

16,541.

5362
DE Q. 22.

CRANII CONFORMATIONE,

ratione imprimis habita Jacobsonii de
cranio primordiali ejusque ossificatione
sententiae.

SCRIPSIT

Alex. Augustus Bidder.

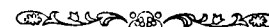
ACCEDIT TABULA LITHOGRAPHICA.

DORPATI,

PROSTAT APUD E. J. KAROW.

MDCCCXLVII.

DE
CRANII CONFORMATIONE,
RATIONE IMPRIMIS HABITA JACOBSONII
DE CRANIO PRIMORDIALI EJUSQUE
OSSIFICATIONE SENTENTIAE.



DISSERTATIO INAUGURALIS
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
AMPLISSIMI MEDICORUM ORDINIS
IN
UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA
DORPATENSI

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINAE

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

Alex. Augustus Bidder,
CURONUS.

ACCEDIT TABULA LITHOGRAPHICA.



DORPATI LIVONORUM,
TYPIS HENRICI LAAKMANNI.
MDCCCXLVII.



haec dissertatio, ea tamen conditione ut, simulac typis fuerit excusa, quin-
que ejus exempla tradantur collegio ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livon. die XVIII. mens. Martii an. 1847.

Dr. *Bidder*,
ord. med. h. t. Decanus.

(L. S.)

VIR

ILLUSTRISSIMO ATQUE SUMME VENERANDO,

PRAECEPTORI CARISSIMO

D. CAROL. BOGISL. REICHERT,

PROFESSORI IN LITER. UNIVERSISATE DORPATENSI

HAB

STUDIORUM PRIMITIAS

PIO GRATOQUE ANIMO

OFFERT

AUCTOR.

INTRODUCTIO.

17923

Quaestiones anatomiae comparatae de cranio factae, observationibus primum a *Baerio* in capite esocis lucii institutis, tum a *Reichertio* ad plures pisces et nuda amphibia, denique imprimis a *Stannio* (*Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere*, Berlin 1846) ad squamata etiam amphibia extensis, ostenderunt, cranium multorum vertebratorum, variis imprimis fornicis regionibus, ab externa quidem parte ex osse, ab interna vero ex cartilagine formatum esse. De quibus tegumentis osseis, primum nulla cartilaginis substratae ratione habita, idem judicarunt viri docti, ac de osseis cranii tegumentis eorum vertebratorum, in quibus substantia cartilaginea substrata non animadvertitur. *Reichert* autem, observationibus in cranio acipenseris factis nixus, osseum illud tegumentum ad sceletum cutis pertinere putavit. (*Vergleichende Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Wirbelthiere* 1838, pag. 213 u. ff.)

Ita se res habuit, quum anno MDCCCXLII *Jacobson* Hafniensis, conventu virorum in rebus naturalibus versantium Holmiae, observationes divulgaret, quibus demonstrari posse putavit, in vertebratis quoque superiorum ordinum, etiam in mammalibus, simili ratione cranii conformationem

sese habere. — Non omnia hoc loco *Jacobsonii* argumenta allaturi sumus, quae in annalibus anatomiae et physiologiae a *Mueller* editis (*Müllers Archiv für Anat. u. Physiol.*) anni MDCCCXLIV renunciantur, ubi relatione Hannoverii de progressibus quaestionum in literaturam Scandinavorum initarum, summa observationum *Jacobsonii* accuratius pertractatur atque exponitur. Satis nobis est, hoc loco res gravissimas breviter referre: *Jacobson* observationes suas in vitulorum embryonibus, senos vel octonos digitos longis, faciebat; ossa, remotis mollibus partibus cranium obtegentibus, certo quodam ordine sejunxit, et cranium plane cartilagineum, a se primordiale dictum, adeptus est, quod in cranium primordiale proprium, in partem facialem, atque in basin duasque in partes laterales divisit. Basin, quam chordae dorsali respondere sumit, solida pyramide cartilaginea formari, quae inde a foramine occipitali usque ad extremam rostri partem se protendat. Cujus ex baseos praeformatione cartilaginea, os tantum occipitis, et corpus ossis sphenoidi, et os ethmoideum formari; cetera vero cranii ossa extra cranium illud cartilagineum ex propriis membranis, nulla praeformatione cartilaginea praecedente, immutari. Cartilagineum illud cranii fundamentum in superficie interna plurimorum capitis ossium, etiam omnino evolutorum, inveniri, et postea demum, exceptis illis partibus, ex quibus tria illa ossa supra memorata oriuntur, prorsus evanescere.

Cum *Jacobsonio* hac in re viri docti plerique assenserunt, praesertim quum ejus inventa cum facto, jam diu per omnes ordines animalium observato, animalia perfectioris conformationis in evolutione formas animalium inferiorum typica ratione percurrere, quam maxime concinere viderentur. Tantoque libentius acceperunt *Jacobsonii* sententiam, quod tali modo certam rationem inventam putarant, quae inter ossa cranii capsulam, ex parte cartilagineam, tegentia

animalium inferiorum, veluti piscium, et inter cranii ossa vertebratorum eorum, quae post cranium evolutum in superficie capsulae interna strata cartilaginea nulla haberent, intercederet. Sic *Stannius*, compendio anatomiae comparatae vertebratorum, Berol. 1846, pag. 20 et 21, in opinionibus de cranii ossibus piscium prolatis, omnino *Jacobsonii* auctoritatem sequitur, refellitque sententiam *Reichertii*, qui superiora ossa, piscium cranium obtegentia, non quasi aequalia ossibus parietalibus et frontalibus animalium superiorum, sed ut in acipensere ossa cutis i. e. squamas immutatas habet. — Itaque si quaeritur, utra sententia vera sit, necesse videtur, ut primum quaestio accuratissima de evolutione cranii piscium instituatur, qua certo dijudicetur, ossane, quibus piscium fornix cranii constet, in systemate cutis an vertebrali sese forment. Nam etiamsi concedamus, observationes *Jacobsonii* veras fuisse et satis accuratas, tamen dubitandum videtur, eas, in mammalibus factas, referre ad rationem, quae inter strata ossium et cartilaginum, cranium vertebratorum inferiorum formantia, intercedat; praesertim quum; ut alibi ita etiam in acipenseris cranio, partes osseas et cartilagineas, systemate cutis et vertebrali simul agentibus, explicandas esse, omnes viri docti in anatomia comparata versantes inter se convenerint.

Sed etiam de veritate observationum *Jacobsonii* a *Reichertio*, ipsius observationum hac in re crebro institutarum ratione habita, jam per aliquod tempus dubitatum est. Itaque quum mihi, examine absoluto, venia conscribendae dissertationis inauguralis data esset, ille mihi proposuit, ut hanc materiem meo libello tractandam sumerem. Ego ejus consilium secutus sum, sed non sine quodam timore. Nam si tironi in universum grave ducendum est, sententiam suam de re quadam publici juris facere, virorumque doctorum judicio tradere, ego tanto magis hanc in difficultatem cecidi, quod mihi aggrediendus erat campus

scientiae, a studiis meis remotior, quocum novis studiis strenuis familiaritatem contraherem, ut quodam iudicii libertate uterem, necesse erat. Itaque operi vix stare potuissem, nisi a praeceptore veneratissimo, ill. *Reichertio* professore benignissime adjutus essem, cui eam ob causam gratias quam maximas publice agendi occasionem avidissime arripio.

Sed in materie a me perscrutanda necesse videtur aliquanto longius me extendam, quam cui primo adpectu opus esse videatur. Quum enim mihi persuasum sit, de conformatione cranii cartilaginei certam sententiam pronunciari non posse, nisi ratione habita totius partis systematis vertebralis in cranium commutatae, quaestio mea prima capitis conformatione incipienda videbatur. Praeterea satis patet, auxilia, nostra aetate microscopio allata, in dijudicanda re tam gravi non esse negligenda.

Itaque his praemissis ad ipsam rem nobis tractandam pervenimus.

Caput I.

De prima cranii conformatione.

Omnes partes durae et molles systematis vertebralis ex communi quodam primordio bipartito, figuram disci orbicularis praebente, incipiunt, medium inter quod chorda dorsalis in totam longitudinem extenditur. Supra hoc primordium situm est systema nervorum centrale, eodem modo figuratum et illa membrana inductum, quae embryonem proxime circumdat (*Umhüllungshaut*); infra autem stratum, a *Reichertio* intermedium dictum, invenitur.

Cujus primordii immutatio prima atque, ratione quoque habita conformationis cranii, gravissima efficitur, quum

systema nervorum centrale immutatur in tubum centralem. Extenditur enim primordium e margine externo sursum circa tubum centralem se formantem, quo facto tubus spinalis systematis vertebralis oritur, dum deorsum laminae et processus viscerales ad conformandum tubum visceralem paullo post enascuntur. Itaque his partibus, quae ab utroque margine externo primordii sursum deorsumque tendunt, inter se conjunctis, primaria forma principalis systematis vertebralis oritur, quae in duobus tubis, altero supra alterum jacentibus, spinali et viscerali dictis, constat. Qui tubi simplici tantum pariete intergerino, chordam dorsalem continenti posteaque imprimis columnam corporum vertebrarum repraesentanti, separati sunt, et primum recta regione simul cum pariete intergerino se extendunt.

Si formationem procedentem persequimur, antica pars tubi spinalis, etiam primordium cranii continens, maximi nobis est momenti. Quae a postica, in qua medulla spinalis sita est, ad encephalum deinde recipiendum majore amplitudine distincta est, imprimisque in fronte paulatim dilatatur. Denique totus tubus pariete illo rotundato, quem dicunt „parietem frontalem“ (*Stirnwand*), clauditur (fig. 1 s).

Gravissimae quae proxime sequuntur immutationes cranii capsulae*), formam tubi praebentis et ad frontem versus paulatim se dilatantis, ex metamorphosi tubi encephali pendunt. Quem, notum omnibus est, duobus locis, altero pone alterum sito, coarctatum, in has tres vesiculas encephali dividi: in vesiculam primam aut vesiculam tertii ventriculi, ex qua postea vesiculae cerebri enascuntur, (cerebrum anticum et intermedium, *Borderhirn* und *Zwischenhirn* aliorum autorum); tum in vesiculam secundam aut vesiculam

*) Hoc enim vocabulum jam hic ad designandam illam anticam tubi spinalis partem usurpamus, quo quidem proprie in posteriore demum evolutionis gradu, partibus duris jam perspicua forma expressis, uti liceret.

cranii capsula superficie interna gypso vel alii cuidam materiae imprimeretur, cerebri figura cum prominentiis et sulcis omnibus exprimeretur.

Hae prominentiae in superficie interna cranii immutantur prout cerebri partes, sulcis illis intercisae, immutantur; et evolutione cranii finita, locum earum processus, quos dicunt, durae matris tenent, qui sunt: processus falciformis major, tentorium cerebelli, in mammalibus etiam processus falciformis minor, qui secundum sulcum inter partes laterales cerebelli interjacentem protenditur, denique in homine margines acuti posteriores alarum parvarum ossis sphenoidi. Qui processus quum primum in capsula cranii apparent, exceptis vasis, ut supra jam memoravimus, distinctio partium mollium et durarum nondum animadvertitur.

Eo vero loco, quo processus in basi cranii, quemadmodum paullo ante demonstravimus, in unum coeunt, regula quaedam vel prominentia transversa jam tempore admodum maturo assurgit*), quae tamen non ante inclinationem faciecapitalem, inclinatione primae encephali vesiculae formatam, invenitur (fig. 2, 3 a). Intrat haec regula in angulum, inclinatione primae vesiculae encephali ad vesiculas posteriores effectum; includiturque a fronte prima encephali vesicula; a tergo vesicula tertia, supra, non tota sed ex parte tantum, vesicula secunda. Sursum adscendit ex vertice anguli faciecapitalis; atque respondet ephippio sellae turicae, evolutione omnino jam finita, locum suum tenenti.

Regula enim, primum quidem tenuior et humilior, per evolutionem progredientem in amplitudinem et altitudinem augescit. Prima enim vesicula encephali pro illa prominentia ad infundibulum, quod postea accuratius figuratur, formandum deorsum paullatim se dilatat, quo facto crus

*) quam Rathke processum medium sive trabem baseos cranii nuncupat.

alterum anguli faciecapitalis depressum alteri appropinquatur, ita ut sub verticem spatium inter utrumque crus interjacens, minuatur. Simul etiam crassamentis admodum validis, circa verticem anguli faciecapitalis intus ortis, spatium, declinatione cruris jam coarctatum, paullatim in vertice anguli prorsus expletur, ita ut ipse vertex in humiliorem locum demoveatur. Itaque supra verticem anguli faciecapitalis solidus efficitur processus, qui eo loco, quem antea regula illa supra memorata obtinebat, situs, inter partes encephali invicem inclinatas protenditur.

Adnotatio. *Henr. Rathke* sententiam elocutus est, inclinationem faciecapitalem secundum leges tantum physices oriri eo, quod cerebrum, vel potius vesicula prima, imprimis in animalibus superiorum ordinum, admodum valide crescat in altitudinem, contra basis cranii exilius incrementum quam cerebrum capiat; qua ex causa basin cranii infringi, et cerebro ex ipso baseos loco infracto assurgente, trabem mediam, quam *Rathke* dicit, formari (*Entwickelungsgeschichte der Natter* pag. 35). At capsula cranii omni tempore arctissime cerebrum circumdat, et accurate formationem encephali sequitur. Praeterea nequaquam concedi potest, conformationem non solum organorum systematumque, sed etiam totorum animalium, ex solis legibus physices proxime pendere. Sed mittamus hanc quaestionem, quas ob causas alia organa alias formas induant: satis nobis sit phaenomena ipsa, quae in evolutione formarum animadvertantur, cognosse et demonstrasse.

Hae expletiones in antico crure anguli faciecapitalis tenuiores sunt, et magis in partibus lateralibus, eo ipso loco ubi processus viscerales primi oriuntur, quam media in parte cruris inveniuntur. Contra posticum crus secundum totam baseos cranii latitudinem et longitudinem usque ad columnam vertebralem aequabiliter crassius fit, et circa verticem anguli faciecapitalis maxima adipiscitur crassamenta.

Adnotatio. Quibus locis crassioribus carotides et communis quidem carotis, quae primum cerebri tantum est, usque ad verticem anguli faciecapitalis currunt, in lateribus sursum

adscendunt, et in cranium penetrantes, in sulco, vesiculam cerebri mediumque cerebrum interjacenti, ramos majores (qui arteriae choroideae respondere videntur) diffundunt.

His crassamentis in basi cranii duo phaenomena efficiuntur (fig. 2—5 b). Primum enim angulus ille, cruribus factis crassioribus maximeque posteriore, et vertice simul expleto, obtusior fit; id quod postea in evolutione faciei ejusque baseos, de qua paullo post dicturi sumus, etiam insignius apparet. Tum eo jam tempore proxime ante verticem anguli faciecapitalis fovea animadvertitur, quae primum major paullatim magis magisque minuitur. Eadem est illa fovea parva ac ovalis, quam *Rathke* putat membrana mucosa oris eo loco dilatata effectam, quae cranii basin ibi paullatim perforaret et in glandulam pituitariam immutetur (*Entwickelungs-geschichte der Ratte* pag. 81, *Müllers Archiv. Jahrgang 1839*).

Foveam illam eo tempore, quo insignissima est formatione, in embryone suillo sex lineas longo observabam tum, quum processus viscerales se conjungere jam coeperant, fissurae autem inter eos jacentes patebant, et quum primum primordia faciei, tanquam exilia crassamenta, in pariete frontali apparebant. Tunc duabus sectionibus lateralibus parietem inferiorem tubi visceralis capitis removi, item membranam mucosam, qua os et fauces induta erant, ita ut angulum, inclinatione faciecapitali effectum, totum et undique nudatum adipiscerem. Tum embryonis supinum cubantis parte cervicali illa, quae ad me spectabat, paullulum sublata, anguloque introspecto, in antico crure, proxime vertici punctum quoddam nigricans animadverti, id quod animum primum ad foveam illam a *Rathke* inventam intendit. Quod punctum nigricans speciem quasi cranii ibi perrupti praebehit (fig. 4 h). Sed quum tali modo observationis nondum satis accurate discerni posset, sitne punctum illud nigricans fovea an locus cranii revera perruptus, ad rem penitus cognoscendam, sectione in longitudinem facta cra-

nium in duas partes divisi, ita ut fovea ipsa media intercideretur. Quo facto apparuit, basin cranii eo loco non perruptam esse, sed potius puncto illo ostium foveae designari, quae fere infundibuli formam praeberet, in verticem anguli faciecapitalis protenderetur (fig. 5 h), indeque deorsum praetenderetur. Cujus foveae paries anticus ea parte baseos cranii efficitur, quam crus anticum anguli faciecapitalis diximus, paries posterior autem crure posteriore, quod maxime circa verticem anguli crassamentis illis instructum esse supra vidimus. Parietes laterales crassamentis baseos cranii his formantur, quae in vertice anguli utrumque crus conjungunt, quo facto etiam, ut supra memoravimus, efficiebatur, ut vertex anguli faciecapitalis a lateribus magis expleatur quam media parte. In embryonibus junioribus, in quibus crassamenta verticis formari modo coepta sunt, fovea illa amplior est et formam praebehit infundibuli brevioris sed amplioris (fig. 2 g), quod ipsum perspicue agnosci potest pro vertice anguli faciecapitalis, tunc temporis paullo tantum immutato. Gradu evolutionis vel priore, quo crassamenta omnino nondum coepta sunt, illo loco nihil animadverti potest nisi vertex apertus, nondum coarctatus. Contra in embryonibus superioris evolutionis, vertice anguli prorsus jam repleto, nullum amplius indicium foveae invenitur.

Adnotatio. *Rathke* hac ex fovea, quemadmodum memoravimus, glandulam pituitariam oriri putat. At quum primum glandula pituitaria accuratius dignosci potest, fovea loco paullo posteriore sita est (fig. 6*). Praeterea nullo modo observationibus adduci poteram ut crederem, cranium ullo tempore in fovea perruptum esse. Contra cranio in longitudinem interciso accurate animadvertimus, basin cranii prorsus integram praeterrere foveam. Certo quodam tempore, evolutione foveae prorsus perfecta, paries ejus anticus tenuissimus quidem est, sed eodem tempore basis cranii medio in crure antico anguli faciecapitalis usque ad parietem frontalem, aequae tennis est.

Id autem est tenendum, non nisi cranio interciso de fovea recte judicari posse. Quo praetermisso vero, si quis foveam in basi cranii, ex infima tantum et externa parte, vel remoto cerebro, ex superiore et interna parte inspexerit, proclivis erit, quemadmodum mihi ipsi accidit, ad basin cranii ruptam in fovea putandam.

Ex observationibus supra enarratis de natura et conformatione hujus foveae haec possunt constitui: Fovea illa primum amplior, postea magis magisque minuta, denique prorsus evanescens nihil aliud est, nisi vertex anguli faciecapitalis, crassamentis et expletionibus in basi cranii ortis immutatus, qui fovea evanescente etiam ipse prorsus expletur. Quam ob causam fovea tum demum apparet, quum expletiones et crassamenta in vertice anguli coepta sunt; per hoc tempus ipsa ampla est et aperta; minuitur autem simul cum crassamentis augescentibus, donec denique prorsus evanescit.

Itaque quae nobis in prima cranii conformatione memoratu digna videbantur, exposita sunt. Priusquam vero ad cranium eo tempore et evolutionis gradu, quo in cartilaginem transmutetur, describendum transeamus, breviter mentio nobis facienda videtur immutationum, in formatione faciei ea cranii parte, quae jam tempore maturo ad posteriorem versus inclinatur, effectarum. Phaenomena huc pertinentia et in pariete frontali, ad basin cranii transeunti, et in ea parte ipsius baseos, quam anticum crus anguli faciecapitalis diximus, locum habent. Quum enim primum in pariete frontali circa foveas olfactorias processus frontales paullatim enascuntur, inter eos et pone, secundum anticum baseos cranii crus, materiam formativam paullatim crassior fieri animadvertimus. Crassamentum maximum est ante, eo loco, quo basis cranii in parietem frontalem transit; praetenditurque inter processus faciem conformantes maxime deorsum atque format id quod basin faciei nuncupant, et

quod postea partim osseum, partim cartilagineum septum nasi efficit. Pone in antica baseos cranii parte crassamentum illud minus validum et eadem fere altitudine, ac in posteriore parte est, et continuum arcu magis minusve curvato in posticum crus anguli faciecapitalis procedit, quo facto angulus ille evanescit, ita ut tota cranii basis arcum parum tantum curvatum praebeat (fig. 6). Postea ipsa haec curvatura, crassamentis baseos cranii circa inclinationem faciecapitalis magis magisque adauctis, tam plana fit, ut in vertebratis etiam superiorum ordinum, in quibus inclinatio faciecapitalis maxima est, superficies infera baseos cranii planitiem fere perfectam efficiat, et ne indicium quidem inclinationis antea tam insignitae inveniatur.

Caput II.

De cranio in cartilaginem se transformanti.

De cranii capsula, cujus mutationes in evolutione embryonis descripsimus, adhuc ita locuti sumus, quasi materia formativa systematis vertebralis, ex qua formatur, ubique eodem modo sit comparata. Sed contendere nequaquam in animo est, in capsula revera telas omnino nondum distinctas esse. Auxiliis tantum nostra aetate promptis, velut microscopii simplicis, elementa systematis vertebralis, quae postea in capite varia discernuntur (veluti muscoli cum galea aponeurotica, ossa, dura mater, pericranium, aliaque) certo distingui et dignosci nondum possunt. In iis igitur de quibus adhuc egimus, maxime ad id animum intendimus ut demonstraremus, quo modo quasi fundamentum capsulae cranii jactum esset, et quomodo evolutione paullatim progrediente, tali modo formaretur, ut futuram

cranii et faciei figuram singularibus in partibus certo quodam modo jam dignosci liceret. Itaque quum postea immutationes universales in figura cranii effectae minus in oculos cadant, et praecipue in nostra materia tractanda minoris sint momenti, his abhinc omissis, in posterum maxime conformationes cranii cartilagineae et osseae a nobis respiciuntur. Quem ad finem primum, hoc capite, de cartilagineo cranii capsulae statu agendum nobis est.

a. De cartilagineo capsulae cranii statu in universum.

Quo tempore primum cranium in cartilagineum verti coeperit, accurate constitui non licet. In embryonibus suillius, qui positura curvata dimensi sesquidigitales erant, cartilagineum jam discernere potui. Sed ad dijudicandum, sitne revera capsula cranii cartilaginea necne, opus est microscopio composito uti, quum durities et species quaedam hyalina, jam ante quam auxilio microscopii ipsa cartilago animadvertatur, microscopio simplici, etiam oculis arte non adjutis, in materiis formativis percipiatur.

In ruminantibus et in suibus cartilago praecipue in basi cranii, et in basi faciei cum illa conjuncta, etiam in labyrintho auditus olfactusque, jam specie externa conspicua est. Immo vero si quis perscrutationem microscopica neglexerit, propensus erit ad putandum, cranium non nisi illis locis in cartilagineum versum esse. Observatione autem microscopica accurate instituta intelligimus, etiam ceteris cranii partibus, quae membranarum potius speciem praese ferant, cartilagineum revera jam adesse, illis vero locis eam tantum ob causam magis in oculos cadere, quod ibi majore sit crassitudine. Itaque si a basi cranii observationes incipimus, materiam cartilagineam primum ab utroque

latere baseos, inde ad fornicem versus continuam persequi possumus; ubi primum juxta basin cranii crassior est, paullo autem superius prorsus speciem membranaceam praebet. Ad anticam partem versus basis cranii cartilaginea in basin faciei item cartilagineam (fig. 6 k), et ab utroque latere in cartilagineum parietem frontalem, ex parte lacunar orbitae formantem, et in margine supraorbitali, cartilagine simul crassiore facta, in fornicem cranii transeuntem, continuatur. Media vero pars parietis frontalis, in laminam perpendicularem ossis ethmoidei se transformantem, cum basi faciei cohaeret. Cui vero proxime capsula cranii, ante continua, labyrintho olfactus cartilagineo evoluto, imprimis lamina cribrosa, interruptitur.

Duobus locis, in margine inferiore baseos faciei et in crassiore margine supraorbitali, basis cranii cartilaginea speciem a cetera colore subalbido diversam praebet (fig. 7 i et k). Quae partes subalbidae a cetera materia cartilaginea ita separari possunt, ut haec, microscopio simplici adhibito, nusquam lacerata appareat; quam ob rem propensi primum erimus ad existimandum, eas non nisi materias impositas capsulae cranii cartilagineae esse. At facilitas sejungendi ea ex causa oritur, quod partes illae subalbidae mollesque a durioribus hyalinisque differuntur densitate et textura, quae de re infra acturi sumus. Ceterum vero priore evolutionis cranii gradu primordia partium harum facile sejungendarum non exstant separata. Etiam perscrutatione accuratior instituta facile intelligitur, partes illas subalbidas ad formam non sejungendas esse, sed cum ea parte cranii, cui adhaereant, totum quoddam efficere, et sejunctionem arte potius factam quam natura indicatam putandam esse. Etiam si igitur postea tempore ossificationis in basi faciei ex materia subalbida ipsum os singulare, cui nomen vomeris est, hoc loco formatur, ne hoc quidem ob causas modo allatas adduci possum, ut illam materiam quasi impositam sumam

pro parte a cetera capsula cranii sejungenda. Ceterum ipsam hanc rem postea accuratius pertractaturi sumus.

Continuitas materiae cartilagineae, in qua excepto vovere nusquam termini conspicui ossium postea se formatum dignosci possunt, foraminibus tantum, vasis nervisque transitum dantibus, interrumpitur. Praeterea labyrinthi quidem a cetera materia cartilaginea cranii determinati videntur; sin vero eos ex capsula cranii eximere conamur, tenues lamellas cartilagineas videmus, ab iis ad ceteram cartilagineam cranii materiam transitum continuum praebentes, ita ut determinationes illae varia tantum formatione et configuratione in cartilaginea materia fundamentali cranii, illis locis a cetera cartilaginea cranii materia discrepanti, destinatae sint.

Quo loco basis faciei in infima parte parietis frontalis prominet, ab utroque latere supra labyrinthum nasi duae cartilagineae membranaceae, quae cum pariete frontali cohaerent, sejungi possunt. Oriuntur illae in processibus faciei nasum formantibus, et fundamenta cartilaginea sunt ossium nasi. Denique quod attinet ad processus a superficie interna cranii in cavum protendentes, iidem tantum cartilaginei sunt, quos evolutione finita osseos videmus; veluti media illa trabs quam *Rathke* dicit, ex qua ephippium formatur, et crista galli ossis ethmoidei; praeterea tentorium cerebelli, quod in nonnullis quidem animalibus etiam in os transmutatur; in hominibus praeterea margo prominens alarum parvarum ossis sphenoidi.

Adnotatio. Secundum *Rathkium* haec trabs media non in cartilagineam vertitur, sed ipsa paullatim evanescit et locum suum materiae cartilagineae tum demum se formanti concedit. Sed ex observationibus a me institutis censendum esse puto, medium hunc processum, ipsum in cartilagineam, verum in ephippium transformari, eamque ob causam speciem quasi minuatur praebere, quod non aequè largiter crescat ac partes circumjacentes.

In avibus versio capsulae cranii in cartilagineam satis discrepat cum versione in mammalibus. Primum enim cartilago in nasi labyrintho magis membranacea, ipseque labyrinthus intra faciem a capsula cranii ita remotus est, ut ad parietem frontalem mutandum nihil valeat.

Maximum autem discrimen eo loco animadvertitur, quo basis faciei cum basi cranii convenit vel ubi tempore ossificationis primum corpus ossis sphenoidi invenitur, et in adjacenti baseos cranii parte, ubi postea, ossificatione finita, os sphenoidium basilare quod dicunt situm est (cf. Cap. III.). Dum enim reliqua capsula cranii in universum eadem fere est formatione in avibus ac in mammalibus, immo vero materia illa subalbida in margine supraorbitali, ubi in avibus propria etiam ossa supraorbitalia formantur, vel crassior est, et basis tantum cranii minore crassitudine insignitur: locis illis supra memoratis materiam molliorem coloreque subalbidam invenimus (fig. 12 h). Si igitur de statu priore capsulae cranii et de statu ossificationis nondum docti sumus, in nudatione cartilagineae cranii baseos materiam illam, ob magnam eo loco molliem, aequè ac alias materias non ad ipsam capsulam cartilagineam pertinentes removebimus, et vehementer stupestemus, quod hiatus hoc loco invenimus, per quem recta via in cerebrum pervenire possumus. Situs est hic hiatus in regione antica corporis ossis sphenoidi, proxime pro ephippio, fere sub glandula pituitaria, et formam habet trianguli, cujus basis ad ephippium, apex ad basin faciei vergit. Materiae cartilagineae hiatus circumjacentes separatione prorsus illaesae, immo vero etiam margines capsulae cranii, cum circumcludentes, fere rotundati videntur.

Rathke margines hos rotundatos cum trabibus laterilibus in colubro natrice ab ipso observatis comparasse videtur, eosque hanc ob rem pro partibus a cetera capsula cranii separatis sumit. Sed capsula cranii prorsus continua

usque ad hiatum extenditur, ita ut margines conjunctissime ad totam ceteram capsulam pertineant. Hiatus autem ipse simul cum marginibus non revera sed specie tantum exstat. Nam materia subalbida, quae eum explet simulque carotidibus transitum dat, et quasi materia imposita ad inferiorem baseos faciei marginem fere usque ad ejus finem transit, pro vera, etiamsi a cetera cartilagine hyalina paullulum diversa, materia cartilaginea habenda est. Eadem enim ratione, ac supra jam commemorata materia cartilaginea subalbida, etiam haec in marginibus hiatus et inferiore parte baseos faciei ad fundamentalem materiam hyalinam prorsus continue transit. Ob eam vero praeterea causam materia illa tam facile in hiatu a cetera capsula cranii sejungitur, quod carotides ibi in cranium penetrant. Itaque non possumus quidem non diversitatem quandam agnoscere inter utramque materiam cartilagineam, certis quibusdam causis nobis nondum notis hoc loco effectam. Sed propter solam hanc diversitatem, cartilaginem illam subalbidam et molliorem habere pro materia quadam singulari, a cetera materia cartilaginea cranii ad universalem conformationem sejungenda, nobis quidem non opus esse videtur; quum jam in mammalium cranio similem diversitatem cartilaginum cognoverimus, et in cranio avium haec pars inter ossificationem easdem rationes sequatur, ac in mammalibus partes cartilaginem hyalinam praebentes. Imprimis vero id praedicasse voluerim, secundum hanc sententiam, qua pars illa mollior et subalbida in cranii capsula avium exstans sumatur pro materia cum cetera capsula cranii cartilaginea totum quoddam efficiendi, ossificationem in avibus eodem modo et ratione ac in mammalibus procedere; id quod postea accuratius tractaturi sumus.

Majoris etiam momenti nobis versio capsulae cranii in cartilaginem consideranda in anguibus est, imprimis eam ob causam, quod *Rathke* hoc potissimum versionis modo

ac ratione ad sententiam de conformatione cranii sibi propriam adductus esse videtur. Priusquam vero sententiam a *Rathke* proditam accuratius exponamus, qualem in anguibus versionem in cartilaginem nos ipsi observaverimus, allaturi sumus. Etiam in anguibus videmus materiam cartilagineam cranii non omnibus locis eadem esse crassitudine. Fornix cranii magis membranaceus est, item partes laterales, excepto eo loco quo labyrinthi auditus et partes laterales ossis occipitalis inveniuntur. Quibus locis crassitudo tam insignita est, ut ipsis oculis arte non adjutis cartilago jam specie hyalina agnosci possit. Ipsam vero basin cranii, in mammalibus et avibus maxime cartilaginis crassitudine insignem, in colubro natrice et vipera berus in sectionibus per basin factis aequae membranaceam ac fornicem cranii invenimus. In segmentis autem perpendicularibus subtiliter per basin membranaceam capsulae cranii factis, aequae ac in fornice membranaceo et anguim et aliorum vertebratorum media parte videmus auxilio microscopii materiam cartilagineam tenuissimam, et a partibus externis tectam telis, quae speciem conjunctivarum telarum praebent. Postica tantum ejus parte, circa foramen magnum et in regione suturae, quae inter basin ossis occipitis et corpus posterius ossis sphenoidi postea efficitur, item eo loco, quo corpus anticum ossis sphenoidi cum postico convenit, processusque ille medius, quem *Rathke* dicit, in superficie interna protenditur, denique quo loco basis cranii in basin faciei transit: fundamenta cartilaginea paullo crassiora animadvertuntur (fig. 10). Protinus ad frontem versus basis faciei cartilaginea rursus magis membranacea fit. — Ceterum de his locis cartilagineis satis accurate agere non possumus nisi eorum mentione facta, quibus capsula cranii in anguibus cartilagineam materiam crassissimam praebeat.

Nam eo loco, quo parietes laterales capsulae cranii cum basi cranii conveniunt, ab utraque parte cartilago

crassissima et insignissima est formatione. Eo ipso loco, ubi, cranio plane evoluto et ossificato, suturae oriuntur, quarum ab altera parte basis cranii, ab altera ossa quae dicunt frontalia, os parietale, pars petrosa, partesque laterales ossis occipitalis sita sunt, striae quaedam cartilagineae duae, basin cranii ab utraque parte circumcludentes, efficiuntur (fig. 10 z, y). Aequae ac suturae, etiam striae cartilagineae ad anticam partem versus in unum coeunt. Quas ob variam formationem in binas partes, in anticas et posteriores, natura quidem nequaquam inter se separatas, distribuimus, ita ut confinium inter eos eo fere loco, quo medius quem *Rathke* dicit processus protenditur, sit, et utraque pars dimidiam fere totius cranii partem obtineat.

Posterior secundum divisionem nostram pars (z) paullulum humilior est, et circa labyrinthum auditus partim ad laterales capsulae cranii partes cartilagineas sensim transit. Sed ipso hoc transitus loco, praecipue in embryonibus junioribus, terminus magis minusve insignitus animadvertitur. Introrsum terminus inter striae illas cartilagineas et basin cranii cartilagineam locis modo memoratis non admodum conspicuus est, sed magis tamen quam extrorsum. Circa foramen magnum, tum media in parte posteriore harum striarum (quo loco postea sutura inter basin ossis occipitalis posteriusque corpus ossis sphenoidi sita est), denique eo loco, quo pars posterior in anticam transit, striae introrsum ab utroque latere in basin cranii continuantur, ita ut his tribus locis enumeratis (fig. 10 *) strata cartilaginea tenuia, mediam per basin cranii transverse tendentia, formentur. Quae continuationes transversae media in basi cranii primum nondum coeunt in unum, postea autem accuratissime inter se junguntur, ita ut posterior basis cranii striis illis cartilagineis transverse quasi decussata appareat. Margines trium harum striarum transversarum, imprimis duarum posticarum, non distincte determinati sunt. Facile autem

fieri potest, ut basis cranii membranea, quae per tres illas striae transversas et per ipsas laterales cum his conjunctas, in duas partes, magis minusve accurate orbis figuram praebentes, partita est, in denudando deleatur, quo facto duo hiatus oriuntur ad similitudinem orbis instructi, alter pone alterum situs. Qua re adduci fortasse poterimus, ut negemus ipsam basin capsulae cranii hoc loco revera exstare.

Pars, secundum divisionem supra factam, antica harum striarum cartilaginearum eundem locum obtinet, quem postea sutura inter ossa frontalia osque parietale et inter basin cranii sita (fig. 10 y). Quae striae anticae in unum coeunt ita, ut basis faciei iis coalitis orta esse alicui videatur, atque introrsum a basi cranii magis determinatae sunt, quam posteriores, de quibus supra egimus; etiam illis minus humiles sunt et, quemadmodum in segmentis transversis observare possumus, corpora cylindrata paullulum compressa efficiunt (fig. 11 y). Ad anticam partem versus sine determinatione in basin faciei continue transeunt. Pars antica baseos cranii inter striae illas sita formam trianguli, cujus apex in basin faciei protenditur, paribus lateribus habet, et aequae ac posterior pars baseos cranii in denudando facile deleri potest, quo facto etiam hic pari modo hiatus oritur. Sed quum ossificatio praecipue in apice primum incipit, deletio facilius est in basi trianguli, eo loco, quo in superficie interna baseos cranii glandula pituitaria sita est.

De processibus faciem formantibus, qui a pariete frontali exeunt, in anguibus fere nihil afferendum est, quod a ceteris vertebratis diversum sit. Id unum tantum memorasse voluerim, fundamenta labyrinthi olfactus cartilaginea esse validiora et crassiora quam in avibus.

b. *Observationes microscopicae.*

Si structuram capsulae cranii cartilagineae accuratius perscrutamur, primum nobis memorandum est, simul cum cartilagine apparente in universum accuratorem distinctionem materialium cerebrum circumdantium animadverti posse. Cate enim capsulae cranii remota, priusquam superficies laevis capsulae cranii cartilagineae appareat, primum strata quaedam magis minusve membranacea, musculis cum tendinibus respondentia, auferri possunt, quae in superficie interna capsulae cranii, cerebro cum pia matre, quae hoc tempore omnino jam evoluta est, prorsus remoto, non reperiuntur. Capsula cranii cartilaginea omnino nudata tam laevis et continua videtur, ut primo adpectu sejunctionem singularum partium efficii non posse putemus. Praesertim perichondrium conspicue formatum, cuius interna pars durae matri futurae, externa pericranio respondeat, continuum dissolvi non potest; id quod in aliis etiam cartilaginibus jam evolutis, veluti in cartilaginibus costarum, sine arte saepius fieri non potest. Cranii autem in superficie interna eo loco, quo processus illi supra (pag. 11) memorati in singulos cerebri sulcos protenduntur, lamellae quaedam durae matri similes detrahi quidem possunt. Sed hae lamellae parvum tantum cranii spatium obtinent, neque totus processus ita sejungi potest, ut fundamentum cartilagineum non deleatur, id quod certe fieret, si processus duram matrem postea formaturi tanquam materiae a cartilagineo fundamento cranii prorsus sejungendae jam exstarent. Quas difficultates perscrutatio etiam microscopica tollere non potuit, quum textura, quae postea distinguitur, nondum perfecte evoluta sit, et materia cartilaginea, tela conjunctiva, materiaque tendinum, priore evolutionis gradu inter se simillimae sint. Huc accedit, quod iis imprimis locis, quibus cartilago capsulae cranii membranacea est, etiam postea, ossificatione jam in-

cipientē, materia in plura plerumque tria strata disjungi possit, quae adhibito microscopio ex vera materia cartilaginea constare videmus. Itaque, ne temere de his rebus dijudicetur, duram matrem et pericranium, qua notione postea sumantur, hoc quidem tempore nondum exstare, existimandum mihi videtur.

Ceterum hoc loco descripturus sum, qualem observationibus microscopis institutis structuram capsulae cranii in segmentis subtiliter factis invenerim.

Adnotatio. Segmenta plerumque in embryonibus in spiritu vini servatis facta sunt.

In his videmus, capsulam cranii in embryonibus animalium memoratorum, sive membranacea, sive crassior, eamque ob causam magis pellucida et hyalina sit, ubique media quidem parte materiam cartilagineam prorsus conspicuam ostendere (fig. 14, 15, 18). Corpuscula cartilaginis primum nucleis, qui in embryonibus suillis 0,00023" longi et 0,00012" lati sunt, cognoscuntur, ita ut interdum soli nuclei materia fundamentalis hyalina contineri videantur (fig. 15 b). Perscrutatione autem accuratius instituta, circum eos zonae pellucidiores distinguuntur, indicantes regiones, quibus cava corpusculorum cartilaginis, nucleos continentia, sita sunt. Ipsa corpuscula aut singula nullo observato ordine, aut bina conjuncta, veluti in crassioribus cranii mammalium et avium cartilaginibus, sparsim jacent, aut — id quod saepissime animadvertitur — in certos quosdam ordines disposita sunt. In segmentis crassioribus corpuscula compluria ope microscopii videmus, quae alia super alia jacent, et ex parte se tegunt, ita ut propter mancā distinctionem singulorum corpusculorum, complexus omnium pro corpusculo uno haberi possit, eamque ob causam strata cartilaginea crassiora et tenuiora speciem diversam praebeant. Crassiore autem materia cartilaginea in segmenta

tenuiora partita, facile apparet, hanc diversitatem non revera, sed ex illa causa modo memorata ortam esse.

In tenuissimis lamellis cartilaginis cranii membranaceae, velut in fornice cranii, singula corpuscula saepe longius inter se distant. Ad margines segmenti subtilis versus, qui superficies cranii describunt, corpuscula cartilaginis paullatim formam magis oblongam, diametro longo superficiei capsulae cranii apertae parallelam, induunt, minoraque saepius fiunt, et materia hyalina speciem pellucidam amittit; denique stratum ipsorum marginum specie minus clara et quasi striata est (fig. 14 et 15 a). Eadem ratio in cartilaginibus evolutis costarum est inter materiam cartilaginis mediam atque inter substantiam corticalem et perichondrium. Ut in iis ita etiam in cartilagine cranii satis apparet, illas veras materias cartilagineas medias in haec strata cartilaginis magis striata, cranii superficiem externam et internam formantia, etiamsi textura paullulum inter utrasque diversa sit, prorsus continue transire. Itaque segmenti, e cartilagine cranii transverse excisi, pars pellucidior media inter partes illas obscuriores marginum sita est. Sed propter continuitatem trium harum partium, strata marginum, ex quibus ossificatione finita etiam dura mater et perichondrium formantur, arte tantum a media parte seungi possunt; contra ipsa media materia, praecipue in parte fornitem et partes laterales cranii formanti, ut in fragmentis majoribus ita etiam in segmentis tenuissimis, opera aliqua data in plura strata singularia mirum in modum dissolvi potest, quamquam in materia hyalina ne microscopii quidem auxilio termini inter haec strata designati animadvertuntur. Quam ob rem hanc sejunctionem ea tantum ex causa, quod corpuscula cartilaginis alio loco alium ordinem et figuram ducant, fieri posse probabile videtur.

In anguibus observatione microscopica instituta capsulam cranii fere eandem ac in avibus et mammalibus inve-

nimus. Imprimis id memorasse velim, segmenta etiam ex parte membranacea baseos cranii facta ubicunque mediam materiam hyalinam satis manifestam ostendere. Contra non possum non mentionem facere rationis propriae, quae inter strias cartilagineas, partibus lateralibus basique capsulae cranii inclusas, cum processibus, et inter adjacentes cartilagineas cranii membranaceas intercedat. In segmentis enim transversis, ex posteriore baseos cranii parte et ex striis cartilagineis simul factis, materiam cartilagineam, quamquam termini inter partes cartilagineas et membranaceas magis minusve conspicui cernuntur, prorsus continuari videmus, non solum quod attinet ad fundamentalem materiam hyalinam, sed etiam ad ordines corpusculorum cartilaginis. Contra in antica parte, praecipue in trabibus baseos cranii quas *Rathke* dicit, transitus hic continuus non tam perspicuus est. Materia enim cartilaginea porrigitur quidem ex basi cranii usque ad ipsas trabes; sed animadvertimus, praesertim si ordinum corpusculorum rationem habemus, illam tenui strato in superficiem trabium et in partes laterales capsulae cranii continuari. In mediis autem trabibus corpuscula cartilaginis varium et quasi singularem ordinem tenent. Extrema enim corpuscula cylindrum illum compressum circumeunt, quare primum determinatio maxime conspicua inter materiam cartilagineam trabium et inter partes adjacentes cranii efficitur (fig. 18). Intra haec corpuscula cartilaginis cylindrum circumeuntia corpuscula interna aequabiliter dispersita sunt. Materia autem fundamentalis hyalina in materiam fundamentalem capsulae cranii, ossificatione partium membranacearum circumjacentium nondum coepta, continue transit, id quod imprimis cognosci potest si segmenta talia per trabes et partes laterales facta comprimuntur.

Materia cartilaginea, quae speciem magis hyalinam praebet, paullulum discrepat cum materia illa cartilaginea

supra memorata molliore et subalbido colore insigni, quae in mammalibus animadvertitur in margine supraorbitali et in margine inferiore baseos faciei, ubi vomer postea formatur, in avibus autem in antica parte baseos cranii et in inferiore margine baseos faciei (fig. 7 i et k, 8 i et 12 h). His enim locis corpuscula cartilaginis singula magisque dispersa jacent, formam magis oblongam habent et interdum nucleolis insignita sunt (fig. 17 f). Imprimis autem ibi materia fundamentalis, certe in embryonibus aliquamdiu in spiritu vini servatis, speciem magis minusve granulosam et irregulariter striatam praebet, quam ob rem materia sub microscopio observata non pellucidam, et oculis arte non adjutis sive sub microscopio simplici adspecta, albam colore se offert. Saepe autem, si tenues lamellas capsulae cranii accurate observaveris, genus cartilaginis quasi medium inter genera modo memorata reperiens. Interdum enim corpuscula invenimus rotunda et crebriora, materia fundamentalis speciem magis minusve granulosam praebente; interdum materia hyalina est corpusculis admodum dissipatis. Itaque ex specie externa, sive hyalina sive subalbida, nondum satis certo de materia fundamentalis cartilaginis judicari potest.

c. De cartilagineis cranii trabibus, quas Rathke dicit.

Formationem capsulae cranii a primordiis usque ad tempus, quo fundamenta cartilaginea apparent, simpliciter descripsi, qualem in observationibus ipse inveni. Nunc ea offeram, quae Rathke, adductus fortasse singulari modo, quo in anguibus partes laterales capsulae cranii in cartilagineum vertuntur, in scriptis suis ea de re prodidit (cf. Vierter Bericht über das naturwissenschaftliche Seminar an der Universität zu Königsberg, 1839, et Entwicklungsgeschichte

der Ratter, Königsberg 1839). Secundum ejus sententiam formatio capsulae cranii a chorda dorsali exit. Primordium systematis vertebralis, chordam dorsalem circumdantis, pro materia ei imposita habet, et sumere videtur, tantum ex materia formativa systematis vertebralis, chordam dorsalem circumjacenti, sceletum formari. Observationibus autem a Reichertio divulgatis, quibuscum quas ipse institui congruunt, adductus sum ut sumam, hac ex materia imposita non duras solum partes systematis vertebralis sed etiam molles simul formari. — Item Rathke perhibet, chordam dorsalem in embryone non longius protendi quam usque ad regionem labyrinthorum auditus. At supra jam memoratum est, chordam dorsalem, eo maturo tempore quo accurate perscrutari possit, in toto pariete intergerino, qui tubos vertebrales disjungat, usque ad parietem frontalem a Reichertio imprimis in ranis observatam esse.

Praeterea Rathke in libello suo, pag. 6, his verbis utitur: „An diesem Kopfstücke der chorda nur häuft sich innerhalb der untern Wandung der Hirnschale aller Wahrscheinlichkeit nach zuerst rechts, dann links ein grobkörniges Blastem an, das zwei dünne Streifen darstellt, die den erwähnten Theil der Wirbelsäule gleichsam umsäumen und mit der Zeit in Knorpel umgewandelt werden.“

Tum de blastemate illo Rathke, si verba minus quam sententiam respicis, ita fere pergit: Haec materia imposita praecipue accumulatur circa anticam partem chordae ab utroque latere, ita ut vagina quae formatur in alas quasdam duas exeat, etiam in cetera minus granulosa materia baseos capsulae cerebri, i. e. in basi cranii futura, sitas. Ad anticam partem versus, ait Rathke, materiam impositam ultra partem capitalem chordae continuari, vagina illa cum duabus alis transeunte in formam tabulae horizontalis, quae etiam, tanquam pars baseos cranii, usque ad ipsum finem posteriorem infundibuli cerebri protendatur.

Ibi vero discedere tabulam, vel potius processus quosdam emittere, quos *Rathke* „trabes cranii“ nominat. Quas trabes, in utroque capitis latere sitas, pari esse forma parique regione tendere, ceteraque materia baseos cranii gelatiformi circumcludi, et non solum usque ad anticam baseos partem sed etiam paullulum ultra porrigi. Primum modice inter se distare, in antica autem parte capsulae cerebri alteram proxime alteri sitam esse, denique rursus ad similitudinem cornuum discedere. — In piscibus et batrachiis duos tantum tales processus, in vertebratis autem superiorum ordinum primo evolutionis tempore tertium insuper exstare, qui inter duos illos modo memoratos ex antica parte materiae impositae prominentis ad similitudinem tabulae exeat. Quam trabem mediam longitudinis esse minoris quam utramque aliam, ad cavum cranii versus spatium inter vesiculam primam tertiamque cerebri interjacens intrare, superficiemque inferam vesiculae mediae tangere.

In colubro natrice, angue fragili, lacerta, in gallina, in sue et in ruminantibus *Rathke* docet, dum duae illae trabes laterales, in cartilaginem postea versae, satis plenae fiant, mediam postea prorsus evanescere et locum suum ephippio sellae turcicae, quod in animalibus saltem superiorum ordinum ibi invenitur, concedere. Duas autem trabes cranii pares, variis in animalibus magis minusve inter se appropinquatas, deinde coalescere. In mammalibus appropinquationem in ipso initio incipere, trabesque jam tempore maturo per totam longitudinem coalescere, postquam membrana oris, ut supra memoratum est, per hiatus baseos cranii in cavum cranii dilatata, in glandulam pituitariam transmutata sit. In pullo gallinaceo inter posticas trabium partes, glandula pituitaria jam formata, etiamsi plumae adsint, hiatus magnum, tela tantum cellulosa expletum, exstare, id quod simili modo sit in lacertis et anguibus fragilibus. Longissime in colubro natrice partes posteriores

trabium illarum parium inter se distare, hiatusque posteriore etiam tempore usque ad anticam capsulae cranii partem protendi. Spatium inter partes trabium vacuum eo latius patere, quo magis oculi crescant. Oculorum etiam incremento et appropinquatione inde effecta fieri, ut antica pars cerebri attollatur, et magis magisque a parte duarum trabium cranii jam coalita removeatur; quo facto partem illam coalitam trabium in laminam perpendicularem, parietem inter oculos intergerinum formantem, immutari.

Ad partes, quae ex basi cranii, coalitu duarum trabium orta, originem ducant, secundum *Rathkium* pertinet etiam variis in animalibus cartilagineum labyrinthi auditus fundamentum, quod postea magis minusve ossificatur, et vomer, qui in margine inferiore baseos cranii inter perichondrium et cartilaginem novis, ut perhibet, materiis formativis accumulatis efficiatur.

Si observationes a *Rathkio* institutas cum meis ipsius comparo, non meum esse videtur, inter sententias diversas virorum doctorum de ratione, quae inter chordam dorsalem et systema vertebrale imprimisque columnam vertebralem intercedat, dijudicare. *Rathke* sententiam suam fulsit observationibus, quas viri docti in anatomia comparata versantes in vertebratis inferiorum ordinum vel in embryonibus magis jam evolutis eo tempore instituerant, quo columna vertebralis evolvatur, chordaque dorsalis simul marcescat. Talibus observationibus adducti sunt ut crederent, chordam dorsalem pro fundamento columnae vertebralis, et columnam vertebralem pro strato tantum chordae dorsalis sceletum formanti sumendam esse. Contra *Reichert* observationibus in ranis factis, in quibus primordia partium systematis vertebralis ad genesin non sejungendarum accuratissime perspicui possent, cognovit, primordia chordae dorsalis et systematis vertebralis, cum partibus ejus duris mollibusque, plane inter se separata esse. Item chordam dorsalem in

pariete inter tubos vertebrales intergerino postea demum systemate vertebrali involvi, quemadmodum alia etiam organa aliis partibus involvantur. Secundum *Reichertium* hanc ob causam evolutio alterius organi (systematis vertebralis) inde ab origine separata ab altero organo involuto (chorda dorsali) considerata est; ita tamen ut non negetur, mutuas quasdam rationes inter marcescentem chordam dorsalem et inter evolutionem totius scheleti vertebralis intercedere.

Utcunque res est, id quidem observationibus meis certum habeo, in animalibus a me tractatis materiam formativam, quae ad similitudinem vaginae certo quodam tempore chordam dorsalem includat, in tubos, sursum systema nervosum centrale deorsum viscera circumdantes, continuam transire, et in hac materia formativa omnes partes duras mollesque systematis vertebralis oriri; eamque igitur fundamentum totius systematis vertebralis, itaque etiam columnae vertebrarum esse. Chorda autem dorsalis, quae in avibus et anguibus jam tempore satis maturo, sed non ante quam cartilago in basi cranii jam formata sit, marcescit, in embryonibus a me observatis nulla ostendit phaenomena, quae ad cranii conformationem ullius tantum essent momenti. Item ante quam cranium in cartilaginem verti coeptum sit, materia illa totam capsulam cranii formanti et in mammalibus et in gallinis accuratissime perscrutata, nequaquam adduci potui, ut partes chordam dorsalem circumjacentes pro separatis a cetero capsulae blastemate sumerem. Praeterea vidi quidem eo loco, quo arcus viscerales a capsula cranii exeunt, et quo processus faciem formantes in pariete frontali evolvuntur, materiam formativam in universum paullulum crassiorem, quam in ceteris capsulae cranii partibus: at transitus harum materialium quoquoersus tam continuus est et paullatim efficitur, ut has partes crassiores tanquam trabes a cetera materia fundamentali sejungendas esse nequaquam probabile mihi

videatur. — Nullo tempore in antica parte baseos cranii hiatum exstare, jam in superioribus memoratum est, et in segmentis transversis per longitudinem baseos factis evidenter demonstrari poterat. Etiam foveam illam, quae in vertice anguli faciecapitalis, crassamentis in partibus baseos cranii circumjacentibus ortis, efficitur, nunquam per capsulam cranii penetrare, item ex segmentis hujusmodi apparebat. Praeterea a me observatum est, dum fundamenta capsulae cranii oriantur, in mammalibus atque avibus cartilaginem variis locis varia esse crassitudine aequae ac os evolutione capsulae cranii jam finita. Sed trabium illarum, quas *Rathke* describit, quibus simile quid in anguinem cranio exstat, ne indicia quidem nec in mammalibus nec in avibus invenire potui. Nec unquam per totam evolutionem basin faciei bipartitam, sed usque, et in statu cartilagineo et in ossificatione, simplicem reperi. Contra in avibus hiatus, cujusdam supra mentio facta est, invenitur. Memoravimus enim, circa anticum corpus ossis sphenoides materiam quandam cartilagineam mollitie et colore subalbido insignitam inveniri, quae ab hyalina materia cartilaginea, quamquam continua in eam transeat, facillime separari possit, quo facto hiatum illum in capsula cranii conspicitur. Quo observato *Rathke* fortasse adductus est, ut margines hiatus rotundatos pro trabibus lateralibus aequae ac in anguibus sumeret. At jam exposuimus, margines illos, et materia fundamentali et secundum ordines corpusculorum cartilaginis, sine ulla determinatione in parietes laterales capsulae cranii transire, et nullo modo cum trabibus lateralibus in anguibus observatis comparari posse.

Quod attinet denique ad angues, doleo, mihi non ad manum fuisse embryones juniores, ut capsulam cranii ante versionem in cartilaginem perscrutarer. Versionem autem ipsam in basi cranii singulari modo fieri, supra jam memoratum est. Quo tempore evolutionis trabes etiam illas,

quas *Rathke* primus descripsit, saltem laterales anticas animadvertendam. Basin autem faciei semper simplicem inveniebam, nec ullo modo adduci poteram ut crederem, ex duabus illis partibus eam coaluisse. Ipsa vero strata illa cartilaginea crassa, quae in basi cranii anguium sita sunt, in posteriore parte sine ulla determinatione et paulatim in partes circumjacentes magis membranaceas transeunt; in antica autem parte trabes laterales, quas *Rathke* dicit, simul cum materia cartilaginea transversa in regione ephippii sita, fundamentali quidem materia cartilaginis in partes circumjacentes cranii etiam continue transeunt, sed ordine corpusculorum cartilaginis cum iis discrepant; quas ob causas strata illa cartilaginea a cetera capsula cranii nequaquam separanda mihi videntur. — Quae quum ita sint, sententiam quam *Rathke* de conformatione cranii proposuit, sequi non possum. In pertractanda autem ossificatione cranii anguium facultas mihi erit accuratius cognoscendi, quid strata illa cartilaginea valeant.

Caput III.

De cranii ossificatione.

Ossificatio capsulae cranii cartilagineae in embryonibus mammalium, avium, anguiumque variis ex locis incipit, et numerus horum locorum respondet numero ossium singulorum, ex quibus evolutione embryonis omnino finita, ante quam suturae ossificantur, capsula cranii composita est.

Adnotatio. Multi praecipue veteres anatomi majorem punctorum ossificationis numerum sumunt. Sic *Meckel* in compendio anatomiae, quod edidit, undecim puncta ossificationis in osse occipitali, et tredecim in osse sphenoidali sumit. Sed

non possum non dubitare, quin observatio haec recta esset, et error ea re effectus videtur, quod, ut postea accuratius explicabimus, ossificatio in media cartilagine incipiens non quoquo versus pari modo procedat, sed inter loca jam ossificata partes cartilagineae integrae interdum remaneant, et hanc ob rem partim jam in superficie, partim etiam in segmentis transversis multa puncta ossificationis opinata exstent.

In embryonibus mammalium puncta ossificata primum in frontalibus ac parietalibus inveniuntur ossibus, item in subalbida baseos cranii materia cartilaginea, ex qua vomer formatur. Postea demum puncta ossificata offeruntur in basi cranii, ibique primum in parte basilari ossis occipitalis, tum in posteriore corpore ossis sphenoidi; dum anticum corpus ossis sphenoidi longe posterius et post ipsas alas parvas ossis sphenoidi ossificatur. Fere eodem tempore cum partibus cranii etiam partes faciei ossificari coeperunt, praeter septum nasi, quod in lamina perpendiculari ossis ethmoidi postea demum in os vertitur.

Adnotatio. Secundum observationes, quas *Tourtual**) in homine fecit, superior pars septi cartilaginei nasi primum ossificatur in laminam perpendicularem ossis ethmoidi, et postea demum pars inferior et posterior ab utroque latere lamella ossea inducitur, quibus lamellis infra conjunctis os vomeris oritur. Nunquam autem hoc observare mihi contigit, contra vomerem tamquam semicanalem osseum perfectum cognovi jam eo tempore, quo superior pars septi nasi prorsus adhuc cartilaginea exstitit.

Labyrinthi sensuum ultimi in os transmutantur, sed labyrinthi auditus multo maturius, quam olfactus, qui ipsi partes omnium ultimae ossificatae habendae sunt.

*) Bericht über die Leistungen der beschreibenden Anatomie von Walz in Gausstatt und Eisenmanns Jahresbericht über die Fortschritte der gesamten Medizin im Jahre 1845, 1 Band, Erlangen 1846.

In avibus primum materia illa cartilaginea mollis et colore subalbido insignita, in antica basi cranii et in margine inferiore baseos faciei, in os quod dicunt sphenoidale basilare, ossificatur (fig. 13. h.). Quae materia primum, ipsa ossificatione jam coepta, tam mollis est, ut etiamtum e contextu partium circumjacentium facile eripi possit; postea autem immutatur in corpus anticum ossis sphenoidi cum rostro sphenoidali. In avibus compluribus, praesertim in anseribus, anatibus, oloribus; itaque fortasse in omnibus anatidibus, tum in meleagride gallopavone, aliisque, etiam vomer exstat, quem quidem nec in cartilaginem nec deinde in os se vertentem satis accurate observare poteram.

Denique in anguibus puncta ossificata primum in basi cranii animadvertuntur, dum in fornice tardissime apparent. Ossa faciei et baseos faciei, item labyrinthi auditus in anguibus fere eodem modo et ratione ossificantur, ac in mammalibus, excepto labyrintho olfactus, qui jam priore tempore in os vertitur.

In animalibus modo memoratis ossificatio ubique in materia media cartilaginum incipit, ita ut primum eae ossium partes ossificentur, quae substantiae spongiosae respondeant, et substantia ossium compacta postremo formetur (fig. 16. d.). Id quod in cartilaginibus crassioribus, velut in basi cranii mammalium aviumque, jam oculis arte non adjutis, in tenuibus autem lamellis cartilagineis, ex quibus ossa plana formentur, microscopii tantum auxilio cognosci licet. Saepe de ossibus frontalibus parietalibusque, de squama ossis temporum et ossis occipitalis, dum primum in iis fundamenta ossea animadvertuntur, lamellae cartilagineae intrinsecus et extrinsecus detrahi poterant; semper autem in segmentis transversis tegumenta cartilaginea fundamentorum osseorum discernebantur. Ita etiam nota illa in hominibus et mammalibus tabula ossea, quae primum speciem radiatam praebet, postea vero ossa imprimis fron-

talia et parietalia efficit, non ad substantiam compactam, sed spongiosam pertinet. Species autem radiata, quae simul cum formatione substantiae compactae evanescit, in ipsis ossibus reintegrare poterit, si substantiam compactam cote removeris. Sed ne quis hanc ob causam credat, substantiam compactam et spongiosam quasi partes separatas oriri et postea demum coalescere: nihil in superioribus significasse voluerim, nisi ossificationem e substantia spongiosa incipere, et ad superficies versus paulatim progressam denique speciem substantiae compactae assumere. Numquam enim substantia compacta quasi tabula singularis a substantia spongiosa sejungi poterat, sed altera cum altera arctissime conjuncta est, et discrimen ossificationis inter utramque ea ex causa oritur, quod canales ossei radiati et cellulae osseae desinunt, itaque substantia compacta ossis efficitur.

Ossificatio non quoquo versus pari modo procedit. Primum enim memorandum est, in ipsa media cartilagine interdum partes quasdam satis magnas nondum ossificatas remanere, ita ut, quemadmodum in ossibus nasi animadverti licet, cartilagine in ossa transeuntes si persecantur, media in parte alterna strata ossea et cartilaginea ostendant, vel pars cartilaginea circumdata sit substantia ossea. In ossibus, quae speciem radiatam substantiae spongiosae prae se ferunt, etiam fieri solet, ut partes cartilagineae nondum ossificatae inter ipsos radios remaneant (fig. 16. b.).

Tum vero id nobis considerandum est, quò modo ossificatio ipsa progrediatur, primum ad superficies apertas, id est, per crassitudinem ossium; deinde ad suturas versus, id quod in ossibus planis idem valet, ac progressus ossificationis secundum superficiem tendentis. Consideratio autem de ossificatione tali modo instituenda maximi est momenti, praesertim quum ita causam cognoscamus, qua *Jacobson*

ad sententiam de cranii ossificatione sibi propriam adductus esse videatur.

Quod attinet ad primam rationem ossificationis modo memoratam, praecipue in hominibus et mammalibus observabam, ad superficiem externam ossificationem citius progredi quam ad internam. Praeterea animadvertēbam, ubicunque prominentiae et processus in superficie capsulae cranii oriantur, vel in locis editis materiae cartilagineae latius patentibus, vel in superficiebus articulationum, ossificationem simili modo effici ac in ossibus cylindraceis, quae inde a diaphysi ad apophyses versus ossificantur. Talibus enim locis editis stratum vel tenuius vel crassius materiae cartilagineae per aliquod tempus ossificationis expers remanet, quod tanquam stratum cartilagineum ossi, interdum omnino jam ossificato, impositum se offert. Ita in superficie interna ossium nasi, ad marginem interiorem, stratum cartilagineum huiusmodi per aliquod tempus manet, item in processu mastoideo hominum, jugulari mammalium, in processu condyloideo ossis occipitalis, et in processibus pterygoideis, etiam in ephippio, aliisque. Quibus locis, si prominentiae admodum magnae sunt, propria etiam puncta exstant, ex quibus ossificatio incipit, id quod in condylo ossis occipitalis observatur. In ruminantibus et suibus tarditas ossificationis in antico corpore ossis sphenoidi, ubi rostrum sphenoidale formatur, notabilis est. Ibi enim ipso eo tempore, quo anticum corpus ossis sphenoidi maxima ex parte jam ossificatum est, cartilaginem invenimus, quae ad inferam superficiem per spatium quoddam protenditur, et ad anticam partem versus in basin cartilagineam faciei continue transit.

In ossificatione ad suturas versus progredienti de illis tantum locis, ubi suturae squamosae formantur, accuratius agendum est. Nam ubi ossa simpliciter inter se conjuncta sunt, ossificatio fere nihil memoratu dignum offert; praeter-

quam quod inter ossa, simplici sutura connexa, pars quaedam materiae cartilagineae cranii, cui est nomen „cartilago suturarum“, remanet, iisque locis, quibus spatium majus aliquamdiu explet, „fonticulos“, quos dicunt, format. — Ubi autem ossa suturis squamosis inter se conjuncta sunt, veluti in mammalibus, ubi corpus anticum ossis sphenoidi et os frontale, vel ubi pars squamosa ossis temporum et ossa circumjacentia inter se contingunt, alterum os in superficie externa, alterum in superficie interna in ossificatione magis progreditur, quam ob causam cartilago suturae capsulam cranii oblique persecat. Sed hoc ita maxime efficitur, ut alterutra squama ossis citius in os vertatur, eaque ex causa stratum cartilagineum strato osseo in pariete cranii aliquamdiu adjaceat (fig. 9 l, u). Ita enim locis modo memoratis inveni, os, postea in sutura squamosa extrinsecus ab altero tectum, multo posterius quam os tegens ossificari, ita ut certo quodam tempore lamellam externam osseam super internam cartilagineam jacentem videamus.

In avibus inter corpus anticum et posticum ossis sphenoidi suturam squamosam maxime notabilem invenimus (fig. 13 y). In antico enim corpore ossis sphenoidi, in rostrum sphenoidale exeunti, ossificatio ad foramen magnum versus citissime progreditur, ita ut pone et supra, fere ad posticum corpus ossis sphenoidi, materia cartilaginea, cavo cranii obversa, diu nondum ossificata remaneat. Ubi vero primum ipsa haec pars cartilaginea in os verti coepit, duobus ex punctis ossificatio incipit. Alterum punctum hoc loco primum ossificatum in ea parte cartilaginea baseos cranii situm est, quae antico corpore ossis sphenoidi nondum tegitur, et ex qua postea pars basilaris formatur. Alterum invenitur in materia cartilaginea, quae cavo cranii obversa extrinsecus corpore antico ossis sphenoidi tegitur, et ex qua corpus posticum ossis sphenoidi formatur. — Postquam ossificatio magis progressa est, in basi cranii

tria inveniuntur ossa, quae ad dispositionem et situm tribus corporibus baseos cranii respondent. Sed insignissima est situs ratio, quae inter tria haec corpora intercedit. Corpus enim posticum ossis sphenoidi totum, extrinsecus et infra, etiam pars basilaris ossis occipitalis ex parte tegitur antico corpore sive osse sphenoido basilari, a quo primum stratum tantum cartilagineo separatur. Itaque hoc loco accidit, ut totum os cranii, quod est corpus posticum ossis sphenoidi, et pars quaedam alterius ossis, quae est pars basilaris ossis occipitis, suturam squamosam cum parte continuata antiqui corporis ossis sphenoidi formet. Quae sutura inter partem basilarem et posticum corpus ossis sphenoidi, item inter corpus posticum et antiquum ossis sphenoidi evanescit quidem postea; sed in segmentis longitudinalibus, per basin cranii in pullis avium velut in gallinaceis factis, indicia huius suturae insignissimae inter posticam partem ossis sphenoidi basilarem et inter partem basilarem ossis occipitalis semper animadvertuntur.

Ubique in capsula cranii suturae squamosae et suturae simplices formantur, in mammalibus et avibus ex structura microscopica cartilaginis in sutura permanentis explicari non potest, quam ob rem ossificatio in suturis paullulum vel diutius, vel plane consistat, nec quo modo ac ratione ad suturas versus progrediatur. Nam in segmentis transversis structura microscopica cranii capsulae partis ejus, qua postea cartilago suturarum invenitur, et ad substantiam fundamentalem et ad ordinem corpusculorum cartilaginis, nequiquam discrepat cum iis partibus cartilaginis continue inter se conjunctis, quae postea in ossa vertuntur.

Contra in anguibus certis quibusdam locis, praecipue ad trabes, suturae capsulae cranii iisdem formantur locis, quae situ et ordine corpusculorum cartilaginis cum partibus circumjacentibus discrepare supra memoravimus. His locis ossificatio ex basi cranii et ex parietibus lateralibus ad

trabes versus ab utraque parte progreditur; inde tabula ossea in duas lamellas partita sursum deorsumque continuatur, et supra et infra cartilaginem trabium sutura simplici altera cum altera conjungitur. In ipsa autem sutura materia cartilaginea trabium non ossificatur et binis lamellis osseis, quae supra et infra conjunguntur, quasi tubulo circumcluditur. — Haec strata cartilaginea circumclusa, cylindracea, antica parte in basin faciei cartilagineam, quae in anguibus membranacea manet, continue transeunt. In postica autem parte horum stratorum, ubi fere sine ulla determinatione in partes laterales cranii transeunt, sutura eodem modo formatur, ac suturae simplices in mammalibus et avibus, de quibus supra egimus.

Itaque si hoc loco proferendum est, quid de stratis hisce cartilagineis, ab utroque latere baseos cranii sitis, sentiamus, ex iis, quae modo allata sunt, patere videtur, ea rationis morphologicae ejusdem esse, ac cartilagine suturarum. Sita enim sunt aequae ac cartilagine suturarum inter duo ossa, quae sunt os frontale et os parietale ab altera parte, et antica pars baseos cranii, vel corpus antiquum ossis sphenoidi ab altera. Satis mirum quidem est, hanc cartilaginem suturarum in cranio anguium adesse; sed similes cartilagine in aliis etiam suturis inter duo ossa inveniuntur, veluti cartilago intervertebralis, inter bina corpora vertebrarum sita, vel cartilago quae in synchondrosi sacroiliaca, saepe etiam in symphysis ossium pubis reperitur. Inter hanc materiam suturarum et inter cartilaginem suturarum, quae in basi cranii anguium animadvertitur, id maxime interest, quod illis locis materia speciem magis fibrocartilagineam, contra in basi cranii anguium hyalino-cartilagineam praebet. In eo autem duae species cartilaginis inter se conveniunt, quod corpuscula cartilaginis in utraque singulari ordine circum centrum quoddam per orbem jacent. Etiam suspicari quis poterit, hac cartilagine suturarum,

quae capsula ossea quasi interclusa sit, conjunctionem articulare hoc loco effici, itaque cartilaginem suturarum cum cartilagine interarticulari comparari posse. Attamen segmentis transversis factis adduci non poteram ut crederem, hanc cartilaginem a capsula ossea circumcludenti undique separatam, et capsulam ipsam pro capsula articulari sumendam esse.

Reliquum est, ut commemoremus, ossificatione incipiente, perichondrium et periosteum plurimis capsulae cranii locis magis perspicuum quam antea se offerre.

Caput IV.

Jacobsonii observationes cum meis ipsius animadversionibus comparatae.

Postquam primam cranii conformationem descripsimus, tum ostendimus, quomodo quasi fundamentum capsulae cranii cartilagineum positum sit, deinde ossificationem capsulae explicuimus: denique quaerendum nobis est, quaenam ratio inter *Jacobsonii* observationes, quas de cranio primordiali ejusque ossificatione divulgaverit, et nostras intercedat.

Summam observationum *Jacobsonii* jam supra exposuimus. Ut de singulis accuratius disseram, nec fieri potest quia ipsum *Jacobsonii* opus mihi non ad manum fuit, nec pro materia mihi tractanda opus esse videtur. Id quod gravissimum est sententiae *Jacobsonii*, paucis his verbis complecti possumus: In hominibus et mammalibus primum fundamentum cartilagineum capsulae cranii, item partes faciei cartilagineas adjacentes, non omnino sed ex parte tantum,

in ossa transmutari. Ex capsula enim cartilaginea cranii os tantum occipitis, corpusque ossis sphenoidi, et os ethmoideum ossificari, in quibusdam animalibus etiam canales semicirculares qui ad superiorem septi nasi marginem extenduntur. Contra cetera ossa capsulae cranii et faciei omnia ex proprio strato quodam membranaceo, quod novum in capsula cartilaginea cranii formetur, et tum ossificetur, oriri, dum materia cartilaginea infra paulatim evanescat.

At ex observationibus a me institutis patebat, primum fundamentum cartilagineum cranii, ossiumque nasi, totum ubique pari modo in os transmutari, ita ut ossificatio semper in centrali ossis parte incipiat, indeque ad superficies apertas ossis paulatim progrediatur. Quae ratio ossificationis cranii et partium faciei memoratarum in hominibus, mammalibus, avibus, anguibusque eadem erat.

Quaerendum igitur videtur, quibusnam phaenomenis *Jacobson* ad sententiam, de ossificatione cranii primordialis sibi propriam, adductus sit. Pluribus autem rebus ad sententiam suam proponendam commotus esse videtur. — Primum enim existimo, singularem in suturis squamosis ossificationem *Jacobsonio* primam occasionem dedisse hanc cognitionem animo comprehendendi. At, ut supra jam commemoratum est, pars ossis in sutura squamosa infera parte superiore tardius ossificatur. In mammalibus eam ob causam in sutura, quae inter ossa frontalia parietaliaque et inter ossa temporum magnas parvasque alas ossis sphenoidi sita est, videmus partem primariae cartilaginis cranii eam, ex qua internæ pars suturae formatur, extrinsecus lamella ossea tectam, quae ad os suturam extra formans pertinet. Maxime insignis ratio inter cartilagineas et ossa suturarum intercedens in illa sutura est, quae inter corpus anticum ossis sphenoidi et inter corpus posticum partemque baseos ossis occipitalis in avium cranio invenitur. Ibi enim materia quaedam cartilaginea aliquamdiu ab interiore

parte remanet, posteaque, ossificatione progrediente, totum os corpus posticum ossis sphenoidi ex se format, quod suturae squamosae formandae particeps est. — De ossificatione suturarum capite proxime praecedenti accuratius egimus, imprimisque indicavimus, cartilagineam suturarum, qualiscunque sit situ et ambitu (veluti quae in fonticulis inveniatur); nihil aliud esse nisi partem capsulae cranii, quae ossificationis experts remanserit, eamque nequaquam pro parte a cetero cranio jam ossificato separata habendam esse.

Tum ipsa ossificatione supra memorata capsulae cranii *Jacobson* ad sententiam sibi propriam proponendam adjutus esse videtur. Ossificatio enim ex media cartilagine ad superficiem externam citius progreditur, quam ad internam, ubi praeterea fundamentum durae matris, primum a cetera cartilagine nondum determinatae, postea vero satis evolutae, invenitur. Hac autem ex causa etiam fit, ut pars capsulae cartilagineae cranii nondum ossificata in superficie interna magis perspicua sit; et proclives sumus, utramque partem, quippe quae ob diversam densitatem facile ab altera sejungi potest, etiam pro parte omnino diversa et separata habere; id quod revera non esse, contra *Jacobsonium* monuisse voluerim.

Deinde in facie mammalium accidit, ut ossa nasi super partem baseos faciei, quae diu cartilaginea manet, jaceant. Itaque quum basis faciei hoc loco duabus tabulis cartilagineis semicircularibus in materiam formativam organi olfactus, partes duras mollesque formantem, continetur: internam ossium nasi superficiem his partibus cartilagineis tectam invenimus. Etiam hanc rem *Jacobson* ita explicasse videtur, quasi ossa nasi ex membrana quadam, quae postea supra canales illos semicirculares orta sit, formentur. Et revera hic locus talis est, ut sententiam *Jacobsonii* quam maxime adjuvare videatur. Sed ubi primis evolutionis gradibus

partes durae in materia formativa apparent, hae partes osseae et cartilagineae simul exstant, itaque ossa nasi ex materia formativa, non ex membrana postea orta formantur.

Denique silentio praeterire non possumus, *Jacobsonium* observationes suas de cranii formatione praecipue in embryonibus magis jam evolutis fecisse, priores gradus evolutionis non respexisse, neque microscopio, talibus observationibus instituendis tam necessario, usum esse.

Tabulae explicatio.

Fig. 1. Segmentum longitudinale tubi spinalis capitis in pullo gal-
linaceo, sexaginta horas incubato, factum. Tubus spinalis in
antica parte e recta regione jam deorsum inclinatus est (incli-
natio faciecapitalis). *g* angulus faciecapitalis; *t* crus, quod
dicimus posticum anguli, chordam dorsalem continens; *s* crus
anticum anguli.

Fig. 2. Segmentum longitudinale embryonis suilli. *g* angulus facie-
capitalis; *a* processus baseos cranii, quem *Rathke* medium dixit.

Fig. 3. Segmentum longitudinale in embryone felino factum. *c*,
q, *p* vesiculae encephali; *a* processus medius; *g* angulus facie-
capitalis crassamentis jam obtusus redditus; *m* tegumentum
cranii persectum; *o* vesicula organi auditus; *v* arcus viscerales
persecti.

Fig. 4. Angulus faciecapitalis (*g*) in embryone suillo, arcubus
visceralibus dissectis, a fronte observatur. *h* punctum illud
nigricans, quod speciem cranii eo loco quasi perrupti praebet;
v arcus viscerales transverse persecti; *r* tubus et medulla
spinalis persecta; * paries quem dicimus frontalem.

Fig. 5. Segmentum longitudinale ejusdem embryonis, in quo de-
monstratur, cranium loco puncti illius nigricantis non perruptum,
sed foveam tantum ibi adesse. *h* fovea; *b* prominentiae, quae
in superficie interna capsulae cranii inveniuntur et postea in
processus durae matris transformantur; *n* vesicula organi visus
ex encephalo enascens; *r* vesicula organi olfactus eodem modo
oriens; *s* ea pars cruris postici crassior reddita, quae foveam
a tergo determinat.

Fig. 6. Segmentum longitudinale embryonis suilli. Angulus facie-
capitalis omnino expletus jam evanuit, et locum ejus curvatura
magis minusve arcuata tenet. *k* septum nasi. * glandula pi-
tuitaria.

Fig. 7. Segmentum transversum per totam capsulam cranii, prae-
sensus cartilaginei, factum. *f* fornix cranii, *i* prominentiae in
margine supraorbitali ex materia subalbida cartilaginea formatae;
k materia cartilaginea subalbida in basi cranii, quae in vomerem
postea transmutatur.

Fig. 8. Pars segmenti transversi in embryone suillo perfectioris
evolutionis, ossificatione jam coepta, facti. *i* margo supra-
orbitalis, qui materiam cartilagineam subalbidam nondum ossi-
ficatam offert; *w* segmentum transversum ossis frontalis in
quo ossificatio jam coeperat; *l* materia cartilaginea capsulae
cranii hyalina.

Fig. 9. Segmentum transversum per totam capsulam em-
bryonis suilli factum eo tempore, quo ossificatio jam magis
progressa est, et videmus quibusdam locis partem cartilagi-
neam internam (*l*) parte cranii jam ossificata extra tectum (*u*).
w os frontis; *i* margo supraorbitalis; *k* vomer jam ossificatus;
k' basis cranii adhuc cartilaginea; *x* alae anticae ossis sphenoi-
dei jam ossificatae.

Fig. 10. Basis cranii et faciei colubri natrix nudata ad demon-
strandam strias cartilagineas hyalinas, quas *Rathke* trabes late-
rales cranii dixit. *z* partes posteriores striarum; *h* basis
cranii; *k* basis faciei; * striae transversae in basin cranii
continuantur; *y* pars antica striarum inter basin cranii et
partes laterales capsulae cranii sitarum.

Fig. 11. Segmentum transversum per partem anteriorem striarum
lateralium (*y*) et per partes adjacentes, scilicet basin cranii
(*h*) et partes laterales capsulae cranii (*x*), factum.

Fig. 12. Segmentum longitudinale per cranium pulli gallinacci
factum. *k* septum nasi; *h* pars antica baseos cranii ex materia
cartilaginea subalbida constituta, qua remota hiatus oritur;
s basis cranii.

Fig. 13. Segmentum eodem modo factum per cranium jam ossi-
ficatum ad demonstrandam suturam illam cartilagineam (*y*)
insignem, quae inter corpus anticum ossis sphenoidi (*h*),
ex materia subalbida formatum, et inter corpus posticum (*d*)
et partem basilarem ossis occipitalis (*f*) invenitur; *y'* sutura
inter corpus posticum ossis sphenoidi et partem basilarem
ossis occipitalis.

Fig. 14. Segmentum transversum ex parte laterali capsulae cranii
in embryone suillo factum; *a*, superficies cranii utraque
aperta in fine segmenti (*c*), lamina vitrea premente, appropin-
quata est. *b*, superficies segmenti in qua materia cartilaginea
media conspicitur.

Fig. 15. Segmentum transversum ex parte laterali capsulae cranii factum. *a* materia corticalis in qua corpuscula formam magis oblongam habent, atque materia fundamentalis speciem magis striatam praebet; *b* materia cartilaginea hyalina media.

Fig. 16. Segmentum transversum ex pariete frontali embryonis nulli factum; videmus ossificationem (*d*) in media cartilagine jam inchoatam; *b* materia cartilaginea inter radios ossificationis adhuc integra; *a* materia cartilaginea externa.

Fig. 17. Imago microscopica laminae tenuissimae cartilaginis subalbidae, quae corpuscula (*f*) dispersa oblonga, et materiam fundamentalem (*e*) granulosam et irregulariter striatam praebet.

Fig. 18. Imago microscopica segmenti transversi tenuissimi per striam lateralem baseos cranii in colubro natrice facti. *y* corpuscula cartilaginis, quae in media stria dispersa jacent; *k* materia cartilaginea corticalis speciem striatam praebens; *** hiatus inter materiam cartilagineam mediam striae illius et inter partem lateralem.

THESES.

- 1) *Monstra duplicia non ex duobus germinibus confluentibus, sed ex uno germine plus minusve partito oriuntur.*
- 2) *Spermatozoa sunt animalia.*
- 3) *Crystalli phosphatis ammonio-magnesiaci in urina obviae non sunt symptoma morbi.*
- 4) *Paracentesis in hydropo abdominis non serius instituenda est.*
- 5) *Encephalitis et hydrops cerebri acutus idem uterque morbus est, nec nisi stadio diversus.*
- 6) *Graviditatis certa non exstant signa, excepto ictu cordis.*
- 7) *Decoctum Zittmanni remedium supervacaneum est.*
- 8) *Ligatura arteriarum ante operationem cruentam magnam nihil valet.*
- 9) *Atresia oesophagi non est morbus lethalis.*

Errata corrigenda.

Pag. 8 lin. 2 pro: quodam leg. „quadam“

— 18 — 12 — suillius — „suillis“

— 26 — 14 — efficit — „effici“

— 31 — 1 — Matter — „Matter“

