fc. 1969.

DE

ANODONTÆ VASORUM SYSTEMATE.

SCRIPSIT

Ludovicus a Rengarten.

CXLVII : 19

OPETATUD EESTI SELTS 1838

CXLVII: 19

DE
ANODONTAE VASORUM SYSTEMATE.

DISSERTATIO INAUGURALIS

PHYSIOLOGICO-ZOOTOMICA,

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA DORPATENSI

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINAE

ADIPISCENDUM

PALAM DEFENDET

AUCTOR

Ludovicus a Rengarten,

CANDIDATUS ZOOLOGIÆ,

CURONUS.

ACCEDIT TABULA LITHOGRAPHICA.

DORPATI LIVONORUM,

TYPIS HENRICI LAAKMANNI.

MDCCCLIII.

Imprimatur

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

Dorpati Liv. die 7. m. Dec. a. 1853.

(L. S.) Dr. **Bidder**,
ord. med. h. t. Decanus.

AVUNCULO DILECTISSIMO

A. F. HUHN,

PASTORI ET DIACONO ECCLESIAE ST. OLAI

ET PRAECEPTORI SUP. ORD. IN GYMNASIO REVALIENSI

HAS PRIMITIAS

PIO GRATOQUE ANIMO OFFERT

Auctor.

PRAEFATIO.

Εἰ γάρ κεν καὶ σμικρὸν ἐπὶ σμικρῷ κατα-
θεῖο
Καὶ θαμὰ τοῦτ' ἔρδοις ταχά κεν μέγα
καὶ το γένοιτο.

Sicut omnino quaelibet disciplina tum demum veram exhibet jucundidatem et dulcedinem, si quis singulas illius partes inter se comparaverit atque principium singulare s. typum totius earum seriei exquisiverit, ita et ipsa anatomia, comparatis singulis inter se partibus, multum iis affert oblectationis, qui intentiore studio illam amplexi fuerint. Num igitur mirandum est, quod me quoque ipsa anatomia comparativa imprimis ceperit allexeritque, idque eo magis, quod mihi contigerat, ut professorum illustrium, quales exstiterunt Reichert, Bidder, Grube, scholis atque doctrina uterer. Ex quibus etiamsi Reichert ille, vir doctissimus humanissimus, haud amplius inter nos commoratur, officium tamen mihi suavissimum esse arbitror gratias ei tribuendi maximas intimasque, qui in academia nostra, quam ad altiorem dignitatem gloriamque attollere assidue conatus est, monumentum sibi perpetuum ac stabile constituit. Quum igitur, dum tanto flagrabam studio et amore anatomiae comparativae,

anno 1851 quaestio ad subeundum certamen literarium haec proposita esset „Das Blut- und Wassergefässsystem unserer Muscheln“, protinus ad pertractandam illam quaestionem aggredi ausus sum, cujus aliquatenus solutae ab illustri physico-mathematicorum ordine postea praemium mihi concessum est. Nihilo tamen minus hanc meam commentationem aliquatenus mancam esse ratus, quum absoluto examine a gratioso medicorum ordine ad scribendam dissertationem inauguralem provocarer, mox in animum induxi, ut idem illud argumentum, quantum in me esset, denuo retractarem atque accuratius percolorem, idque eo magis, quod sex mensibus post, quam prior mea commentatio erat finita, aliud a doctore Keber de eadem re editum est opusculum, quo nonnulli ejusmodi exhibebantur eventus, qui meis omnino repugnarent.

Quamquam autem morbo impeditus eram, quo minus jam mense Julio hujus anni disquisitiones meas susciperem, quamquam praeterea tempestas postea adeo iniqua evaserat et aliena, ut vix satis Anodontarum, quae omnino circa urbem nostram rarae tantum adsunt, nancisci possem, nihilo secius hanc commentationem in medium proferendam esse arbitrabar, quae quidem, quamvis non multum novi contineat, de quibusdam tamen momentis aliam judicandi rationem praebebit.

Quod attinet ad materiam hujusce dissertationis, primum quidem quaerere conatus sum de Anodonta anatina et Unione batavo, quorum momenta anatomica in rebus gravissimis inter se congruebant, deinde de Anodonta rostrata et, quatenus necessarium mihi videbatur, de Ostrea eduli. In faciendis injectionibus, ubi majore virium contentione opus erat, siphunculo injectivo a doctore Schneider commodissime

constructo utebar. Ubi minor vis ad eandem rem sufficiebat, tubulus in apicem geniculo similem productus mihi praesto erat, ex quo, dum ore inspirabam, humorem propellere conabar.

Massam injiciendam primo minium atque indigo, quae in solutionem glutinosam digesta erant, experimentis adhibebam; verumtamen postea pigmentum subtilissime in oleo digestum commodius et utilius apparuit. Ex hydrargyro nullis unquam eventus prosperi accidebant; quod si Keber imprimis se injecisse contendit, majore fortasse ejus rei exercitatione opus esse arbitror.

Priusquam vero in explicandis rebus ulterius progrediar, non possum, quin gratias agam quam maximas praeceptori meo veneratissimo, Dri. Eduardo Grube, professori illustrissimo, qui uti per omne tempus, quo in academia literis intentus eram, ita in hac quoque componenda dissertatione summam mihi benignitatem atque indulgentiam praestiterit.

PROOEMIUM.

Cor, organon illud gravissimum, quamvis inde ab antiquissima aetate velut sedes vitae animalis jam inter veteres cognitum esset, ideoque saepius et in hominibus et in animalibus observaretur, attamen cum partibus simul pericheri-cis i. e. systemate vasorum tum demum, quum Harvey primus viam muniverat, ratione eruditiore perquiri coeptum est, multamque post illum viri docti operam laboremque consumserunt, ut anatomiam cordis et physiologiam investigarent. Quamobrem jam pridem inferiores animalium classes adhibitae sunt, ex quibus, quomodo in superioribus res se haberet, certius concluderetur. Neque prius tamen de anatomia subtilior iniri poterat notitia, quam histologia ad dignitatem propriam sese extulerat, neque prius de physiologia, quam embryologia velut initium principale, ex quo omnis rerum indagatio profisceretur, satis cognita erat, nec non leges physicae et chemicae, quibus recte judicatis et perspectis jamjam ad eventus sane luculentissimos accessum est, ad illam referebantur. Itaque novissimo praesertim tempore anatomia et physiologia systematis vasorum ad eam provectae sunt perfectionem, qualis in aliis nonnullis systematibus adhuc desideratur. Quod si modo commemoravi, jam priore tempore inferiores animalium classes ad exploranda ea phaenomena, quae in animalibus superioris classis inveniantur, satis commode adhibitas esse, quanto magis et nostra aetate ad formas inferiores perscrutandas nobis descendendum est! Quamquam vero phaenomena, qualia in animalibus superioris classis existunt, hac commentatione parum explicata sunt, nihilominus tamen hoc mihi contigisse mallem, ut ad cognoscendas formas animalium inferiorum, aliquas saltem stipulas conferrem.

Hoc ejus rei studio ipsi quoque viri zootomiae peritissimi, qui exstiterunt nostro saeculo, adducti certe sunt, ut systema vasorum, quale in molluscis inesset, satius perscrutarentur, idque tum singuli illorum, tum plures conjunctim, pariter atque in academia Parisiensi societas virorum doctorum, per quos ea quaestio solveretur, constituta est. Atque si etiam eventus hujusce investigationis acerrimae, sicut fit in campo adeo difficili et obscuro, ad hoc tempus manci admodum ac parum idonei in medium sunt allati, cujus rei causa in nimis exigua histologiae et embryologiae aestimatione sita est, nihilominus tamen diu inter omnes viguerunt, atque multas amplectuntur res veras, quae nunc etiam impugnari nequeunt.

Hinc fortasse quispiam existimaverit, disquisitiones meas embryologia innisas esse, verumtamen res ita se non habet. Nam ut praetermittam, ad cognoscendam evolutionis historiam unius animalium speciei exercitatione diuturna opus esse, embryogenia Anodontae jam opus magnum atque peculiare requireret, cui suscipiendo me haud parem esse arbitrabar. Quapropter fateor, postero tempore in eam conditionem me adduci cupere, ut ex embryogenia de quibusdam momentis,

ad id parum mihi perspicuis, certiorem notitiam capere, eoque modo has partes relictas commentationis meae explere possim.

Sed antequam ad tractandam rem ipsam adgrediar, haud alienum videtur, libros de Acephalis ac speciatim de Bivalviis nostris conscriptos brevi in conspectu proponere.

Jam Swammerdam in libro suo „Biblia naturae, 1737," Heide et Mangili in „Nuove richerche zootomiche sopra alcune specie di conchiglie bivalvi, Milano 1804," atque Home in „Phil. transact. 1817. P. I. p. 1." observationes circa hanc rem instituerunt, quae, etiamsi viros illos magno ingenio magnaque rerum scientia fuisse testantur, nullius tamen nisi exiguae utilitatis nobis habendae sunt.

Contra ea jam Poli in opere egregio: „Testacea utriusque Siciliae eorumque historia et anatome. Parmae 1791 ad 1795", anatomiam Lamellibranchiorum diligentissime composuit, qua edita, etsi alia praetermisit, alia perperam interpretatus est, quam maxime tamen ad primam cognitionem interiorem vasorum systematis horum animalium contulit. Ex ejus opere doleo haec tantum mihi ad manus fuisse, quae Bojanus in literis ad Blainville missis commemoravit, nec non ea, quae in enchiridiis zootomicis proferuntur.

Discipulus ejus praeclarus, Delle Chiaje, ipse quoque in „Descrizione e notomia degli animali invertebrati delle Sicilia citeriore" disquisitiones quasdam egregias tradidit. Hîc quoque locis citatis me contentum esse oportuit.

Speciatim de Anodonta scripserunt:

Rathke Norvegicus in „Skrivter af Naturhistorie-Selskabet. Kiobenhagen, 1797", cujus quoque commentationem mihi non contigit ut adipiscerer.

Bojanus in literis ad Cuvier missis „Ueber die Athem-

und Kreislaufwerkzeuge der zweischaligen Muscheln, insbesondere des Anodon cygneum Isis, 1817," atque in responso ad ea reddito, quae Blainville contra sententias ab illo propositas attulerat. Licet etiam in his commentationibus quaedam falsa et manca inveniantur, nihil tamen dubito, quin Bojano in perscrutandis illis animalibus principem locum attribuam; neque igitur intelligo, qua ductus ratione Treviranus in libro, qui inscriptus est „Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens" dicere potuerit, Bojanum perperam res observasse, quum tamen usque ad proximum tempus, quo Dr. Keber in libro „Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Mollusken" inscripto disquisitiones a se institutas in medium protulit, nemo alius momenta anatomica Anodontae satius cognoverit. Hunc librum in ipsis rebus singulis dissertationi meae adhibui, atque, quum magnopere delectarer, si multa momenta anatomica, quae primus cognovisse mihi videbar, etiam ab alio sub idem tempus observata esse repereram, inde commotus sum, ut momenta ea, quae in scribenda commentatione priore minus respexeram, diligentius perquirerem. Ex iis, quae sequuntnr, apparebit, quibus in rebus viro doctissimo Keber assentire nequeam.

Deinde omittenda non est commentatio ab Unger edita: „De Anodonta anatina. Dissert. Vindobonae 1827", sed illam mihi acquirere non poteram.

Praeterea vero de vasorum systemate, quale omnino in molluscis atque speciatim in Bivalviis nostris invenitur, magni sane momenti conscriptae sunt commentationes a Milne-Edwards „Observations sur la circulation" (Annal. des scienc. natur. 1845. pag. 257), deinde a Valenciennes et Milne Edwards „Sur la constitution de l'appareil circulatoire chez le mollusques (ibidem pag. 307.). Commentatio a F. A. Pou-

chet edita, quae inscribitur „Recherches sur l'anatomie et physiologie des mollusques, Paris 1842“ in universum eosdem exhibet eventus, qui in libris supra dictis expositi sunt.

Nonnullas denique commentationes, ut quae a Baer, Van Beneden, Van der Hoeven, Gaspard, Nordmann, Owen editae sunt, nec non anatomias comparativas, a Cuvier, Carus, Meckel, a Siebold, Wagner compositas, quas in usum meum contuli, loco idoneo afferam.

Cor et arteriae.

Sicut in omnibus molluscis, ita et in Anodonta apparatus sanguinis circulationi inserviens ab organo centrali contractili i. e. corde proficiscitur, idque ipsum cor aortae esse existimandum est, nam ex organis respiratoriis sanguinem excipit, quem corpori invehat.

Sanguis Anodontae autem, ut in ceteris Najadibus, expers est coloris aut modo leviter subalbicans, atque corpuscula circularia complanata 0,005 — 0,004‴ amplectitur. Materia contenta ex granulis constat parvulis, atque inter haec raro tantum conspicitur nucleus, qui vero adhibito acido acetico manifestius perlucet, id quod jam O. Siebold [1]) in Najadibus et Franciscus Leydig [2]) in Paludina vivipara pariter se habere testantur. Res peculiaris, cujus ceterum a viris modo dictis jam facta est mentio, haec mihi videtur, quod sanguinis corpuscula plerumque denticulata vel, ut Wagner [3]) vult, „cornibus cervinis similia tamquam crystalla“ oculis objiciuntur, unde facile aliquis crediderit, hanc primigenam

1) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie p. 271. Adnotatio 2.
2) Siebold's und Koellikers Zeitschrift, 1850. p. 170.
3) Beiträge zur vergl. Physiologie, fascic. II. p. 40.

illorum speciem esse. Ita enim Poli [1]) in Arca glycimeride nunc rotunda sanguinis corpuscula nunc ovata nunc apicibus praedita describit, ita Cuvier [2]) de diversis corpusculorum formis in uno horum animalium obviis exponit, cujus rei causam in nuclei defectione sitam esse judicat. Haec vero corpusculorum forma etiam celerius atque manifestius sub adspectum cadit, si sanguini aqua adjicitur. Si contra sanguis aqua quam minime permixtus disquiritur, corpuscula oriuntur aequaliter rotunda. Si corpusculis denticulatis acidum aceticum ingeritur, haec eorum species aliqua ex parte evanescit, nam corpuscula lucidiora fiunt, eorumque denticuli jam non adeo sub oculos cadunt. Ecker [3]), qui eandem rem et in Anodontis et in Annulatis atque erucis observavit, statuendum esse arbitratur, vacuola ibi formari fluido repleta, quae magis et magis dilatentur, deinde rumpantur atque ita speciem peripheriae denticulatam efficiant. Conglobatio sanguinis corpusculorum, quae semper apparere solet, teste Siebold inde explicari potest quod paullulum in iis fibrini continetur; atque rectissime admonuit Wagner, corpuscula sanguinis velut hamis ad acervos trahi videri.

Instituta sanguinis analysi chemica, C. Schmidt [4]), professor clarissimus, in millenis partibus 991,46 aquae, 0,33 fibrini, 5,65 albuminis cum 1,89 calcariae ad massam peculiarem conjuncti, 0,33 natri phosphorici, natri sulphurici, natri muriatici, 0,34 calcariae invenit.

Ratio liquoris sanguinei ad corpuscula sanguinis satis inaequalis est, nam ille majorem sanguinis partem explet,

1) L. c. p. 48. v. tab. II. fig. 10. sec. Siebold.
2) Leçons d'anat. comp. 1839. Tom. VI. p. 358.
3) R. Wagneri icones physiol. bearbeitet von Ecker. Tab. III. fig. 18 etc.
4) Zur vergleichenden Physiologie wirbelloser Thiere. Pag. 59.

quae res in peripheria systematis vasorum magis etiam manifestatur.

Cor prope dorsum in media corporis linea, lato inclusum pericardio, situm est. Quod pericardium, in vivo animali satis expansum, formam exhibet coni, cujus basis posteriora versus spectat. Superior pericardii paries extrinsecus strato epithelii lamellati in medio loco tela conjunctiva atque fasciculis musculorum longitudinaliter et transverse currentibus, introrsum altero strato epithelii lamellati formatur. Paries inferior tenerrimus est, idemque epithelio lamellato intus obtegitur, extrinsecus autem cum pariete vestibuli corpusculi Bojani (Keber) coaluit. Anteriora versus in eodem pariete ab utraque parte intestini recti ex duplicatura plicae ortae sunt semilunares, quibus cava parvula praetenduntur. Ex utroque hoc cavo per canalem, quem postea descripturus sum, in corpusculum Bojani pervenitur, deinde porro anteriora versus per plura foramina in organon badii coloris, de quo inferius agetur. In pericardio semper fere copia major minorve limpidi humoris reperitur, in quo microscopii ope semper fere granula, quae adhibito acido muriatico ex calcaria carbonica composita apparent, atque interdum cellulae cum pluribus simul granulis subflavis, quae ex calcaria carbonica, cellulis adiposis involuta, constare videntur, perspici possunt. Humor ille aquam paullulumque muci admixti continet atque reactionem offert alcalicam.

Cor ipsum vero ex ventriculo uno [1]) atque duobus atriis utrimque sitis constat. Ventriculus cordis in animali vivo piriformis est, aut in mortuo, ubi magnopere collapsus

1) Owen in Annal. de scienc. nat. 1845 p. 315 hinc plus ibsi causae allatum esse arbitratur, cur Lamellibranchia Brachiopodis, in quibus ventriculus cordis sine ulla functione diversa duplex existit, superiora esse statuat.

est, formam praebet pyramidis quadrilaterae, cujus basis in aversum spectat, idemque per totam longitudinem intestino recto perfoditur, idque ita, ut paries interior deorsum illi adfixus appareat. Parietes texturam exhibent manifesto musculosam. Musculorum fasciculi ex fibris compositi primitivis, magnitndinis 0,004‴, in quibus striae nullae animadverti possunt, introrsus reticulatim alii super alios dispositi sunt, imprimisque ibi, ubi foramina in atria patent, densius accumulantur, atque hac eorum dispositione musculis papillaribus animalium superiorum respondere videntur. Ex cordis ventriculo utrobique per canalem posteriora versus spectantem, qui occlusus est valvula atrioventriculari, ex duabus composita ligulis semilunaribus, quae ex duplicatura membranae ventricularis serosae exortae sunt atque introrsum vergunt, in atria cordis perveniri potest. Haec atria in animali vivo, ac praesertim inter diastolen, formam habent renis multipliciter sinuosi, cujus hilus cum cordis ventriculo conjungitur, in mortuo autem speciem induunt ferme trianguli aequilateralis, cujus basis ad branchias spectat. Paries summae est teneritatis, paucisque trajicitur musculorum fasciculis, qui vero introrsus velut fila subtilia cavum atrii percurrunt. Circa aperturas ad basin sitas musculi magis accumulati conspiciuntur.

Ex ventriculo cordis duae prodeunt aortae, altera anterior, altera posterior, iisdemque locis densius occurrit stratum musculare, quo ipso ventriculus verisimiliter inter diastolen praecluditur.

Aorta anterior (superior s. adscendens Bojani, visceralis Wagneri) in regione animalis dorsali, et primum quidem in intestino recto, deinde in dextro latere anteriora versus decurrit, atque tum inter musculos adductorem anteriorem et extremum retractorem pedis (qui

partes animalis anteriores posterioresque inter se coërcet atque alteras in alteras commovet) deorsum demittitur. Haec simplex aortae origo in omnibus obvia est Lamellibranchiis, excepta tantum Pinna, ubi aorta ex duobus truncis lateralibus proficiscitur [1]). Hoc ipso loco, quo aorta egreditur, duo rami majores, intestinum rectum cingentes, deorsum ad cor et corpuscula Bojani descendunt. Simulac facta est injectio, in omnes partes, praecipue sinistrorsum, rami apparent excurrentes, quibus quae in aortae pariete congruunt aperturae, facile sub adspectum dantur. Ramus vero maximus, qui deorsum vertitur, i. e. arteria hepatica, praecipue ad hepar decurrit, sed antea tamen ramos haud exiguos emittit. Hi sunt:

1) ramus magnus (a. visceralis), qui ad os, ad ventriculum, ad intestinum progreditur; cui posteriori per totam ejus longitudinem vas comitatur, quod ramulos emittit tenerrimos, qui circa partem intestini inferiorem concrassatam dispositi sunt.

2) ramus minor (a. tentacularis), qui ad tentacula oris adscendit, ibique in media fere parte undulatim decurrit atque ad marginem liberum ramos parallelos emittit, qui tum ulterius in ramulos tenuiores finduntur.

3) ramus (a. pallialis anterior), qui infra musculum adductorem anteriorem excurrens ad pallium tendit, ibique medius inter marginem ejus liberum atque eam partem, qua testae inseritur, et eo fere loco, qui aortae origini respondet, in ramulos divisus tenuiores desinit.

4) ramus (a. pedalis), qui ad pedem tendit atque in tres ramos graviores dividitur, quorum primus anteriora versus praecipue in pedis musculos descendit, alter ad intestinum, ubi formationem vasis longitudinalis adjuvat, tertius ad

1) Meckel. System der vergl. Anatom. Tom. V. p. 113.

organa generationis, quibus tamen via quoque directiore sanguis adducitur.

Aorta posterior (inferior, descendens Boj.), quae infra intestinum rectum ex corde egressum prodit, in duos finditur ramos, qui sursum diriguntur. Uterque eorum initio ramum ad pericardium emittit, deinde supra musculum adductorem posteriorem progreditur, dum et huic musculo et intestino recto ramos suppeditat, ac denique, posteriora versus ad pallii marginem flexus, eundem exitum capit atque arteria pallialis anterior, donec inter se occurrant. In regione tentaculari haec arteria plures reddit ramos, qui rete vasorum efficiunt, ex quo tum vascula tenerrima ad partem tentaculorum anticam decurrunt.

Duae arteriae palliales magis ad exteriorem pallii superficiem sitae sunt atque ramulos tenues, qui tamen parum finduntur, tum ad marginem liberum tum ad partes internas emittunt.

His perlustratis, si jam ad eum locum deducti sumus, ubi solis oculis haud amplius credi debeat, si ad eam pervenimus quaestionem, quomodo de vasis capillaribus atque de venis judicandum sit, concessum mihi esse volo, ut, priusquam ad graviora transeam, de vasorum systemate, quale in molluscis reperiatur, nec non de variis circa hanc rem disquisitionibus nonnulla in universum exponam, quae ad intelligendos eventus, quos nactus sum, nonnihil fortasse conferant.

Per longius tempus eorum sententia aliquid sibi auctoritatis ceperat, qui in Molluscis systema vasorum omni ex parte clausum ac systemati superiorum animalium plane congruum esse statuebant. Ita enim Cuvier [1]), etsi multis institutis de Aplysia observationibus, hoc tamen refert:

1) Leç. d'anat. comp. Tom. VI. p. 538.

„systema vasorum sanguiferorum in hoc animalium ordine plenum ac perfectum esse; vasa arterialia et venosa reti capillari inter se cohaerere, neque amplius sanguinem in lacunis fluere". Et quamquam Meckel [1]) et Blainville [2]) eandem opinionem secuti sunt, quamquam et ipse Souleyet [3]) idem illud in Gasteropodis fieri contendit, nihilo minus tamen recentiore aetate res ex contrario posita est. Jam anno 1839 Milne-Edwards [4]) disquisitiones de Ascidiis institutas in medium protulit, quibus adductus est, ut systema vasorum in illis non clausum esse atque sanguinem in lacunis moveri statueret. Post illum Pouchet [5]), quaecunque disquisitionibus cognoverat, memoriae prodidit, qui et ipse vasorum systema in hujusmodi animalculis mancum et imperfectum esse contendit. Neque minus eandem rem perscrutati sunt Quatrefages [6]), qui in Aeolidiis, sub microscopio observatis, systema arteriale mancum ac vitiosum esse demonstravit, deinde Nordmann [7]) in Tergipede Edwardsii, Valenciennes [8]) in Lucinis, Van Hasselt [9]) jam prius in Salpis, Gaspard [10]) in Helice pomatia, Owen [11]) in Brachiopodis, Van Beneden [12]) in pluribus animalibus ejusdem classis, itidem-

1) System der vergl. Anatomie. Tom. V.
2) Manuel de Malacologie. Pag. 130.
3) Annal. de scienc. nat. 1845. Pag. 311.
4) Observat. sur les Ascidies composées etc. Paris.
5) L. c. et Fror. N. N. Nr. 723. 1845.
6) Fror. N.N. Nr. 726. Notizen aus dem Gebiete der Natur und Heilkunde 1847. Nr. 89.
7) Fror. N.N. Nr. 854.
8) Fror. N.N. Nr. 777.
9) Férussac Bull. Pars II. pag. 212.
10) Meckels Archiv Tom. VIII. Pag. 265.
11) Fror. N.N. Nr. 793. et Annal. de sc. nat. 1845. p. 315.
12) Fror. N.N. Nr. 727 et 795.

que Delle Chiaje et a Siebold [1]), ac denique F. Leydig [2]) in Paludina vivipara. Qui viri omnes ad eum adducti sunt eventum, ut concluderent, nullum in his animalculis occurrere systema proprium vasorum capillarium, sanguinem potius, nullis inclusum parietibus propriis, organa corporis circumluere ac deinde rursus in canales venosos majores sese colligere.

At subtilissime tamen Milne-Edwards, nec non aliquatenus et ipse Valenciennes hanc quaestionem sibi solvendam proposuerunt, ut, postquam Acephala et Cephalophora et Cephalopoda diversissimi generis perscrutati erant, systema vasorum, quale Molluscis inest, „semivasculaire, semilacunaire" nuncuparent atque praeterea haec in medium ferre possent [3]):

1) apparatum, quo sanguinis circulatio efficiatur, ne in ullo animali mollusco expletum esse;

2) aut in parte majore vel minore ejus regionis, ubi sanguis circumferatur, venas semper deficere, nec nisi lacunis vel magnis corporis cavis suppleri;

3) aut venas saepe omnino deesse, ac tum sanguinem, per arterias in omnes corporis partes diffusum, solis lacunis ad organa respiratoria deduci posse.

Postea etiam idem ille hujus rei investigator palam prodidit, in Haliotide [4]) cerebrum sanguine circumlui, atque systema arteriarum mancum admodum esse.

Quamvis igitur secundum has disquisitiones multipliciter institutas vix ulla dubitatio de vasorum systemate in Molluscis obvio moveri posse videretur, nihilominus tamen recentiore tempore adversus sententiam illam ab omnibus com-

1) L. c.
2) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1850. Pag. 125.
3) Annal. des scienc. nat. 1845. Pag. 295.
4) Notizen aus dem Gebiete der Natur und Heilkunde. 1847. Nr. 89.

probatam nonnulli exstiterunt viri, qui eam impugnabant. Ita enim Pappenheim et Berthelin [1]) haec profitentur: „In Gasteropodis nullas adesse lacunas, sed omnia vasa capillaria conclusa propriisque parietibus instructa esse. Arterias venasque diversam praebere structuram. Vasa Gasteropodorum cum vasis animalium vertebratorum non esse comparanda. In vasis capillaribus humorem fluere sine ullis corpusculis sanguineis“. Praeterea et ipse Keber sententiae illi divulgatae quam certissime obluctatur.

Quatenus vero equidem ipse sententiae veteri aut recentiori assentire possim, ex his, quae sequntur, satis liquebit.

Si aortae anteriori animalis vel vivi vel mortui massam fluidam injeceram, per omnes deinceps arterias supra significatas illam diffundi ac protinus pedem aliasque corporis partes aequabiliter implere videbam. Continuata injectione — id quod jam hoc loco certis verbis admonendum mihi est — eadem semper via (atque in liene et placenta fiebat) sinus venosus atque cava venosa corporis et pallii et corpusculi Bojani, denique atria cordis humore implebantur. Ut per branchias massa injecta propelleretur, fieri non poterat, nisi quum ipsis illarum arteriis humorem injiceremus. Neque minus ullo modo nobis contigit, ut ex branchiarum canalibus in cava venosa corpusculi Bojani humorem propelleremus. Injectâ aortae posteriori massâ fluidâ, similis apparebat eventus. Si cuilibet pedis loco injectus erat humor, idem similiter, ac supra diximus diffundebatur, imo etiam in ipsa aorta et ulterius reperiri poterat. Lactis vero, quod auctore Duméril pedi animalis vivi injectum erat, revera statim vestigia ex turbatione sanguinis in corde obvia agnovimus. Injec-

1) Notizen aus d. Gebiete der Natur und Heilkunde. 1848. Nr. 136.

tiones in arteriis pallialibus institutae eundem fere eventum praebebant; nam postquam vasa summam tenuitatem circiter 0,0123‴ attigerant, humor repente sine ullo ordine in parenchyma pallii excedere videbatur, ut deinde in certas partes diffunderetur. In hac quoque re quam maxime admonendum mihi est, ubi facta esset injectio, ibi humorem minus quidem in certa aliqua vasa, at in certas tamen directiones exiisse, ne quis forte diruptiones accidisse credat: quo casu humor, ut equidem opinor, necesse fuisset modo in hanc modo in illam regionem dimoveretur. Hoc autem factum non esse, partim eo cuiquam persuaderi potest, quod humor perfacile in ramos tenuiores sponte diffunditur, partim vero, idque etiam certius, quod continuatio parietis vasorum, ut saepius expertus sum, nulla in conspectum datur: contra ea arterias in spatia venosa aperte excurrere vidimus.

Si denique inde a sinu venoso, receptaculo communi omnis paene sanguinis venosi, injectiones instituebam, parum omnino mihi contigit, ut massam fluidam injicerem; nam, ubi plurimum, truncus venosus major, anteriora versus in sinistro dorsi latere obvius, atque lacunae venosae majores, proxime sitae, humore implebantur. Si huic trunco venoso soli injecta erat massa fluida, rami ejus vix tenuitatem 0,1 lineae adaequabant, quum jam simili modo, atque in arteriis fiebat, humor repente in parenchyma excederet, neque tamen eodem loco ulla diruptio inveniri posset.

Quamvis jam ex his observationibus sententia, a Milne-Edwards prodita, vera ac probabilis esse videatur, atque dictum illud alterum huc referri possit, quae res admodum etiam adjuvatur, si quis reliqua Mollusca et Crustacea in comparationem converterit, nihilo secius tamen opinionem

contrariam, recentiore tempore propositam, intentius respiciendam esse arbitramur.

Si igitur Pappenheim et Berthelin certis verbis affirmant, in vasis capillaribus, (quae equidem ipse, disquisitionibus microscopicis accuratioribus nisus, nunquam talia, qualia in animalibus sunt superioribus, reperire poteram), humorem sine ullis corpusculis sanguinis fluere, atque tamen systema vasorum, cujus postea mentio fiet, significasse videntur, haud sane scio, qualis ille humor existimandus sit, quum ad hoc quidem tempus nunquam in animalibus invertebratis ullum systema vasorum lymphaticorum inveniri potuerit, neque praeterea intelligi queat, cur in canalibus adeo amplis nulla corpuscula sanguinis contineantur.

Keber autem primus has protulit sententias: primum in pag. 86: „vasorum ramificationem nomine systematis lacunarum cognitam in Anodonta non existere;“ deinde alio loco in pag. 37: „in venis omnibus parietes se reperisse, qui etsi cum parenchymate arcte coaluerint, minime tamen pro eo habendi sint;“ ac denique in pag. 85: „canales pallii et pedis, qui pro vasis aquiferis habiti fuerint, in Anodonta vicem vasorum capillarium exprimere.

Ut singulatim sententias illas recenseam, quas Keber in medium tulit, primae earum modo eatenus me assentire posse fateor, quod inter lacunam et sinum sane discrimen fiat necesse est, quod quidem a Milne-Edwards omissum esse dolemus. Nam sinum intelligimus vasis dilatationem, i. e. vasis paries latior fit, lacunam vero interruptionem partialem parietis vasis, i. e. sanguis nullo pariete proprio includitur. Quod meae quidem disquisitiones testantur, trunci arteriales maximi satis manifestos exhibent parietes. Ita enim aorta anterior atque aorta posterior a partibus vicinis

separari possunt, quo facto in earum pariete similem atque in cordis pariete structuram invenimus. Ubi vero aorta longius discedit atque praesertim in hepar immittitur, ibi paries vasis cum parenchymate adeo arcte cohaerescit, ut neutiquam separari jam possit. Si quis igitur segmentum Anodontae exsiccatae sub microscopio intuitus fuerit, imprimis ex hepate et pede cognoscet, illic quidem inter singulos lobulos, hic vero inter musculorum fasciculos, transverse currentes, lacunas irregulares vel majores vel minores, acri linea distinctas, revera existere. Hoc stratum tenue, quo sanguis et partes circumjectae inter se limitantur, viri doctissimi Owen [1]) et Keber cum tunica propria animalium superiorum comparaverunt, neque tamen praesertim Keber ullam ejus rei argumentationem edidit, quippe qui structuram illius strati non descripserit. Mihi vero non sub adspectum cecidit nisi membrana homogenea, epithelii expers, quum tamen in animalibus superibus epithelium in tunica propria contineatur.

Sed hoc loco mihi non alienum videtur, de ratione peculiari, qua lacunae, eaeque manifestius in pede, dispositae sint, nonnulla verba facere. Hae quidem lacunae fasciculis musculorum reticulatim inter se superimpositis cinguntur. Atque si quid Keber inter musculum circularem pedis, ex fasciculis longitudinalibus compositum, et fasciculos transversos interesse contendit, idem discrimen scilicet non referendum est nisi ad colorem, quem vir ille maxime respexisse videtur. Nam fasciculi transversi helvolo sunt colore, quae res nimirum ex diversa singularum fibrarum inter se dispositione efficitur; certe quidem hae fibrae nihil inter se discriminis praebebant, sed omnes omnino laeves erant

1) L. c. p. 316.

ejusdemque latitudinis i. e. 0,002—0,003‴, neque ullus in iis nucleus perspici poterat. Similes fibrae in utroque musculo adductore, in cavis venosis majoribus, in pallio, in sinu venoso, in corpusculis Bojani, in branchiis inveniuntur. In musculo retractore pedis eadem sunt latitudine atque magnopere eo inclinant, ut in rugas replicentur. In corde autem nec non in duabus aortis fibrae illae praeter fibras latiores supra dictas conspiciuntur.

Ejusmodi dispositio in vasorum systemate, nullis parietibus propriis instructo, in quo igitur sanguinis motus ope parietum effici non potest, et quod, sinu venoso excepto, nullas in venis valvulas exhibet, necessaria omnino mihi esse videtur. Nam progredientibus contractionibus expansionibusque musculorum, quae regulares videntur, sanguis ultra propellitur, neque jam potest refluere. Atque adeo in hac dispositione, quae fortasse cum fibris arteriarum superiorum animalium comparari queat, causam nos reperisse arbitramur, cur dicamus, aut vasa parietibus carere, sanguinemque in lacunis moveri, aut fibras vasis circumjectas supervacaneas esse. Itaque, omissis iis, quae Keber in universum ultra conclusit ac ratiocinatus est, quam certissime nobis enuntiandum esse censemus, sanguinem Anodontae non in sinubus sed revera in lacunis circumcurrere.

In altera sententia, qua proposita Keber in omnibus venis parietes se observasse contendit, parum veri ac stabile inesse jam supra docuimus, atque hoc ipso loco certis verbis admonemus, cava venosa ipsi sinui venoso proxime adjacere, in iisque, quamvis magnis, parietes proprios nullos inveniri posse.

Tertiae denique sententiae, qua Keber systema aquiferum pro systemate vasorum capillarium habendum esse suadet,

tanto minus equidem adstipulari possum, quod, ut infra satius intelligetur, secundum meas disquisitiones hoc systema canalium a systemate vasorum sanguiferorum separatum mihi statuendum esse arbitror. Praeterea Pappenheim et Berthelin in his vasis corpuscula sanguinis deesse profitentur, quod et ipse Keber silentio praeteriit, quum tamen ex eo tantum, quod sanguinis corpuscula adesse demonstretur, satis causae reddi possit, cur iidem canales, omissa eorum magnitudine, cum vasis capillaribus comparandi sint.

His expositis quaedam etiam necesse est respiciamus. Testibus disquisitionibus, quas Milne-Edwards et alii plures, quorum in numero Lovén [1]) habendus est, accuratius instituerunt, cor atque vasa majora omnium organorum postrema formantur. Liquor sanguinis in embryis Bivalviorum pariter atque in Infusoriis eo promovetur, quod, dum corpus contrahitur et motu continuo expanditur, multa spatia majora sanguine explentur atque rursus exinaniuntur. Itaque, quum altero loco non adducamur, ut vasorum parietes a parenchymate separatos existere statuamus, altero sane intelligamus, systema vasorum clausum, adeo tardata evolutione, haud necessarium videri, — iterum ac certius profitemur, in Anodonta vasa capillaria, qualia in animalibus superioris classis inveniantur, nulla adesse, sanguinemque in lacunis fluere.

De canalibus et lacunis venosis.

Ex lacunis venosis, quos diximus, sanguis, ut injectiones testantur, in canales majores et lacunas majores colligitur, ex quibus denique in sinum venosum et in corpuscula Bojani perveniat.

De canalibus, ut ejus rei jam facta est mentio, pauca

1) Müllers Archiv 1848 pag. 531.

habemus, quae memoratu digna videantur. Duo tantum trunci brevissimi, quorum alter sinistrorsum ab animalis dorso decurrit, alter, a posteriore pallii parte profectus, post musculum adductorem posteriorem ad ipsum parietem corpusculi Bojani adgreditur, magis respiciendi sunt. Nam arcum canalis, quem introrsum ab eo loco videmus, quo pallium testae inseritur, non ad systema venosum, ut volunt Bojanus et Keber, sed ad aliud canalium systema, de quo postea agetur, referendum esse, hoc multis observationibus mihi persuasum est.

Sed plura dici possunt de lacunis majoribus, quae et anteriora et posteriora versus sitae sunt, quaeque plurimo sanguini venoso atria praebent, excepto eo, qui ad corpuscula Bojani accedit. Lacuna anterior satis ampla ad eam partem versus sita est, supra quam aorta anterior oritur, atque fasciculis musculosis transversis, qui ex iisdem constant fibris, quales in pede reperimus, instructa apparet. In hac lacuna sex recessus separati discernuntur, quorum quatuor ita dispositi sunt, ut duo paria constituant. In imis his recessibus singulae vel plures inveniuntur aperturae, quae ad lacunas venosas porriguntur, atque, contracto corpore, vix oculis percipi possunt, quum fasciculis musculosis transverse currentibus claudantur.

Par prius recessuum quam maxime sursum in utroque tractus intestinalis latere animadvertitur. Per illius aperturas tum in cava venosa superficialia, tum in sinistrum canalem, quem commemoravimus, tum in cava hepatis et pallii perveniri potest.

Duo alteri recessus inferiora versus siti interjacente plica musculosa semilunari, adstrictim expansa, a primis duobus sejuncti sunt. Aperturae eorum ad cava hepatis atque ad tractum intestinalem spectant.

Recessus quintus, qui magnitudine ceteros excellit, proximis duobus itidem intersita plica semilunari sejungitur. Inferiora versus ille excavatus est atque plurimos exhibet fasciculos musculosos transversales. Aperturae ad pedem versus et ad partem intestinalem in eo sitam patescunt.

Ex hoc cavo denique posteriora versus supra fasciculum musculosum satis conspicuum, et infra sinum venosum in recessum sextum pervenitur, qui satis deorsum pertinet atque sanguinem ex organis generationis recipit.

Posteriora versus ante ipsum musculum adductorem posteriorem similes exstant lacunae, in quibus vero vix ulla dispositio adeo certa animadverti potest.

Respectis adeo crebris fasciculis musculosis, introrsus in lacunam anteriorem imminentibus, nec nisi tela conjunctiva involutis, quibus parenchyma singulorum organorum, membrana homogenea tenerrima obductum, interjacet, sententiam nostram, quam supra proposuimus, comprobatam videmus.

De sinu venoso.

Ex his lacunis majoribus sanguis venosus in sinum venosum (Boj.) colligitur. Hunc jam ipse Swamerdam [1]), quum mentionem fecerit de „vasis maximis, quae in inferiore corporis parte sita sunt“, cognovisse videtur. Neque minus virum doct. Poli nomine „cisternae chyli“ illud receptaculum sanguinis venosi significasse arbitror. Certe autem Bojanus primus de sinu venoso accuratius et uberius disseruit. Hic sinus venosus cylindricus membranaceus in media corporis linea infra cor ac supra musculum retractorem pedis, cui proxime adhaeret, situs est. Idem organon anteriora versus usque in eam regionem pertinet, unde aorta anterior excurrit,

1) Biblia nat. Tom. I. Pag. 191.

posteriora versus usque ad eum locum, ubi musculus retractor pedis in duo discedit crura, inter quae illud paullulum etiam demittitur. Si quis structuram illius organi intentius perspexerit, sulcum tegumento claudente praeditum sibi fingere poterit. Hoc tegumentum nimiae est tenuitatis, idemque exteriora versus ex strato epitheliali, introrsus ex membrana telae conjunctivae, intermixtis fasciculis musculosis insigni, constat. Inciso hoc tegumento, utrobique in sulco et superiora et inferiora versus innumerabiles conspiciuntur aperturae, quae fibris musculosis decussatim dispositis circumdatae sunt. Quod vero Keber, habita ejus rei ratione, nimiam nervorum multitudinem adesse statuit, eorumque imagines (v. Tab. II. fig. 4) delineavit, nos quidem non possumus, quin hanc illius sententiam ad ullam verisimilitudinem accedere negemus, si, quanam ratione reliquae partes systematis vasorum distributae sint, huc referamus. Profecto enim pauci tantum agnosci possunt nervorum rami, inter fasciculos musculosos currentes atque a duobus oriundi nervorum funiculis geminatis, qui, vagina propria instructi, inter ganglion pharyngeum et gangl. anale commissuras, in anteriore et posteriore parte sinus venosi conspicuas, constituunt (Keber p. 43). Paries hujus sulci a corpusculo Bojani separari non potest. Aperturae, ac superiores quidem, in parietem vestibuli corpusculi Boj. patescunt, inferiores vero, quae per series dispositae sunt, in parietem ipsius corpusculi pertinent, et ita quidem, ut maxima series in medio sit. Sinus venosus igitur ad cava versus venosa et anteriora et posteriora, quibus incumbit, apparatu valvulari praecluditur. Apparatus anterior ex duabus constat valvulis musculosis transversis, quarum margo liber sinui venoso introrsus imminet. Hae valvulae musculo tenui, qui inferiora versus in

duo crura discedit (superiora versus ut ea inspicerem, parum mihi contigit), inter se conjunguntur. Keber, qui apparatum supra dictum primus descripsit, eundem „Venenschleuse“ appellat: quod nomen propter singularem illius formam nos quoque retineamus.

Posterior apparatus valvularis anteriori fere similis est. Ubi enim sinus venosus inter crura musculi retractoris pedis descendit, ibi musculus parvus discerni potest, qui ab altero crure ad alterum, a parte anteriore ad posteriorem oblique excurrit: cui musculo eadem verisimiliter atque apparatui anteriori subest functio, ut, dum suo tempore et expanditur et contrahitur, sanguinem ex cavis venosis in sinum venosum immittat atque illius refluxum prohibeat.

Si jam illas partes systematis vasorum, quas hucusque descripsimus, denuo contemplemur, easque cum partibus cordis animalium superiorum conferamus, vix ab ea sententia desistere possumus, ut sinum venosum pro ventriculo cordis venoso, nec non cava vicina pro atrio venoso existimemus. Si enim primo respiciamus situm sinus venosi, cordi adeo propinquum, deinde vero ejus contractiones, quas quidem, si etiam observationes meas, qui facile hac in re falli poteram, minoris aestimare vellem, quam maxime parietes ejusdem satis musculosi testantur, sententia nostra plus etiam inde probabilitatis capit. Si denique cordis conformationem, qualis est in animalibus superioribus, huc referamus, in Anodonta cor inesse videmus, cujus cava singula, ut in animalium superiorum embryis, non coaluerint.

De corpusculo Bojani.

Corpusculum Bojani a primo ejus descriptore nomen trahit, quamvis jam Poli [1]) in multis Lamellibranchiis illud organon cognoverit, idemque modo nomine visceris testacei, modo glandulae testaceae, denique visceris nigricantis significaverit, eique indolem modo spongiosam modo reticulatam tribuerit. Neque minus et ipse Swammerdam [2]) ejusdem organi notitiam habuisse videtur, quum de „corpore cinereo griseo," quod magnam abdominis partem occupare dicit, eodemque loco de „sacculo calcario" mentionem fecerit. Sed idem corpusculum Bojani organon duplex est, quod teste Siebold [3]) in omnibus Lamellibranchiis reperitur. Lowén [4]) in Acephalis, si remotiore vitae embryonalis periodo versarentur, organon sacco simile, quod pro corpusculo Bojani existimaret, ante musculum adductorem posteriorem se observasse fatetur: quae res mea quidem opinione admodum utique probabilis est, quum, ut infra videbimus, ea praesertim pars corpusculi Bojani, quae ante ipsum musculum adductorem posteriorem sita est, etiam in animali adulto manifestissime sub adspectum cadat atque sedes functionis gravissima esse videatur.

Hoc organon corpus exhibet cylindratum, quod exteriora versus a sinu venoso, at magis deorsum porrigitur. Anteriora versus usque ad originem aortae anterioris procedit, ibique collo induto tenuiore desinit, posteriora versus ultra originem aortae posterioris usque ad

1) Sendschreiben Bojanus's an Blainville.
2) L. c. p. 190 et Tab. V fig. 4 et 5.
3) L. c. p. 281.
4) L. c. p. 555.

eum pertinet locum, ubi musculus retractor pedis pallio inseritur. Hinc tum processum emittit, qui per musculum adductorem posteriorem permeat, cujusque in finem extremum vena pallialis posterior effunditur, tum parte majore ad exteriora, deinde anteriora versus flectitur, ibidemque compluria vacuola efficit, atque adeo proxime ad pallii superficiem accedit, ut nisi difficillime ab ea separari non possit.

Hic corporis situs facile jam extrinsecus cognosci potest, at manifestior tum demum evadit, quum membrana desuper illud tegens incisa, atque deinde in cavum, quod Bojanus nomine loculi pulmonalis (Lungenfach), Keber vestibuli (Vorhöhle) significant, perventum est. Quod vestibulum pro utroque corpusculo Bojani in duo dividitur dimidia, quae modo anteriora versus supra ipsum sinum venosum conjunguntur. Posteriora versus haec dimidia, sinu venoso medio interjecto, inter se discedunt, deinde rursus alterum alteri appropinquant, ut tandem, dumdenuo discedunt, corpusculorum Bojani exteriora versus flexionem imitentur. In eodem illo vestibulo utrobique et anteriora et exteriora versus a collo corpusculi Bojani apertura animadvertitur parvula, Bojano jam cognita, quae duabus valvulis musculosis praecludi potest, quaeque in vivo animali contractiones isochronicas circiter 8—10 singulis sexagesimis exhibet. Per eandem aperturam in meatum branchialem, qui discedentibus lamellis branchiarum interiorum efficitur, perveniri potest. Quod Keber in pag. 21 significat, Bojanum hanc aperturam in ipsum corpusculum transire velle, errore illum captum esse reor; nam in literis, a Bojano ad Blainville missis, certis verbis scriptum est, eandem hanc aperturam tantummodo in loculum pulmonalem i. e. vestibulum patescere. Tegumentum

superius hujus vestibuli tenerrimum est, cum inferiore pericardii pariete, ut jam diximus, arctissime cohaerescit, in parte posteriore praesertim structura et colore ad magnam similitudinem corpusculi Bojani accedit, nec non vasis sanguiferis transverse currentibus trajicitur, quae ex sinu venoso in atrium pertinent. Haec vasa Bojanus (Tab. II. fig. 9) imagine expressit, verumtamen illa ex ipso corpusculo oriri contendit: id quod omnino perperam judicatum est. Planities vestibuli inferior epithelio lamellato, cujus cellulae ciliis praeditae sunt, obducta est. Posteriora versus per canalem, introrsus ac deorsum inter duo vacuola corpusculi Bojani situm, in alterum horum vacuolorum, atque ex eo per aperturam, quae valvula musculosa praecludi potest, in ipsum corpusculum Bojani pervenitur. Si quis vero contra dixerit, ejusmodi aperturam diruptis vestibuli vel corpusculi Bojani parietibus exortam esse, quod secundum meas quidem observationes non possum concedere, huic duobus respectis experimentis, quae de ea re instituta sunt, facile persuaderi poterit, sententiam meam veram esse. Si enim vestibulo aërem vel humorem per aperturam illius exteriorem injicimus, perbrevi postea et hic et ille in corpusculo Bojani conspicitur, neque tamen ulla diruptio inveniri potest. Si contra ea aër vel humor corpusculo Bojani injiciuntur, neque hic neque ille in vestibulum procedit, nisi forte diruptio evenerit. Praeterea si Anodontam vivam per horas viginti quatuor et amplius in lacte reliquimus, vestibulum, idque maxime, tum cavum corpusculi Bojani, denique pericardium eodem humore repleta apparent. Quae omnia momenta si inter se complectimur, non erraturos nos arbitramur, si contendimus, vestibulum aquam extrinsecus quidem excipere, at non eam remittere, verum potius aquam, quum primum conditiones diversas expleverit,

in pericardium promoveri. Ex analysi chemica inter aquam circumdatam et aquam vestibulo inclusam nihil discriminis repertum est. Hinc liquet, aquam vestibuli vix ullo modo mutatam fuisse.

Sed ad ipsum corpusculum Bojani revertimur, cujus de momentis histologicis imprimis Hessling [1]) uberius et fusius exposuit, cui tamen equidem adstipulari non possum. Corpusculum Bojani ex sacculo constat coloris badii, fusci usque nigricantis viridis. Paries tenuior hujus organi superiora versus, quo solo loco liber et intactus apparet, multis sinubus manifestius instructus est, quibus passim tota planitie interiore plicae et prominentiae respondent, quae epithelio lamellato vibratorio obducuntur. Exteriora versus ab hoc epithelio membrana telae conjunctivae sita est, cui multae intermixtae sunt musculorum fibrae transversae et longitudinales, iis fibris persimiles, quae in pede decurrunt. Denique ad vestibulum versus alterum epithelium lamellatum vibratorium conspicitur. Toto pariete corpusculi Bojani ac praecipue in plicis et prominentiis canales decurrunt, qui retia quidem, at nunquam proprios vasorum glomerulos (quales Hessling in fig. 1. proposuit) efficiunt. Hi canales ex sinu venoso proficiscuntur atque in branchias patescunt. Inter eosdem canales, ac quidem ipsis iis quam proxime, omnis tela granulis parvis subflavis repleta est. Ex eo loco, quo corpusculum Bojani in modum colli tenuioris desinit, canalis exstat satis musculosus, colore lucidiore insignis, epithelio cylindrato vibratorio obductus, cujus in describendo pericardio mentionem fecimus, et quem ipse Keber commemoravit.

---

1) Histolog. Beiträge zur Lehre von der Harnabsonderung p. 7.

In ipso autem illo cavo semper fere humor turbidus invenitur. Si quis eundem humorem ope microscopii perquirit, tria ei occurrunt genera diversa particularum solidarum, neque vero septem, quae Hessling se observasse perhibet. Conspiciuntur enim: 1) Cellulae vibratoriae, et conglomeratae et sejunctae, quae, pluribus granulis flavis vel subfuscis impletae, magnitudinem corpusculorum sanguinis adaequant, atque citissime circa se ipsas volvuntur, quales jam et ipse H. Meckel [1]) se animadvertisse dicit. Hae cellulae maximam liquoris partem constituunt. 2) Singula granula, cellulis non inclusa, colore et magnitudine granulis cellularum vibratoriarum similia, quae vero nunquam vi propria moventur. 3) Granula ejusdem magnitudinis, quae colore carent, itidem nullo proprio motu conspicua. Corpuscula sanguinis vix unquam reperire poteram, nisi forte ipsi parietes dirupti fuerant.

Secundum analysin chemicam humor ex plurima aqua constabat, admixtis muco et Calcaria carbonica. Corpuscula flava, tum cellulis inclusa tum libere sita, neque acidis anorganicis neque acido acetico neque Kali caustico afficiebantur, contra autem ex aqua chlorata non admodum decolorabantur. Granula colore carentia ex Calc. carbon. composita erant. In humore acidum uricum frustra quaerebatur, neque magis Guaninum, ut Will et Gorup-Besanez [2]) suspicati erant, ullum tamen reperiri poterat: quod parum probabile videtur, quum teste Lehmann [3]), Guaninum acido muriatico et natro caustico facillime solvatur.

De functione hujusce organi, quod haud parvi est

1) Müllers Archiv 1846.

2) Annalen der Chemie et Pharmacie, herausgegeben von Liebig et Wöhler, 1849 p. 117.

3) Lehrbuch der physiolog. Chemie. 1850. Vol. I. p. 176.

voluminis, diversissimae propositae sunt opiniones, quarum paucae tantum idoneae erant, quibus aliqua auctoritas concederetur. Ex his ea latissime divulgata erat, quam qui sequebantur, renem esse statuebant. Jam Rathke Norvegicus, ut refert a Baer, eandem opinionem habuisse videtur. Primus vero Jacobson [1]) certissimis verbis hanc rem testatus est, quum re vera acidum uricum reperisse putaret. Post eum hanc opinionem professi sunt Blainville [2]), Cuvier [3]), qui organon illud cum „organe secreteur de la viscosité“ Gasteropodorum, ergo cum renibus comparavit, praeterea a Baer [4]), Treviranus [5]), Carus [6]), neque tamen alia ejus rei argumenta attulerunt. Contra ea haec opinio majoris momenti necesse erat haberetur, quum acidum uricum, idque a Garner [7]), Owen [8]), Siebold [9]) in humore repertum esset. In his praesertim viro doct. Siebold, cujus disquisitiones mihi ad manus sunt, contigit, ut multas concretiones, quae nonnunquam oculis non armatis conspici poterant, in Pectunculo piloso reperiret. Hinc vir cl. de Babo eam sibi nactus est opportunitatem, ut analysin chemicam susciperet atque in concretionibus illis praeter Calcar. phosph. et Magn. phosph. materiam organicam cognosceret, quae, adhibito acido nitrico, eandem omnino atque acidum uricum rationem praeberet. Recentissima aetate O. Schmidt [10]) eandem fere protulit sen-

1) Meckels Archiv. Vol. VI. p. 370.

2) Ibidem Pag. 371.

3) Leç. d'anat comp. Tom. VII. Pag. 616. V. Treviran l. c. p.328.

4) Meckels Archiv. 1830. Pag. 319 et 343.

5) Tiedemanns Zeitschrift für Physiologie Vol. I. Pag. 53.

6) Zootomie 1834. Vol. II. Pag. 650.

7) The transact. of the zoolog. soc. Vol. II p. 92 sec. Siebold.

8) Lectur. on the compar. anat. Pag. 284 sec Siebold.

9) L. c. pag. 283.

10) Handbuch der vergl. Anatomie 1852. p. 279.

tulit sententiam, his usus verbis: „Nicht selten strotzt das Nierenparenchym von unregelmässigen Harnconcrementen, die übrigens nie fehlen und sich in den Epithelialzellen neben den Zellenkernen bilden.“ Denique, ut jam commemoravimus, Will et Gorup-Besanez Guaninum se reperisse arbitrantur, atque ex iis, quae observando cognoverant, functionem hujus organi velut renis certiorem constituerunt.

Hae res tantae nimirum gravitatis sunt, ut organo, de quo diximus, speciem renis conciliare possint; nihilo magis tamen ad eam sententiam nobis accedendum esse censemus. Si enim voluminis magni rationem habuerimus, in omni sane animantium genere ren similis inveniri non poterit. Ubi praeterea accidit, ut — si hoc in casu quidquam systemati venae portarum simile statuere vellemus — ren maximam partem sanguinis venosi in se recipiat, ex quo urinam excernat? Quaeri deinde potest, cur ren exteriora et interiora versus aqua circumluatur, dum omnia id spectare videntur, ut aqua quam celerrime mutetur. Denique hoc organon neutiquam ejusdem structurae est, cujus ren in aliis animalium classibus inferioribus, scilicet glandulosae; nam parietes istius organi multas quidem plicas efficiunt, neque tamen ullos glandularum canaliculos continent. Verumtamen haec tantum ejusmodi argumenta sunt, quae removeri queant, atque igitur ad graviora et stabiliora progredimur. Hac in re maximi momenti erit, primum ut demonstremus, ad id locorum fieri nondum potuisse, ut aut acidum uricum aut Guaninum certe exhiberetur, deinde ut rationem anatomicam respiciamus. Ignoratio ipsius rationis anatomicae plerosque hujus rei scrutatores adduxit, ut, opinionem temere conceptam secuti, hoc organon pro rene haberent. Nam quicunque ad novissima tempora de hac re quaesiverunt, hi,

exceptis Bojano et Keber, aperturam in meatu branchiali obviam in corpusculum Bojani pertinere arbitrati sunt: quae tamen res ita se non habet. Hinc jam aliquantum adminiculi, quibus illi nituntur, necesse est recedat; sed pergimus ultra. Etiamsi demonstravimus, corpusculum Bojani cum vestibulo sane conjungi, nihilominus tamen sententia nostra, qua idem organon renem non esse statuimus, defendi poterit, si tum ea respexerimus, quae supra exposita sunt, tum hoc praesertim, quod satis constat, ex vestibulo humorem sane in corpusculum Bojani, at neutiquam illum ex corpusculo Boj. in vestibulum deduci posse, contra ea motu vibratorio tum aquam, quae in corpusculum Boj. penetraverit, tum humorem secretum aquae admixtum anteriora versus per canalem in pericardium pervenire. Ex pericardio autem in organon badii coloris atque ulterius in canalium systema, quod in pallio ac pede diffunditur, et quod, ut jam diximus, a systemate vasorum sanguiferorum separari potest, facile pervenitur. Num enim ipso naturae consilio intendi potuit, ut supervacaneum aliquod ex sanguine excerneretur, quod deinde rursus per omne corpus reduceretur. Hac quidem in re probabilius videtur, humorem acido urico vel Guanino permixtum atque sanguinem, si proxime inter se contigerint, quacunque ratione, dum legem endosmosis sequantur, alterum cum altero commisceri debere. Quod si jam in pericardio accideret, ubi tenuissimi sunt parietes, quanto magis in pede et in pallio fieri posset. Itaque sententiam eorum, qui organon, de quo agitur, renem esse statuunt, quam certissime rejici posse existimamus, nisi quis aperturam exteriora versus porrectam nobis ostenderit, nec non acidum uricum vel Guaninum vel aliam materiam similem ex sanguine excretam se reperisse probaverit.

Alia ejus rei interpretatio, quam vero pauci tantum secuti sunt, pulmones spectat vel ea tamen organa, quae respirationi inserviunt. Primus hanc sententiam Mery [1]) professus est, verumtamen adeo pauca, quibus eam tueretur, argumenta protulit, ut illa nisi in hypothesium numero haberi non posset. Multo posterius Bojanus [2]) organon, de quo agimus, subsidiarium esse contendit, quo respiratio adjuvetur, idemque illud „pulmonem“ appellavit, cujus rei in binis literis, ad Cuvier et Blainville missis, quas memoravimus, argumenta proposuit. His potissimum tribus sententiam a se editam confirmare ac stabilire conatus est:

1) Omnem sanguinem venosum per parietes corpusculorum Bojani fluere.

2) Branchias paullulum tantum vel minime omnino respirationi inservire posse.

3) Corpuscula Bojani peculiaris esse structurae, nec non aqua circumlui.

De argumento primo jam docuimus, rem ita se non habere, nam ex sinu venoso sanguis in ipsum cordis atrium effunditur: qua in re dici tantum potest, non omnem sanguinem per branchias circumcurrere debere, sed aliis quoque locis in statum arterialem redigi posse.

In explicando altero argumento aliquot nobis offerri videmus difficultates, quas vero et ipsas removeri posse arbitramur.

Quicunque Anodontam disquisiverit, huic profecto mirum admodum videbitur, quod fetus in branchiis evolvantur. Hanc vero evolutionem praecipue in solis branchiis exterioribus procedere, probabilius videtur, quum praeter

1) Sendschreiben von Bojanus an Blainville.

2) L. c.

Bojanum et Raspail [1]), qui ipse et in pallio ova se reperisse affirmat, nemo alius ejus rei investigator in branchiis interioribus ova inesse observaverit. Bojanus hac re adductus est, ut branchias receptacula fetuum (Bruthälter) appellaret, iisque imprimis, nisi fortasse solis, functionem fetus alendi tribueret. Hanc ille sententiam eo tueri ac sustentare conatus est, quod se observasse dicebat, prominentias quasdam peculiares, i. e. cotyledones eodem tempore formari, quas quidem et ipsi mihi contigit ut animadverterem, et quae tantummodo ex largiore adipis depositione ac muci secretione, quam quae extra incubandi tempus reperitur, compositae erant. Sed jam, quae Bojanus de hac re cogitaverit, ultra persequamur. Si enim ejus sententia valeret, necesse esset sanguis arterialis, ex pulmonibus effusus et fetui deinde adductus, ibidem oxygenium, quantumcunque in illo inesset, amitteret ac denique statu venoso in cordis atrium perferretur, in quo ergo sanguis arterialis et venosus inter se misceri deberent. At haec quoque dubitatio superabitur, si, quod infra liquebit, jam cognoverimus, eam sane, quam Bojanus ignorasse videtur, conditionem adesse, ex qua statuere liceat, sanguinem venosum ex branchiis exterioribus propulsum, priusquam in cor pervenerit, etiam in statum arterialem redigi posse, atque igitur branchias per illud tempus, quo fetus coërceant, etiamtum ad id valere, ut respirationi inserviant. Sed Bojanus opinionem suam praeterea eo etiam fulciri voluit, quod folia branchiarum vel omnino deficere vel obliterata vel destructa esse, qualia et nosmet ipsi animadvertimus, cognoverat. Ita enim vir ille in Mya pictorum folia branchiarum sabulo repleta reperit, ex eoque, et non perperam quidem,

1) Heusinger's Zeitschrift für organ. Physik. III. p. 118.

ratiocinatus est, respirationi illa inservire non posse. Postea Valenciennes [1]) prodidit, in Lucina jamaicensi, in Lucina columbella, in Cytherea tigrina, in Tellina crassa singula tantum branchiarum paria occurrere, atque adeo in Solene radiato duas tantum protuberantias tenues longitudinales ex unico branchiarum pari superesse. Quae res etiamsi haud parvi momenti esse videantur, nihilo magis tamen adducimur, ut ex singulis paucis, utpote de norma exceptis, quidquam certi concludamus. Primum enim si consideremus, hominem ipsum etiam vivere posse, postquam functio pulmonis adeo ad minimum deciderit, tanto potius vitam animalium infimae classis, de quibus agitur, post deminutam organi respirationis functionem etiamtum continuari posse necesse est fateamur. Si deinde respiciamus, ipsa oris tentacula et pallium pedemque, ut verisimillimum est, respirationi inservire, qua de re jam et ipse Meckel [2]) haec refert: „wie das Insekt ganz Trachee, so ist das Thier der Bivalven gewissermassen ganz Kieme," si praeterea meminerimus, exteriora potissimum branchiarum folia fetum coërcere, — hinc satis causae nobis adesse arbitramur, quod branchiis functionem respirandi adjudicemus.

Quod denique Bojanus ex structura foliacea corpusculorum, nec non ex eo, quod aqua circumluantur, tertium petivit argumentum, quo opinionem suam tueretur, nosmet quidem ipsi res modo allatas ad alium finem quam ad respirationem idoneas existimare possumus. Postea etiam, quod nunc significavimus, revera ita se habere videbimus.

Hinc quidem prohibemur, quominus Bojano tali modo

1) Comptes rendus Tom. 20. p. 1688. et Tom. 22. p. 511 sec. Siebold.
2) Beiträge zur vergleichenden Anatomie. II. 106.

assentiamus, qualem sententiam statuerit, verumtamen postea demonstrare poterimus, revera illum non admodum errore ductum esse.

Blainville [1]) corpusculum Bojani, ut jam commemoravimus, renem esse putavit, vel lienem, quo sanguis, priusquam in organa respirationis pervenerit, immutetur, vel denique organon, quod functioni sexuali inserviat; neque ulla tamen alia ejus rei argumenta protulit.

Neuwyler [2]) eandem hanc sententiam ulterius exsecutus, quum ad spermatozoa a se reperta provocaret, certis verbis enuntiavit, testiculos esse, de quibus quaereretur. Sed hoc quidem enuntiatum hujusmodi est, ut modo ad observationem parum accuratam aut ad histologiae inscientiam referri queat; nam aut fieri potuit, ut vir ille, quum organa illa insecaret, testiculum proxime situm una simul laeserit, quo casu spermatozoa in humorem investigandum delata sunt (sicut mihi quoque ipsi initio accidit), aut vero, ut cellulas ciliis praeditas acriterque se moventes pro spermatozois habuerit.

Treviranus [3]) interdum aërem in his organis se reperisse confessus est, eundemque animali ad natandum prodesse existimavit: quam opinionem, quum nemo alius observator aërem ibidem inclusum esse animadverterit, nec non multa eidem rei repugnent, in hypothesium numero referri posse censemus.

Van Beneden [4]) organa supra dicta cum pericardio nec non cum stigmatibus insectorum comparavit, illisque eandem

1) Sendschreiben Bojanus's an Blainville.
2) Wiegmann Archiv. 1842. II. p. 403.
3) L. c. pag. 80.
4) Froriep's N. N. 1845. 727.

atque his functionem attribuit: quae tamen comparatio, si rationem anatomicam respiciamus, falsa nobis videtur.

Van der Hoeven [1]) haec organa sinus venosos esse statuit, eaque cum cordibus contulit Cephalopodorum, lateralibus vel pulmonalibus, i. e. iis partibus, quae venae cavae adhaerescere solent. Quam opinionem, quum aliquatenus ad verum accedat, non audeo impugnare, neque tamen sine ulla exceptione illi adstipulari possum, quoniam nullas ipse disquisitiones de ea re institui.

Sententia omnium postrema, antiquissima simul et recentissima, quae de functione corpusculi Bojani proposita est, secretionem calcariae ex eo originem capere statuit. Jam Swammerdam ut probabilius est, corpusculum Bojani sacculum calcarium nuncupavit, eique igitur functionem simul propriam attribuit. Neque aliter Poli [2]) modo nomen visceris testacei, modo glandulae testaceae illi organo imposuit, idque propterea, quod calcariae granula et bacilla in eo inesse cognoverat. Reperta ab eo sunt illa in Venere Chione, Arca pilosa, Pectunculo piloso, Cytherea Chione, Pinna nobili.

Hae quidem res functionem calcariae secernendae, huic organo tributam, parum certo testantur. Neque minus opinio Trevirani [3]), qui organon, de quo agitur, ex analogia fluxus sanguinis, in Anodonta tamen perperam ab eo judicati, cum organo quodam calcariam secernente in Limace et Helice comparavit, inter hypotheses habenda est, quum organon proprium, quo calcaria secerni possit, in animalibus modo dictis non reperiatur. Contra ea Keber sententiam a Poli proditam veram esse satis

1) Meckel's Archiv. 1828. p. 502.

2) L. c. Introductio. Pag. 18 sec. Siebold et Bojanum.

3) Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens. Pag. 223.

certo demonstravit. Secundum meas quidem disquisitiones non possum, quin cum Keber consentiam; quapropter organon illud nomine glandulae testaceae significandum esse arbitror, cujus rei argumenta infra proponam.

De branchiis.

Omnis paene sanguis venosus (excepto eo, qui per parietes vestibuli in ipsum cordis atrium penetrat) postquam per corpuscula Bojani effusus est, in branchias pervenit, at non versa vice, sicut Treviramus [1]) contendit.

Branchiae semilunares Anodontae et Unionis ex duobus compositae sunt geminis foliis branchialibus, quorum in utroque margo alter paulo concavus, dorso obversus, maxima ex parte corpori affixus, alter inferior admodum convexus, in pallii cavum introrsus libere imminens, discerni possunt. Utrumque folium ex duabus constat lamellis, quae in margine convexo inferiore inter se cohaerescunt. In margine dorsuali lamella interior folii interioris magna ex parte a folio alterius lateris sejuncta apparet; modo posteriora versus lamellae inter se coëunt, dum anteriora versus cum reliquis simul foliis branchialibus pedi applicantur, ibique tentaculis oris obteguntur. Contra ea lamella exterior ejusdem folii atque lamella interior folii exterioris toto decursu inter se conjunctae manent. Lamella exterior folii exterioris procul denique a duabus illis modo dictis pallio inseritur. Posteriora versus omnia folia branchialia conjunguntur, ibidemque inter se ipsa et musculum adductorem posteriorem et pallium relinquunt transitum s. fissuram respiratoriam, ex qua sursum supra musc. adductorem ad fissuram dorsualem (Boj.) pervenitur. Hoc modo branchiae posteriora versus

1) L. c. pag. 223.

usque ad anum pertinent, anteriora versus ad tentacula oris, quae fortasse munere branchiarum auxiliarium funguntur, id quod jam Carus[1]) et Meckel[2]) commemorant, et quod tum, teste Lovén[3]), eorum evolutio ex velo, primo verisimiliter respirationis organo, tum structura branchiis haud omnino dissimilis testantur.

Singulae branchiarum lamellae ex tribus constant membranis, quae inter se disjungi possunt, cujus rei et ipse Swammerdam[4]) jam mentionem fecit. Duae membranae exteriores epithelio cylindrato obductae sunt, media vero rudimentum membranae exhibet. Conspiciuntur enim in ea prominentiae parallelae, quae in basi branchiarum i. e. in margine dorsuali ad perpendiculum positae sunt, atque cum prominentiis alterius lamellae membrana homogenea telae conjunctivae interjacente conjunguntur ita, ut foruli ibidem formentur, qui praecipue in branchiis exterioribus magis evoluti apparent. Inter has prominentias majores jam nudis oculis, ac praesertim in branchiis exsiccatis, accedente lucis interferentia, at satius etiam microscopii ope prominentiae parallelae tenuiores, proxime inter se positae, animadvertuntur. Quae prominentiae et majores et minores ex tela compositae sunt conjunctiva, quae, formato canale 0,004—0,003‴, sanguinem perfluere patitur; etenim mihi non contigit, ut membranam epithelialem, ergo parietem vasis proprium reperirem. In his vero prominentiis sanguinem currere, facile cuilibet in observandis majoribus, injecto aliquo humore, quam evidentissime persuadebitur.

1) Zootomie. Pag. 562.
2) Vide supra.
3) L. c.
4) L. c. p. 191.

Quamvis contra ea et in prominentiis minoribus raro tantum ex adhita injectione aliquid certi eveniat, nihilominus tamen structura majoribus similis testatur, etiam canales sanguiferos illis inclusos esse. Sed utraeque hae prominentiae, si quis intentius eas inspexerit, interruptae sunt, et iis quidem locis, ubi jam extrinsecus prominentiae cernuntur longitudinales, quae, ut supra diximus, incubationis tempore manifestissime in conspectum dantur atque propter branchias speciem clathratam induunt: quod idem Swammerdam[1]) melioribus verbis exposuit: „Membranarum media storeae instar e juncis contextae fabricata, filamentisque longitudinalibus et transversalibus instructa per utramque membranam exterionem transparet.“ — Hae prominentiae longitudinales, quae saepius certe vasa circumcludere existimatae sunt, fasciculi apparent musculosi, inter se cohaerentes, quibus permultae superjacent cellulae adiposae. Quae cellulae adiposae adeo accumulatae sunt, ut spatium oblongum, quod binis prominentiis binisque fasciculis musculosis efficitur, omnino paene illis expleatur, atque igitur fasciculi musculosi nulli conspiciantur. Fasciculi musculosi longitudinales tum ipsas prominentias amplexi sursum et deorsum continuantur, tum supra partes interruptas illis formatas currunt, dum ibidem sanguinem ad proximam, quae sequitur, prominentiam transire patiuntur. Hic igitur eadem nobis offertur sanguinis per lacunas promotio, quam supra significavimus; unde adducor equidem, ut de ipsis momentis ibi obviis admoneam, quum plurimi observatores ea omisisse videantur, quumque hac ipsa re quam certissime cuilibet persuaderi possit, quatenus sententia a me supra proposita vera habenda sit. Sed

1) L. c. p. 191.

quum lacunae hic adsint, tela quoque conjunctiva et musculi hîc nobis in conspectum dantur, pariter atque in reliquo corpore vidimus. Neque minus musculi eandem hîc atque illic functionem praestare mihi videntur, ut scilicet, deficientibus membrana vasis propria valvulisque venosis, refluxum sanguinis impediant. Quod ceterum solae prominentiae transversales vasa coërceant, non est, cur miremur, quum idem hoc in Ostrea eduli manifestius etiam appareat, quumque teste Meckel [1]) branchiae in Arca Noae, Arca pilosa, Pectine, Spondylo ex singulis tantum filis compositae sint.

Sed in explicanda imagine micrographica restat etiam, ut de motu vibratorio in branchiis obvio mentionem faciamus. Motus in superficie exteriore uniuscujusque lamellae nihil praebet singulare, verumtamen in superficie interiore adeo peculiaris est ciliorum dispositio, ut jam Sharpey [2]) operae pretium existimaverit, eandem accuratius describere. Quum autem, quod vehementer doleo, sero demum tempore, quo vix ullas amplius Anodontas vivas acquirere poteram, commentationem illam editam comperissem, jam mihi non contigit, ut, quae forte in observationibus meis manca essent, ea in melius reficerem. — Cognoveram enim in utroque prominentiarum latere plures exstare ciliorum series, quae partim sursum partim altrorsus moverentur. Sharpey vero duas tantum series statuit atque motum singularum earum copiosissime descripsit. Hoc tamen facile mihi persuaderi poterat, ab altero latere cilia ad marginem dorsualem, ab altero ad liberum lamellae marginem sese movere. Quae res quam maxime tum respirationi tum etiam promovendis ovis inservire videtur.

1) System der vergleichenden Anatomie. Tom. VI. p. 60.
2) The Cyclopaed. of Anatomy and Physiology. Vol. I. p. 621.

Ad distributionem vasorum quod attinet, lamella altera uniuscujusque folii arterias branchiales, altera venas branchiales amplectitur: ac quidem in utroque corporis dimidio duae lamellae mediae arteriis, duae vero, exterior et interior, venis inserviunt. Cui dispositioni congruenter in basi uniuscujusque lamellae vas decurrit longitudinale, quod utrumque vero in lamellis mediis in unum confunditur: ex quo patet, vas longitudinale utriusque lamellae mediae arteriam branchialem, utriusque lateralis, sc. exterioris et interioris, venam branchialem esse. Talis hujus rei ratio jam ab ipso Bojano proponitur, dum Treviranus, ut supra commemoravimus, errore ductus est, quum illam ex contrario descripserit. Arteria igitur branchialis per foramina plurima ex omni longitudine corpusculi Bojani sanguinem recipit, qui inde per vasa transversalia usque ad marginem liberum atque ultra eum in venas lamellae interioris et exterioris deducitur. Vasa interioris lamellae folii interioris in venam branchialem interiorem confluunt, ex qua sanguis per duas aperturas majores, in utroque atrii fine sitas, nec non per plures majores minoresque, circa quas densior existit musculorum accumulatio, in atrium effunditur.

Vasa exterioris lamellae folii branchialis exterioris itidem in venam branchialem exteriorem colliguntur. Quae vena, etsi non proxime cum ipso cordis atrio conjungitur, vasorum tamen truncos emittit, qui primo organon badii coloris, ad basin lamellae branchialis exterioris situm, percurrunt, deinde per aperturas plures, sursum ab iis sitas, quae supra sunt memoratae, usque in cordis atrium porriguntur, sicut ex institutis injectionibus manifestissime perspici potest.

De canalium systemate, praeter vasa sanguifera obviis.

Postquam igitur totum sanguinis circuitum contemplati sumus, jam ad canalium systema convertimur, cujus in hoc opusculo saepissime facta est mentio: quod systema per omne corpus Anodontae diffunditur atque praeter vasorum systema consistit.

Teste Siebold in diversis animalium classibus inferioribus systema canalium foras patens inveniri poterat. Idem hoc praeterea in Cephalophoris repertum est; namque jam anno 1825 imprimis Delle Chiaje in opere suo „Descrizione di un nuovo apparato di canali aquosi scorperto negli animali invertebrati marini [1])“ inscripto professus est, in plurimis Cephalophoris systema canalium exteriora versus apertum occurrere, atque postea [2]) rete canalium, quod in Cephalophoris in corporis superficie diffunditur, tum nomine „Apparato idro-pneumatico“, tum „Sistema linfatico-venoso“ uberius descripsit. Neque minus deinde Souleyet et Vogt [3]) in dorso Actaeonis secundum cor receptaculum aquae (Poche pulmonaire Soul.) se offendisse dicunt, quod cum canalium systemate, juxta anum foras aperto, cohaereat. Denique Siebold [4]) in Cephalopodis systema canalium foras patens repertum esse pro certo statuit.

Si haec hujus rei argumenta complectamur, si praeterea respiciamus, jam annis 1826 et 1827 virum ill. a Baer, [5])

1) Memorie sulla storia e notomia etc. Vol. II. p. 259.
2) Descrizione etc. Tom. I. p. 88. sec. Siebold.
3) Siebold p. 337.
4) Ibidem pag. 398.
5) Fror. Notiz. 1826. Nr. 265. et Nova acta 1827. Vol. XIII. Pars II.

sagacissimum rerum naturae scrutatorem, cujus conclusa raro perperam caderent, observationibus a se institutis nisum, in Najadibus systema canalium foras patens statuendum esse existimasse, nec non Delle Chiaje [1]) idem illud in Bivalviis reperisse et in medium tulisse, jam inde adduci possumus, ut in Anodonta, de qua agitur, rem aeque prorsus se habere arbitremur.

Quum vero ejusmodi disquisitionibus adeo facillime intercurrant errores, atque igitur non crebro satis illae repeti ac circumspici queant, quum praeterea multi investigatores acerrimi rem ex contrario esse contenderint, imo et ipse Keber canalium systema foras apertum velut „φάντασμα oblivioni dandum“ interpretatus sit — quod mihi quidem secundum meas disquisitiones temere judicatum videtur — gratissimum sane mihi esse fateor, quod hoc loco sententiam a viro honoratissimo a Baer propositam mihi liceat defendere. Quod quatenus mihi contigerit, ex iis liqueat, quae sequuntur.

Quicunque Najades intentius observaverit, is nimiam sane miratus erit expansionem pedis atque pallii: quae partes humore intus accumulato omnino pellucidae factae sunt. Proximum certe hoc nobis videtur, ut eundem humorem aquam esse credamus, qualem omnes quoque hujus rei observatores, in his et ipse Swammerdam [2]) existimarunt. Nihilo secius tamen viro doct. Keber placuit, ut aliam nobis explicandi rationem ederet, quam proprie mechanicam dicebat. Is enim, impedito sanguinis fluxu, qui apparatu sinus venosi valvulari anteriore, diutius occluso, efficeretur, pedem

1) Descrizione etc. Tom. III. p. 60. sec. Siebold.
2) L. c. p. 190.

expandi censuit. Si igitur ipse Keber pedis expansionem plures pollices attingere contendit, si praeterea (pag. 10.) statuit, aquam per endosmosin in corpus intrare posse, si deinde (pag. 87.) in Molluscis cava majora exstare concedit, quae aquam extrinsecus immittant, qua partes aquosae sanguine facilius resorbeantur, si denique peculiarem „aquae infiltrationem“ in his animalibus obviam commemorat, neque tamen viris doct. Van Beneden aut F. Leydig adstipulatur, hinc satis jam adducimur, ut impedimentum partiale motus sanguinis, quo animalis partes expandantur, neutiquam statuendum esse existimemus.

Sed hanc Keberi sententiam ulterius persequamur. Si Anodontam singulis semihoris observaverimus, eamque, quum antea sese contraxerit, tum rursus se expandisse viderimus, nimirum ab eo abstinebimus, quominus adeo celerem in ullo animali vim reproductivam inesse statuamus, ut singulis semihoris copiam sanguinis, corporis pondere duplo vel triplo majorem, perficere possit. Keber enim (pag. 13.) affirmat, copiam humoris ex Anodonta effusi, quam quis antea in arido posuerit, duplum ad triplum ponderis corporis superare; ac statim deinde (pag. 14.) confitetur, ab eo sane abstineri non posse, ut haemorrhagia letalis accidisse credatur. Hanc quidem opinionem nimis temerariam esse, hinc elucere videtur, quod satis compertum habemus, Anodontam, etsi nullo ei illato nec tactu nec pressu, testas cludere ac deinde sese contrahere.

Quamquam igitur sententiam illam, qua statuitur, fluxum sanguinis ad partes corporis expandendas impediri, velut parum probabilem necesse est rejiciamus, nihilo tamen magis opinioni a Milne-Edwards propositae, qui ad efficiendam venarum resorptionem aquam per endosmosin extrinsecus

intrare statuit, adstipulari possumus. Keber, qui hac de re viro doct. Milne-Edwards assentit, in pag. 9., ut aquam extrinsecus intrare demonstraret, experimentum se instituisse attulit, ex quo pateret, postquam ope chartae bibulae pars aliqua membranae pallialis siccata fuerit, protinus per poros denuo humorem excessisse. Quo quidem experimento nihil sane probari posse, hinc jam elucet, quod in vesicis aqua repletis, si eas ex aqua ad aërem ponamus, idem fere illud accidere animadvertimus, quum in mediis diversis leges physicae valeant. Si vero aqua per endosmosin extrinsecus in corpus pervenerit, haud fieri aliter potest, quam ut cum sanguine commisceatur. Sed hanc rem et Milne-Edwards et Keber leviter attingunt, quamvis secundum nostras quidem disquisitiones statuendum esse arbitremur, sanguinem cum aqua commisceri non posse. Sanguinis enim corpuscula adjecta aqua immutantur, deinde, ut verisimillimum est, rumpuntur, atque ideo prorsus evanescunt. Num igitur cogitari possit, omnino quidquam et hac praesertim in re non inutile evolvi ac formari, ut statim deinde rursus deleatur? Quid porro — quaesiverit aliquis — aqua ad resorptionem conferat? Etiamsi Van Beneden [1]) certissimis verbis enuntiavit, in animalibus inferioribus aquam vice sanguinis fungi posse, eandem tamen opinionem inter ipsas hypotheses habendam esse censemus, quum omni certiore argumento illa careat. Etiamsi praeterea F. Leydig [2]) in receptaculo aquae dorsuali Paludinae viviparae sanguinem cum ipsa aqua commisceri docuit, verumtamen, quum ejus rei causa in observatione parum accurata sita esse videatur — ubi

1) Fror. N. N. 1845. Nr. 727.
2) L. c. p. 277.

enim modus finisque esset, si sanguis in aquam fluere cessaret — non possumus, quin expansionem corporis Anodontae neque impedito sanguinis fluxui neque endosmosi aquae extrinsecus in corpus penetrantis attribuendam esse contendamus.

Sed jam ad explicandas eas res transeamus, quae jam viros doct. a Baer, Delle Chiaje, Siebold adduxerunt, ut canalium systema foras apertum, quod praeter systema vasorum sanguiferorum consistat, adesse statuerent.

Jam commemoravimus, ex pericardio anteriora versus per plures aperturas in utrumque organon badii coloris perveniri posse. Quae organa utrobique pericardio exteriora versus per totam longitudinem adjacent, anteriora versus intestinum rectum amplectuntur, tum propius inter se accedunt, denique arcuatim anteriora et exteriora versus digrediuntur. Posteriora versus utrumque organon ad partem posteriorem musculi adductoris posterioris procedit, ibique pariter atque anteriora versus in finem acutum excurrit. Inferiora versus, praesertim in parte anteriore, satis deorsum porrigitur, ibique pedi applicatur. Sub tactu digitorum organon indolem spongiosam exhibet, in eoque persecto plurimae conspiciuntur aperturae, quae in partes interiores pertinent. Idem hoc organon, si intentius perquisiveris, ex tela constat conjunctiva, cui musculi intercurrunt, ex cellulis, quibus granula fusci coloris inclusa sunt, ex particulis pellucidis minoribus, quales et in pericardio et in corpusculo Bojani reperimus, et quae pariter atque in illis ex calcaria carbonica compositae sunt, quum adhibito acido muriatico, evolventibus se bullulis, exstinguantur. Nec minus omne organon calcaria carbonica repletum est, id quod praesertim in animalibus exsiccatis perspici potest, ubi, si segmentum

exsecueris, color apparet cretaceus, qui, adhibito acido muriatico, bullulis simul se evolventibus, omnino evanescit, ut telae tantum relinquantur.

Si quis igitur, injecto Anodontae humore colorato, vel a pericardio per aperturas supra dictas aërem vel humorem, vel per aperturam exteriorem vestibuli corpusculi Bojani aërem organo badii coloris inspiraverit, quod alterum rarius omni ex parte succedit, idem organon celerrime turgescit, dum jam satis ampli canales conspiciuntur. Tum aër longius movetur atque per rete satis regulare, cujus canales aequae sunt amplitudinis diametrumque circiter 0,25‴ attingunt, in pallio usque ad eum canalem diffunditur, qui antea arcus venosus pallialis dictus est, ac deinde, impleto eo canale, ad liberum pallii marginem progreditur. Simulque pes quam maxime expanditur, atque praeter canales sanguiferos alii canales plurimi, aëre impleti, sub adspectum cadunt. Keber docuit, aërem vel humorem in organo badii coloris remanere, sin vero, diruptis tantum vasis longius procedere. Nam, teste hoc viro, calcariam in corpusculo Bojano formatam ex eodem organo exsudari comperimus. Quum vero multi canales sanguiferi, quos ipse Keber significavit, idem organon percurrant, necesse esset calcaria bicarbonica per illos permearet atque ideo rursus in sanguinem reciperetur, quod quidem Keber haud sane concederet. Hi canales, si accuratius eos inspexeris, nunquam tantae in pallio latitudinis sunt, quantae aëre injecto esse videntur, iique semper fere in exteriore pallii superficie partibus humore colorato impletis superjecti inveniuntur. Ad liberum versus pallii marginem tenuiores arteriarum ramulos supra canales aëro impletos transgredi videmus. — Jam Poli [1]) in Unione

1) L. c. Tom. I. p. 8. tab. 9. sec. Siebold.

et Pinna ejusmodi canalium rete (lymphatico-vasculosum) a systemate vasorum sanguiferorum sejunctum adesse statuit; deinde idem tradiderunt Delle Chiaje in Pectine, Pinna, Solene, Mactra, tum Milne-Edwards [1]) in Pinna, Mactra, Ostrea, aliis. Hic vero systema canalium ad systema venarum lacunale referendum esse voluit. Praeterea Siebold in pede ac pallio Unionis et Anodontae systema vasorum aquiferorum occurrere docuit. Denique Pappenheim et Berthelin de peculiari reti capillari mentionem faciunt, quod tamen canalium systema, de quo supra exposuimus, intelligere videntur.

Si igitur jam disquisitiones virorum adeo illustrium, nec non meae ipsius observationes aliud canalium systema a systemate vasorum sanguiferorum longe diversum existere testantur, tanto certius ejus rei argumentum inde nobis praebetur, quod satis constat, systema canalium foras patere: quae res, ut jam vidimus, sententiae eorum requgnat, qui canales, de quibus agitur, vasa sanguifera vel modo lymphatica esse posse perhibent.

Si enim Anodonta, postquam modice se expanderit, nullo pressu celeriter ex aqua eximitur, protinus illa sese contrahit, atque radios simul tenuiores humoris limpidi certis quibusdam pedis ac pallii locis spargit. Qui radii diversae multitudinis, teste a Baer octoni usque deni, in media potissmum parte pedis extremi, deinde vero in parte anteriore et posteriore marginis pallialis sub adspectum cadunt. Si vero pes nimium expansus est, nulli conspiciuntur radii, verum potius, si certis illis locis oculos defixeris, scatebrae parvulae, quae Anodontam vim humoris radiatim propellendi

4) L. c. p. 300.

non habere significant. Hîc igitur semper fere vasorum diruptiones accidere, quales Meckel [1]) statuit, secundum observationes supra commemoratas parum nobis probabile videtur. Et quamquam Keber eidem opinioni adstipulatur, dum sanguinis corpuscula, ac quidem in eo humore, quem pede compuncto nactus sit, se reperisse affert, qua in re vasa laesa praeteriisse videtur, nihilo magis tamen unquam nobis contigit, ut corpuscula sanguinis adesse cognosceremus. Omnino ille humor radiatim effusus, quo satis multum calcariae carbonicae continebatur, tantummodo cellulas epitheliales exhibebat, nisi quis forte Anodontam compresserat, quo casu nimirum fieri non potuisset, quin vasa dirumperentur, sanguinisque corpuscula in conspectum prodirent.

Si quis igitur secundum haec, quae exposuimus, statuere vellet, aperturas quasdam exteriora versus patere, huic diceremus, ad hoc quidem tempus easdem in Najadibus nullas repertas esse. Contra ea in aliis Bivalviis aperturae sane inventae sunt.

Ita vero Poli [2]) in cirris extremis pallii Bivalviorum aperturas se animadvertisse contendit, quae in systema trachearum pertinerent. Tum etiam Delle Chiaje [3]) in extremo pede Solenis siliquae foramina parva invenit, quibus nomen „fori aquiferi“ imposuit, et quae cum canale densis fibris musculosis circumdato cohaerere videntur, quo ipso, testibus Trevirano [4]) et d'Argenville, effici potest, ut aquae radius plurium pedum effundatur. Osler [5]) et ipse in pede Lutra-

1) System der vergl. Anatomie. Tom. VI. p. 64.
2) Introductio. Pag. 42 et 52. sec. Siebold.
3) Descrizione. Tom. III. p. 60, Tab. 90. fig. 1. sec. Siebold.
4) L. c. pag. 276.
5) Philosoph. transact. 1826. p. 342.

riae compressae et Cyprinae islandicae tubum aquiferum se conspexisse tradidit, ex quo per multos deinceps poros foras perveniri posset. Neque aliter Valenciennes [1]) canalis in pede Lucinarum obvii mentionem fecit, per quem aqua extrinsecus intraret. Savigny [2]) itidem aperturas in Bivalviis se vidisse contendit. Van Beneden in Anodonta aperturas exteriora versus patere statuit. Praeterea Garner [3]), quum de Cardio et Psammobia explicaret, aperturam, quam „porum pedalem“ vocabat, in medio pedis apice existere docuit, eamque imagine expressit. Denique viro doct. Siebold contigit, ut per tubum a Poli jam delineatum atque tracheae nomine descriptum, qui supra anum petiolatum Pinnae longius prominet, in canales reticulatim dispositos aërem inflaret.

Praeterquam quod haec jam argumenta certe ejusmodi sunt, quae sententiam a viro ill. a Baer proditam veram esse testentur, data mihi quoque opportunitas est aperturas quasdam in pede Anodontae observandi. Contigit enim mihi, ut ex pede nimis expanso nec non ex iis locis, ubi radii conspiciebantur, segmenta adipiscerer, quae, quum microscopii ope explorarentur, aperturas satis manifestas exhibebant. Hae aperturae, quarum singulae diametri ferme 0,1‴ adaequant, in modum cribri subtilioris perforatae et quaternae dispositae erant ita, ut circiter 0,5‴ inter se distarent: qua in re arctior earum compressio respicienda est, atque ideo intervalla minora cogitari possunt. Ex hac earum dispositione adductus sum, ut similiter atque in formandis filis textorum araneorum singula agmina singulos radios

1) Fror. N. N. 1845. Nr. 777.

2) Memoires sur les anim. sans. vertebr.

3) The transact. of the zool. sec. Vol. II. Tab. 18. fig. 2 et 13 sec. Siebold.

reddere statuerem. Tria ejusmodi agmina magis ad posteriorem pedis partem sita esse vidimus. In anteriore pedis parte atque in pallii margine mihi non contigit, ut ullas aperturas adesse cognoscerem. Reperiuntur vero hae aperturae non sine magna difficultate, nec nisi tum tantum, quum quis segmentum pedis nimium expansi desecuerit, idemque celeriter microscopio subjecerit.

Secundum haec, quae supra allata a nobis sunt, non possumus, quin certis verbis eam sententiam profiteamur, qua systema canalium foras patens in Anodonta et Unione existere credimus. Qualis vero sit functio illius systematis, nec non quaenam ex observationibus nostris deducta sint atque conclusa, in iis, quae sequntur, breviter complectamur.

Sanguis, ex cordis ventriculo profectus, per lacunas movetur, et denique in sinum venosum effunditur. Hinc pars altera sanguinis venosi per canales, in vestibuli pariete sitos, in ipsa cordis atria penetrat, postquam antea, ut verisimilimum quidem est, indolem arterialem induit; nam ibidem aqua semper recens affluente circumluitur, quae motu vibratorio in vestibulo promovetur. Altera pars sanguinis venosi in corpuscula Bojani procedit. Haec corpuscula secundum disquisitiones antea institutas, tum quod maturius evolvuntur, tum quod cum canalium systemate foras aperto cohaerent, functionem calcariae secernendae habere nobis videntur. Nam granula subfusci coloris, quae in corpusculis illis et libera et cellulis inclusa reperiuntur, nihil nisi pigmenti granula esse videntur, neque vero ex

materia quadam peculiari constant, quae cum acido urico vel Guanino comparari possit, quum, ut jam C. Schmidt [1]), professor clarissimus testatur, similia granula velut pigmentum in testarum epidermide appareant.

Ex corpusculis Bojani sanguis in branchias ac deinde in atria effunditur. Si vero hac in re cognovimus, sanguinem ex lamella exteriore folii exterioris per organon badii coloris fluere (quod secundum observationes nostras aliquo modo cum calcariae secretione cohaerere videtur), hanc rationem peculiarem pro tempore haud exiguo, quo fetus in branchiis commoratur, omnino necessariam esse existimamus, ut sanguis venosus, qui a fetu proficiscitur, priusquam in atrium transierit, in sanguinem arterialem immutetur. Si igitur organo badii coloris, praeterquam quod calcariae secretioni inserviat, functionem etiam respirationis tribuendam esse censemus, eandem quoque functionem et ipsi universo canalium, quos modo diximus, systemati tribuimus. Hoc enim systema, quod aqua percurrit, quae extrinsecus per vestibulum corpusculi Bojani infunditur atque via, quam descripsimus, per aperturas ad pedem palliumque egreditur, testis calcariam bicarbonicam subvehit, quae, adjuncto albumine, ad testas formandas adjuvat. Quum autem et in organo badii coloris et in pallio particulae calcariae carbonicae dissolutionem subire cogantur, necesse est acidum carbonicum ex vasis sanguiferis in canales aquiferos traducatur atque, adjuncta calcaria carbonica calcariam bicarbonicam constituat. Quo casu simul sanguis venosus in statum arterialem redigitur. Hanc ob rem idem illud canalium systema nomine systematis calcariferi aquiferique significari posse arbitramur.

Explicatio imaginum.

Fig. I. Anodontam exhibet desuper adspectam, pericardio remoto.

A. Musculus adductor anterior.
B. Portio anterior musculi retractoris pedis.
C. Musculus adductor posterior.
D. Portio posterior musculi retractoris pedis.
E. Fissura dorsualis pallii.
F. Tentacula pallii.
G. Linea, qua significatur locus, ubi pallium testae adhaerescit.
H. Fissura respiratoria, quae pallio et branchiis inter se coëuntibus et musculo adductore posteriore formatur.
a. Pars relicti superioris parietis pericardii.
b. Paries inferior pericardii.
c. Organon badii coloris ab utroque pericardii latere.
d. Ventriculus cordis, qui aliqua ex parte
e. atrio cordis obtegitur.
f. Aorta anterior.
g. Locus, quo aorta anterior deorsum descendit.
h. Locus cordis, quo aortae posteriores sursum prodeunt.
i. Arteria pallialis anterior.
k. Arteria pallialis posterior i. e. aorta posterior continuata.
l. Canalis venosus, qui in lacunam venosam anteriorem effunditur.
m. Canalis ad systema canalium calcariferorum aquiferorumque referendus.

Fig. II. itidem Anodontam exhibet desuper adspectam, in qua autem pericardium, ventriculus cordis, atria cordis remota sunt.

A. Intestinum dissectum.
B. Parietes pericardii aperti.
C. Musculus adductor posterior.
a. Paries superior vestibuli corpusculi Boj., posteriora versus ipsi corpusculo Boj. adjacens.
b. Canalis per vestibuli parietem perlucens, qui in cavum corpusculi Bojani porrigitur.
c. Plica, quae anteriora versus ex duplicatura inferioris parietis pericardii oritur.
d. Aperturae in organon badii coloris spectantes.
e. Corpusculum Bojani, quod, remoto superiore vestibuli pariete, in conspectum datur.
f. Canalis, per quem ex pericardio in corpusculum Boj. perveniri potest.
g. Cavum, juxta hunc canalem et exteriora versus situm, cum apertura vesticuli foras aperto.
h. Pars parietis vestibuli, quo simul corpusculum Bojani ab atrio sejungitur.
i. Atria cordis cum aperturis, per quas sanguis in illa penetrat.
k. Sinus venosus, in quo medio series una foraminum majorum, et utrobique plures series minorum foraminum positae sunt, quae partim in canales corpusculi Bojani, partim in parietem vestibuli superiorem pertinent.
l. Apparatus valvularis anterior cum musculo, quo duae valvulae inter se conjunguntur.
m. Nervorum commissurae, inter ganglion pharyngeum et anale sitae.
n. Crura musculi retractoris pedis cum musculo illis interjacente.
o. Pars posterior sinus venosi, cujus aperturae in lacunas venosas porriguntur.

Tres figurae, quae sequuntur, iisdem signis notatae, segmenta ex diversis corporis partibus exemta offerunt.

Fig. III. segmentum praebet ex eo loco exemtum, ubi aorta anterior ex cordis ventriculo egreditur.

A. Pallium.
B. Crista dorsualis.
C. Pes.

D. Folium branchiarum exterius.
E. Folium branchiarum interius.
F. Organon badii coloris.
a. Lamella exterior foliorum branchialium.
b. Lamella interior foliorum branchialium.
c. Arteriae branchiales.
d. Venae branchiales.
e. Aorta anterior.
f. Canalis venosus.
g. Rudimentum lacunarum venosarum anteriorum.
h. Rudimentum cavi corpusculi Bojani.

Fig. IV. segmentum offert ex eo loco exemtum, ubi cordis atria cum ventriculo cordis cohaerent.
i. Pericardium.
k. Ventriculus cordis.
l. Atrium cordis.
m. Membrana interior ventriculi cordis, quae
n. intestinum circumplectitur, in quo prominentiat conspici potest.
o. Vestibulum corpusculi Bojani.
p. Sinus venosus.

Fig. V. segmentum exhibet posteriora versus a cordis ventriculo exemtum et ab anteriore parte adspectum.
G. Duo crura musculi retractoris pedis, quibus sinus venosus interjacet.
q. Locus, quo corpuscula Bojani inter se contingunt.
r. Aorta posterior.

Fig. VI. particulam praebet ex anteriore et sinistra pallii parte desectam, in qua systema canalium calcariferorum et aquiferorum amplificatum exprimitur.
A. Organon badii coloris.
B. Margo pallii liber, in quo musculi transversales conspiciuntur.
C. Linea, qua significatur locus, ubi pallium testae adhaerescit.
a. Arteria pallialis anterior.
b. Canalis venosus.
c. Canalis ad systema canalium referendus, qui toto pallii margine circumcurrit.
d. Ipsum systema canalium.

Fig. VII. membranam exhibet mediam ex lamella branchiali praeparatam, quae a planitie interiore adspicitur.
a. Prominentiae transversales.
b. Canales sanguiferi perlucentes.
c. Fasciculi musculorum longitudinales.

Fig. VIII. tentaculum oris praebet, in quo arterio humore repleta conspicitur.

Fig. IX. cellulas offert vibratorias corpusculi Bojani, et granula simul illis inclusa.

THESES.

1) In plerisque animalium classibus inferioribus systema existit canalium, a systemate vasorum sanguiferorum separatum, quod respirationi inservit.

2) Inter pisces et amphibia limites certi non sunt statuendi.

3) Diaeta certissimum est aegrotationis remedium.

4) Carcinoma non ex dyscrasia oritur.

5) In castris amputatio exarticulationi et resectioni praeferenda est.

6) Blennorrhoea oculi, inter agrestes nostros adeo frequenter obvia, contagiosa est.

7) Hydrargyrum pro beneficio habendum est.

8) Homo in animalium numero referendus non est.

9) Plenus venter studet libenter.

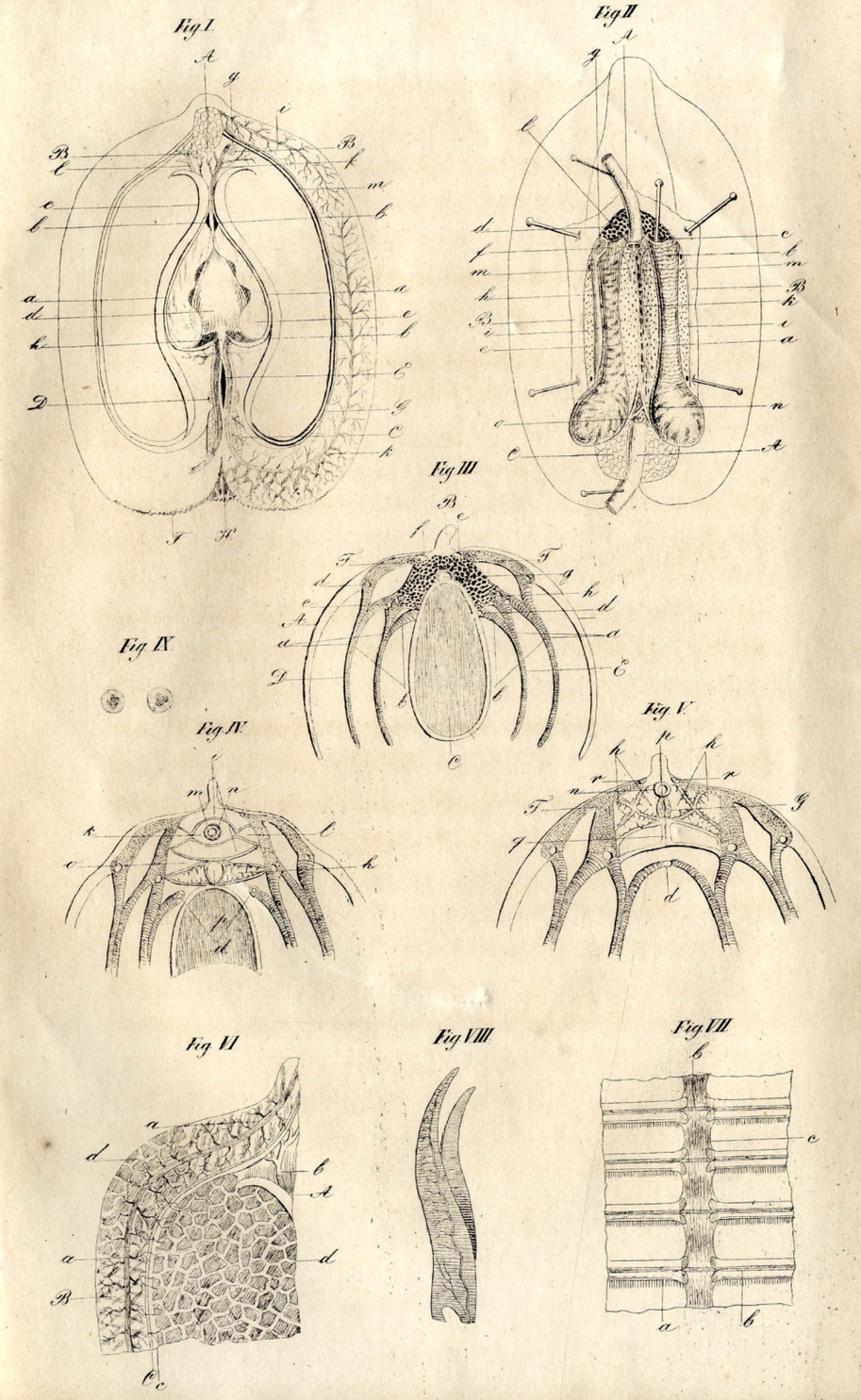
Fig I.
Fig II
Fig III
Fig IV
Fig V.
Fig VI
Fig VII
Fig VIII
Fig IX