis praeparatis, quae stratum nerveum conjunctim cum labio tympanico offerunt, omnes processus ex ansis exeuntes tum numero tum intervallo, quo inter se distant, foraminibus ejus omnino respondere atque in ea abire

*) A dnotatio. Hoc loco non possum, quin admoneam, imaginem ab *Harless* delineatam (l. c. pag. 447) omnino a vero abhorrere. *Harless* enim nervos tantummodo in summo cochleae fastigio usque ad locum, quo organum *Cortianum* oritur, decurrere censet, dum in omnibus reliquis laminae spiralis partibus, praesertim in cochleae basi, aliquantum ab eo absint.

cognoscas (Fig. IV, c). Semel praeparatum mihi adfuit, in quo labium tympanicum ab ipsa foraminis parte externa divulsum erat. In hoc casu manifesto apparuit, processum ad foramen pertinentem ex altera parte in illud transire, ex altera rursus in conspectum prodire (d).

3. In segmentis transversis non solum, plenas talium processuum series in bacilla ordinis primi transire, ex congruente directione nobis persuadere possumus, sed etiam, si segmentum feliciter instituerimus, saepe processus singulos per labii tympanici foramina decurrere atque cum interiore horum bacillorum intumescencia conjungi videmus. (Fig. II, i.)

Praeter haec argumenta certa etiam afferendum censeo, *Kölliker* *) quoque observationibus suis adductum esse, ut fibras nerveas cum organo *Cortiano* junctas esse contendere, etiamsi ejus ex ansis nervorum ortum non animadverterit.

Quum processus tantundem, quantum labii tympanici foramina, inter se distent i. e. $0,004''$, bacilla primi ordinis autem in intumescencia sua interiore, ubi alterum proxime alterum posita sunt atque inter se contingunt, latitudine $0,002''$ aequant, sequitur, ut singulis processibus bina bacilla respondeant. Itaque hoc loco processus diffindi necesse est. Quod quamvis non plane observaverim, tamen mihi praeparata nonnulla adfuerunt, quibus, rem ita se habere, confirmari videretur. Nonnunquam enim processus cum ansa cohaerentis finis ad furcae similitudinem in duas partes diffissus apparet (Fig. IV, e), id quod significare videtur, binas intumescencias ex singulis processibus exoriri. Semel etiam processum in tres partes diffissum vidi (f). Attamen hoc in casu fortasse processus tertius non fuit nisi frustum a pariete intumescenciae bacilli avulsum. Omnino has rationes quam certissime eruere perquam difficile est, ac longiore, quam mihi concessum fuit, temporis spatio ad talia studia opus est, quoad, compluribus praeparatis effectis, feliciter contingat, ut rei lux afferatur.

At, quoquo modo res sese habet, certe hoc constat, bacillorum primi ordinis numerum duplo majore

74) *Kölliker*: Ueber die letzten Endigungen etc. pag. 7.

rem esse, quam processuum ex ansis nervorum prodeuntium.

His ita expositis, postquam cognitum est, quid de nervi cochleae fibris fiat, atque postquam singulae laminae spiralis membranaceae partes, quoad ejus fieri potuit, exploratae sunt, jam non difficile est, ea elementa, quae prioris aetatis scrutatores pro nervi cochleae terminis habuerunt, invenire et, sententiae illae num verae fuerint an falsae, dijudicare.

Ex descriptione ab *Hannover*⁷⁵⁾ proposita, ansas perpendicularares alteram juxta alteram positas, quas commemoret, nihil aliud esse nisi dentes auditivos, virumque doctum, veras fibras nerveas pro portione fibrosa, quae in membranam basilarem abeat, putavisse, plane elucet.

*Breschet*⁷⁶⁾ fibras nerveas ansarum forma finiri contendit, ex quibus profecta involucra neurilematica inde, multimodis inter se decussata, ulterius porrigantur atque, inter se coalescentia, zonam membranaceam constituent. Qui scrutator qua in re erret, opus non est, ut fusius explenem.

*Bends*⁷⁷⁾ nervi cochleae fines in laminae spiralis membranaceae superficie vestibulari quaerendos esse existimat, ubi quidem eos ansarum formam prae se ferre arbitratur. Quam opinionem omnino falsam esse, supra vidimus.

Omnes reliqui auctores liberos nervi cochleae fines ibi quaesierunt, ubi ansae a me descriptae exstant, eo tamen intercedente discrimine, quod, dum *Scarpa*⁷⁸⁾, cujus sententiae etiam *Corti*⁷⁹⁾ adstipulatur, eos penicilli specie praeditos esse censet, *Huschke*⁸⁰⁾ et *Krause*⁸¹⁾ eos ansis similes esse testantur.

*R. Wagner*⁸²⁾, omnes fibras nerveas, quae in labyrintho finiuntur, inter se pares esse ratus, tria finium nervorum genera in hisce partibus statuit, tamen, quod eorum in vestibulo, quod in ampullis, quod in cochlea quaerendum sit, non commemorans.

75) l. c. pag. 59.

76) *Todd*, Cyclopaed. pag. 541.

77) l. c. pag. 365.

78) l. c. pag. 97.

79) l. c. pag. 25.

80) l. c. pag. 889.

81) l. c. pag. 507.

82) l. c. pag. 143.

Itaque, si, meis ipsius observationibus innixus, sententiae a *Kölliker* prolatae subscribo, qua nervi cochleae fibrae cum organo Cortiano connexu quodam contineri putantur, nunc non tam quaerendum est, ubinam nervi illius fines nondum reperti inveniantur, quam disceptetur oportet, num apparatus illi singulari natura nervea tribuenda sit necne. Quam quaestionem, superest, ut ad liquidum perducere conemur.

Caput IV.

Quaeritur, num organum Cortianum pro apparatu nerveo habendum sit necne?

Cujus sententiae auctor *Kölliker* est⁸³⁾, qui, uti ipse confitetur, ob solum connexum, qui inter bacilla fibrasque nerveas intercedit, elementa illa pro unis eisdemque putanda esse judicat. Mihi, quum causa allata neutiquam sufficere videatur, res denuo perquirenda atque examinanda erit.

Jam eam ob causam, quod organum Cortianum ex elementis tam eximie regularibus formaque peculiari praeditis consistit, quae elementa tantummodo cum retinae bacillis comparari possunt, quorum quidem naturam nerveam meliore jure dubitari, quam affirmari, mihi saltem satis constat, parum est verisimile illa elementa indolis nerveae esse, ideoque in cochlea fibras nerveas aliam omnino structuram ac dispositionem, quam in ceteris organismi partibus, ostendere. At accedunt praeterea rationes aliae, quibus id magis etiam vero absimile reddatur.

4. Hucusque talis lex pro rata est habita, ut fibrae nerveae nunquam libere in cavum exeant et solo strato epitheliali a cavo separatae sint. Ubicunque ad hoc tempus fibrae nerveae inventae sunt, in alia tela sc. conjunctiva porriguntur et in hac veluti inclusae cernuntur.

83) l. c. pag. 7.

2. Nunquam mihi contigit, ut in organi Cortiani bacillis axis cylindros inclusos animadverterem, nunquam etiam, quas *Kölliker* ⁸⁵⁾ observavit, varicositates, in quibus filum interius conspici posset. Quin etiam tubulos esse negaverim, eaque potius pro cylindris solidis duxerim. Etenim, si ea, qualia in praeparatis vetustissimis apparent, cum laminae spiralis fibris nerveis comparaveris, dum hae jam dilabi atque friabiles existere incipiunt neque amplius vagina medullaris et axis cylindrus internosci possunt, illa ne minimam quidem formae commutationem afferre cernas. Mihi semper tantum bacilla cylindracea visa sunt.

3. Quum admodum sit verisimile, unumquodque bacillum per processum jam commemoratum, quo labium tympanicum perforatur, cum pluribus ansis nervorum cohaerere, haec ratio sane singularis foret, nec cum eis, quae experientia adhuc docuit, in concordiam redigi posset, si quis processum et ejus continuationem nempe bacillum, natura nervea esse crederet.

4. Saepe, praesertim statu recenti, processus ab ansis distractos esse hasque adspectui patere observavimus, quo in casu speciem omnino rotundam praebent. Processus si fibras nerveas earumque contentum directe continuarent, ansas semper destrui, atque interdum axis cylindrum e fibris egredientem conspici necesse foret.

5. Intumescencia, quae est in interiore bacillorum primi ordinis fine, si organum Cortianum e fibris nerveis constaret, non posset, quin pro globulo ganglioso bipolari putaretur, id quod etiam *Kölliker* censet. Attamen mirationem movet, quod haec intumescencia, etiamsi diutius in acido muriatico fuerit, formam suam omnino non mutat, dum habenulae ganglionaris cellulae corrugantur. Pariter ejus nucleus semper circulus aequabilis manet, dum illorum gangliorum nucleus CII usu peripheriam magis minusve denticulatam accipit. Equidem, quum nucleum illum tantummodo si bacilla desuper inspicerem, non item in segmentis transversis observare potuerim, eum exstare omnino dubitaverim, potiusque pro pellucida processus intrantis facie circulari

84) l. c. pag. 7 et 8.

habendum esse crediderim. Tota intumescencia nescio an eum in finem adsit, ut bacillis supra foramina sitis, ne per haec deorsum delabantur, adminiculum offerat.

6. Quod ad formam bacillorum spectat, ubi, quaeso, fibrae nerveae conspiciuntur regulari figura ad S litterae similitudinem incurvata praeditae? ubi fibrae nerveae nunc tenuiores nunc crassiores existere cernuntur? ubi denique fibras nerveas, forma cylindracea exuta, in intumescencias quadrilateras mutari cognitum est?

7. Bacilla ordinis secundi bacillis ordinis primi non ita, ut altera alteris respondeant, opposita esse, supra demonstravi. Qua in re, ut bacilla nervi stimulos propagent, fieri non potest. Ceterum, licet ponamus, duorum ordinum bacilla pari numero atque, uti *Corti* et *Kölliker* judicant, singula externa cum singulis internis in contactu esse, tamen ne sic quidem stimuli nervis propagari possent, quoniam nullo organismi loco nervorum irritamenta per duas fibras nerveas inter se contiguas propagentur.

8. Denique res gravissimi momenti accedit, i. e. quod bacilla ordinis secundi in membranam basilarem transeunt. Cur hae partes inter se coalescere credendae sint, supra exposuimus. Attamen tali cum membrana connexu fibras nerveas contineri non posse, experientia hucusque docuit. Quae ratio quamvis ad sola ordinis secundi bacilla pertineat, tamen haec bacillis primi ordinis adeo sunt congrua, ut utrorumque telam unam eandemque esse dubitari nequeat. Est potius verisimillimum, omnia bacilla eadem, qua membranam basilarem, tela consistere, id quod jam inde conjici potest, quod cum hac membrana coalescunt. Hoc et *Corti* ⁸⁵⁾ censet, his verbis prolatis: „La composition chimique de ces dents paraît être égale à celle de la lame spirale membraneuse.“

Quibus rationibus adductus facere non possum, quin, cum *Kölliker* dissentiens, organum Cortianum cum processibus, qui ex ansis nervorum proficiunt, apparatus nervosum esse negem, ulti-

85) l. c. pag. 47.

mosque nervi cochleae fines forma ansarum instructos inter duas, ex quibus lamina spiralis membranacea existat, lamellas repositos esse statuum.

Deinde placitum a *R. Wagner*⁸⁶⁾ prolatum, quo primitivas fibras nerveas nunquam fines ansis similes habere, et ad omnes fibrillas nerveas hanc legem pertinere censet, ut in liberos fines exeant, non in omnibus partibus verum ratumque esse arbitror.

Ad meam de organo Cortiano sententiam quod attinet, id accessorium quemdam nervi cochleae apparatus esse judico, qui ad sensum audiendi provocandum quam proxime pertineat. Hoc organum igitur de nervo cochleae similes partes agere existimo, atque quas corpuscula *Pacini* et corpuscula tactus, vel bacilla retinae in nervos ad ipsa pertinentes sustineant; attamen, quum leges acusticae, quae de cochlea valent, adhuc in obscuro sint positae, quavis de functione ejus physiologica hypothesi abstinendum censeo.

Gravissimae atque, quantum confido, satis certae conclusiones, quas ex disquisitionibus meis deducere licet, hae sunt:

1. Membrana Cortiana, uti *Claudius* statuit, ab dentibus auditivis parallelo laminae spirali membranaceae decursu usque ad internam exterioris cochleae parietis faciem porrigitur, ita ut cum lamina spirali membranacea canalem oclulum efformet.

2. Aperturae labium tympanicum perforantes incisuris, inter dentes auditivos interpositis, vel his dentibus ipsis numero respondent.

3. Per has aperturas ansarum nervi cochleae processus penetrant, qui continue in ordinis primi bacilla transeunt.

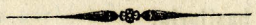
86) 1. c. pag. 146.

4. Quum lata horum bacillorum initia seriem continuam, non interruptam, constituent, atque latitudine dimidiam tantum partem intervalli aequent, quanto binae aperturae inter se distant, unumquemque processum in bina talia bacilla diffindi necesse est.

5. Ordinis primi secundique bacilla non pari sunt numero, sed terna binis respondent.

6. Ordinis secundi bacilla fine suo extremo cum membrana basilari perfecte coalescunt.

7. Utriusque ordinis bacilla, forma S. litterae similia, finibus quadrangulis inter se contingunt, qui propter ipsam illam totorum bacillorum speciem non plani membranae basilari impositi sunt, sed supra ejus altitudinem adscendunt libereque in canalem cochlearem prominent.



Explicatio tabulae.

Fig. I. Segmentum laminae spiralis membranaceae, qualis, inde a scala vestibuli considerata, tum membrana Cortiana tum majore cellularum canalem cochlearem explentium parte amotis, observanti offertur. Praeparatum, e secundo cochleae gyro petitum, trecenties vices amplificatum est.

A—B. Periosteum lamellam superiorem laminae spiralis osseae obducens.

B—E. Superior lamellarum, ex quibus lamina spiralis membranacea oritur (zona cartilaginea).

C—E. Labium tympanicum.

C'—D. Dentes auditivi.

E. Locus, quo lamellae superior inferiorque, ex quibus lamina spiralis membranacea exoritur, inter se coalescunt.

E—F. Membrana basilaris.

E—G. Membranae basilaris pars non plicata.

G—F. Membranae basilaris pars plicata (Lithographus has plicas prorsus neglexit).

F. Locus, quo membrana basilaris in ligamentum spirale transit.

a. Vasa periostei.

b. Massae fundamentalis hyalinae eminentiae.

c. Cellularum in massam fundamentalem inspersionum series, quales in zonae cartilagineae superficie conspiciuntur.

d—d'. Stria lucida luce reflexa e sulco spirali orta.

e. Cellularum series inter dentes auditivos continuata.

f. Sulcus spiralis infra dentes auditivos decurrens, hoc loco, aliquot dentibus remotis, denudatus.

g. Sulcus e semicanale spirali in labium tympanicum pergens.

h. Foramen labium tympanicum perforans.

i. Ortus bacillorum ordinis primi supra labii tympanici foramina.

k. Intumescencia in externo bacillorum primi ordinis fine obvia.

l. Intumescencia in interno bacillorum ordinis secundi fine obvia.

m. Finis bacillorum ordinis secundi externus cum membrana basilari coalescens.

o. Vas spirale.

p et p'. Epithelium lamellosum totam membranam basilarem obducens et in sulcum spiralem infra dentes auditivos transiens.

Fig. II. Tenuissimum segmentum transversum laminae spiralis. Praeparatum, e secundo cochleae gyro desumptum, trecenties vices amplificatum est.

A—B. Lamellae superioris laminae spiralis osseae pars interior.

B—C. Lamellarum, ex quibus lamina spiralis membranacea oritur, superior.

A'—B'. Inferior laminae spiralis osseae lamella.

B'—E. Lamellarum, ex quibus lamina spiralis membranacea oritur, inferior.

D. Crista spiralis acustica s. labium vestibulare.

Litterae *C—E, E, E—F, F, k, l, m, o* eadem, quae in *Fig. I.* designant.

C. Sulcus spiralis.

DCEFG. Canalis cochlearis.

a. Vasa laminae spiralis.

b. Habenula ganglionaris in parte media discissa.

c. Fasciculi nervorum ex habenula ganglionari progredientes et ad peripheriam decurrentes.

d. Locus, quo fibrae nerveae in ansas transeunt.

i. Processus ex ansis nerveis ortus, qui per labii tympanici foramen in canalem cochlearem intrat atque in interiorem bacilli ordinis primi finem transit.

h. Intumescencia in interno bacillorum ordinis primi fine obvia.

Fig. III. Crassius segmentum laminae spiralis gyri primi, trecenties amplificatum.

Litterae *A—B, B—E, A'—B', B'—E, E, b, c, d*, eadem denotantur partes, quae in *Fig. II.*

D. Dentes auditivi.

a. Fasciculi nervorum in habenulam ganglionarem intrantes.

e. Foramen labium tympanicum perforans.

f. Dens auditivus, supra dentes vicinos elatus.

- g. Pars strati epithelialis, quod cavum cochleae intus vestit statuque normali membranae Cortianae superimpositum est.
- h. Membrana Cortiana.
- i. Membrana basilaris.

Fig. IV. Haec figura laminae spiralis stratum nervosum inde a parte tympanali, lamella inferiore amota, ostendit.

- A. Fines extremi fibrarum nervearum ex habenula ganglionari exeuntium.
- B. Fibrarum nervearum fasciculi parallelum habenulae ganglionari decursum ineuntes et cum fibris prioribus decussati.
- C. Labii tympanici pars, quae cum strato nervoso conjuncta mansit.
 - a. Foramen labium tympanicum perforans.
 - b. Ansa nervea.
 - c. Ansa nerveae processus in labii tympanici foramen abiens.
 - d. Ansa nerveae processus in parte vestibulari rursus in conspectum veniens.
 - e. et f. Duarum ansarum nervearum processus furcarum ad instar diffissi.

Fig. V. Cellularum habenulae ganglionaris caterva.

- a. Anastomosis inter duas cellulas nerveas.
- b. Cellula nervea, nucleo permagno instructa.
- c. Cellula nervea, cujus nucleus in fibrae nerveae axis cylindrum transire videtur.

Theses.

1. Ad efficiendum audiendi sensum cochlea gravissima labyrinthi pars est.
 2. Sententiam cl. *E. H. Weber*, „sonos per ossa capitis ad auditum propagatos cochleae potissimum ope audiri“, falsam esse censeo.
 3. Ventriculus nomine glandulae designandus est.
 4. Largior cerevisiae usus in his nostris regionibus magis magisque percrebescens propriam morbi formam provocabit.
 5. Politiae medicae est, neonatorum praeputii circumcisionem inter limites quosdam continere.
 6. Musculorum inspiratoriorum contractione durante, exspiratio fieri potest.
 7. Durante inspiratione, thoracis pars in tota peripheria coarctari potest.
-

Fig. I.

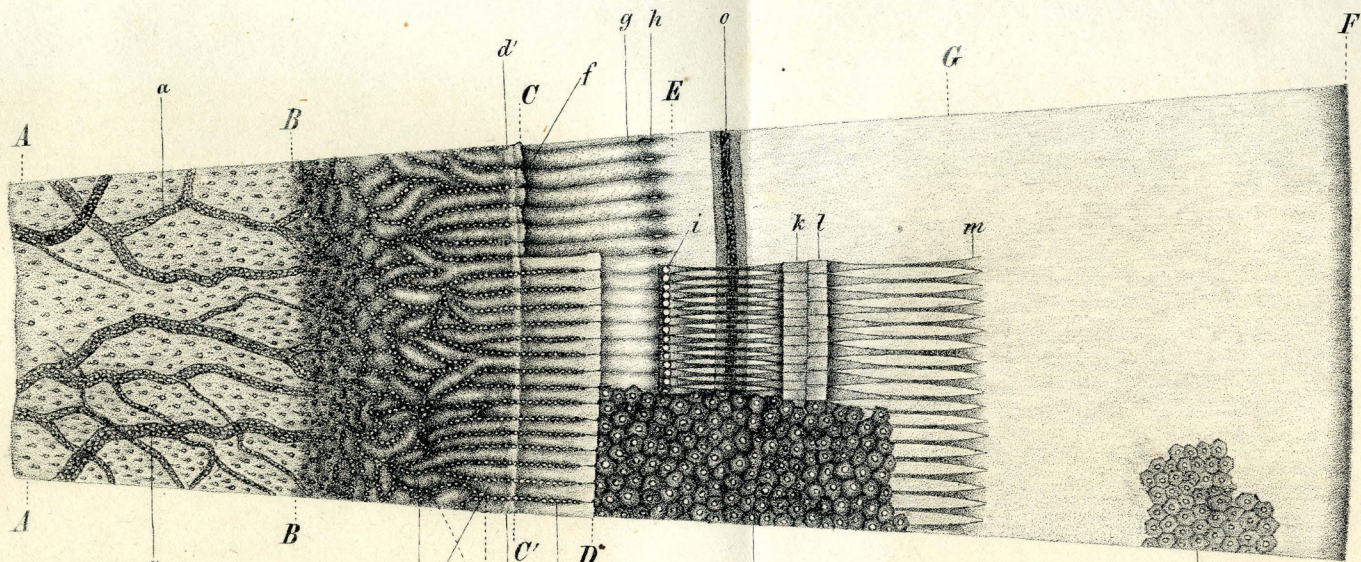


Fig. II.

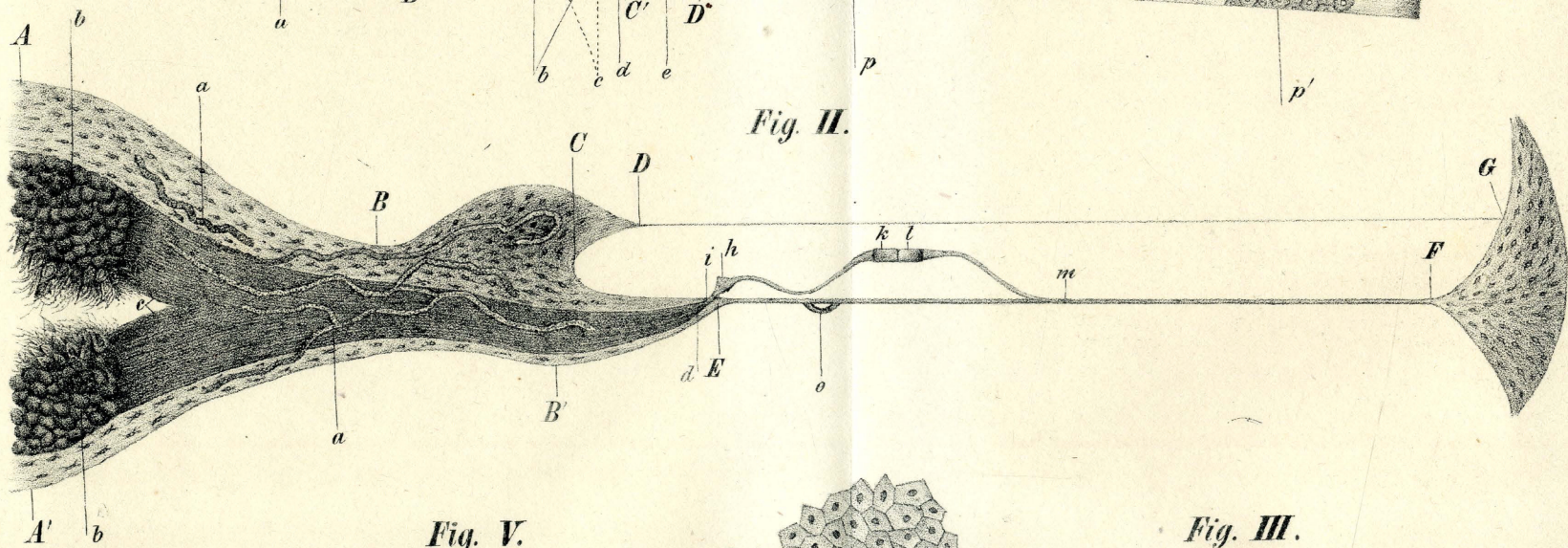


Fig. V.

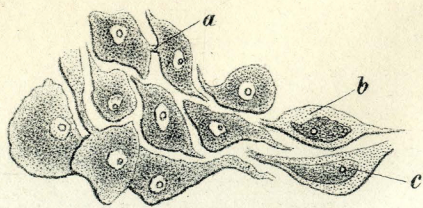


Fig. III.

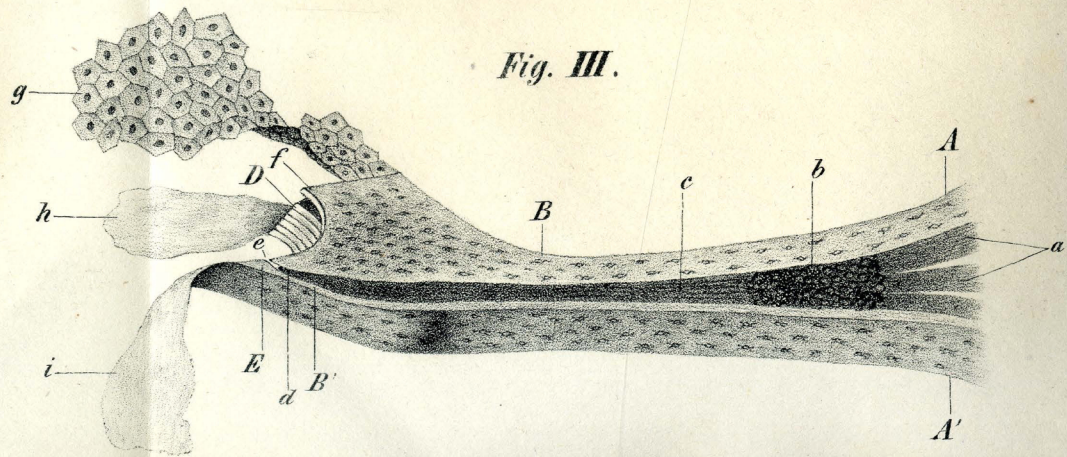


Fig. IV.

