

DE
FORAMINE OVALI
ET QUO MODO HOC ET
DUCTUS ARTERIOSUS BOTALLI
CYANOSEOS CAUSÆ ESSE POSSINT

ADDITA

CORDIS MIRIFICE DEFORMATI DESCRIPTIONE.

DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

ALMA UNIVERSITATE LITERARIA TURICENSI

UT SUMMI

IN MEDICINA, CHIRURGIA ET ARTE OBSTETRICIA
HONORES

RITE SIBI CONCEDANTUR

DIE XX. MARTII ANNI MDCCCXXXVII

PUBLICE DEFENSURUS EST

AUCTOR

ADOLPHUS ROHDE

HAMBURGENSIS.

ACCEDUNT TABULÆ LITHOGR. II.

TURICI

EX OFFICINA ULRICHIANA

MDCCCXXXVII.

FORAMINE OVALI

ET DE

DICTIS INTERIORIBUS BOTANICIS

CLAUDII CLAVI F. R. P. D. D.

1700

IN REGIA ACADEMIA SCIENTIARUM

DISSERTATIO IN ACADEMIA

1700

CONSERVATA ET AUCTORITATE GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

ALMA UNIVERSITATE PATAVINA TIBICINA

1700

IN ACADEMIA SCIENTIARUM ET ARTIUM PATAVINA

HONORIS

1700

DE RE NATURA ANTI MUSEI PATAVINI

REPERTORIUM

1700

ADUSUM

1700

1700

1700

VIRIS PRÆCLARISSIMIS

UNICE DILECTIS

GEORGIO PUST

ET

THEOPHILO ZWANCK

MEDICINÆ DOCTORI

HUNC LIBELLUM

PLÆ GRATEQUE MENTIS SIGNUM

D. D. D.

AUCTOR.

THIS PUBLICATION

IS

GEORGE POST

THE OCEANIC

TRAVELER

BY

THE AUTHOR

1851

Postquam animum ad argumentum, quod in hoc libello pertractavi, attendi, imprimis praeclara Professoris Fr. ARNOLDI benevolentia illi ita absolvendo par factus sum, quapropter illi gratias dico quas possum maximas.

Praeparata, quorum picturas libello addidi, in anatomico-pathologico Museo Turicensi asservantur. — Te autem, lector benevole, ut ea clementia, quam expectare tironi licet, de hoc opusculo judices, iterum iterumque rogatum habeo.

T H E S E S.

- I. Dolor ad inflammationis diagnosis non est necessarius.
 - II. Febris hectica amputationem non vetat.
 - III. Carcinoma genuinum medelam non recipit.
 - IV. Torsio ligaturae antepoenenda.
 - V. In applicanda forcipe cunctando magis nocetur, quam accelerando.
-

Variorum auctorum opera multasque singulas commentationes evolventibus nobis, inter multas cyanoseos causas ea praecipue affertur, quod foramen ovale et ductus arteriosus Botalli apertus maneat. Hoc ad unum omnes, alii quidem sine conditione ulla, alii nonnisi sub quibusdam conditionibus momentum esse dicunt, quod morbum pariat. Quae sententiarum discrepantia jam satis nobis persuadet, rem non ita, ut videtur, simplicem et claram esse; idque inde etiam imprimis elucet, quod fere toties foramine ovali aperto, dum vita duraret, nullum cyanoseos vestigium detectum est, quoties contrarium apparuit. Cujus rei argumenta accuratiora hic proferre nihil attinet, propterea quod unumquemque in cadaveribus corda vel plane aperto vel ex parte tantum clauso foramine ovali observasse arbitror, dum in corpore ipso nullum cyanoseos signum adesset; at illum morbum, aperto foramine ovali, existisse permulta testantur exempla ab auctoribus annotata, quorum plura infra afferentur.

Itaque quum non solum physiologi, verum etiam cujusvis medici eruditi interesse debeat, illius rei momentum causale accuratius nosse: operae pretium est, diligentius perscrutari, quibus rebus foramen ovale apertum cyanoseos causa evadere possit. — Quapropter haec dissertationis meae pars conscribendis illis causis explebitur.

Jam vero ut rem recte dijudicare possim, opus est, ut evolutionem foraminis ovalis in normali foetus evolutione illiusque statum in adulto normaliter structo penitus inspiciamus, quoniam tum demum, quum statum sanum clare recteque cognitum habeamus, de aegroto probe judicaturi esse videmur.

Itaque primum foraminis ovalis evolutionem contemplantur.

Priore tempore embryonatus, simulac atrium ac ventriculus evolutus est; cor in linea media corporis jacet; inde quarto mense, auctore Meckelio ¹⁾, a dextro latere

1) Anat. IV. p. 44.

ad sinistrum movetur. Eo tempore inferior vena cava non in dextram atrii partem intrat, sed in sinistram, quod Bichat ²⁾, Meckel ³⁾, Wolff ⁴⁾, aliique testantur. — Inde sanguis per sinistrum ventriculum et aortam adscendentem ad cerebrum, medullam spinalem et substantiam cordis pervenit, quae partes, utpote tum temporis maxime evoluti, plurimum purissimumque sanguinem, quo nutriantur, requirunt. Tum per venam cavam superiorem in dextram atrii partem reversus, ventriculum dextrum arteriamque ex eo orientem, quae adhuc aorta desc. est, in inferiorem corporis partem et velamenta ovi pellitur. Una cum progrediente inferioris corporis partis evolutione, excrescentibus et inferioribus et superioribus extremitatibus et corde a dextro ad sinistrum latus se movente, locus insertionis venae caevae inferioris magis usque a sinistra parte ad dextram movetur, qua in evolutione cor paulatim progreditur, donec tandem sub finem embryonatus hanc formationem in loco insertionis illius vasis observamus.

Utrumque atrium in medio suo membrana separatur, quae ab anteriore et, pro cordis situ, superiore parte paene via recta retrorsum et deorsum porrigitur, et libero, accurate determinato, semilunari margine finitur, ita quidem, ut ulterior continuatio retrorsum non animadvertatur. — Atria igitur dimidia tantum parte hoc septo divisa sunt, scilicet versus anterius et superius latus, et ab altero in alterum inspicere potest per aperturam, quae inter illam semilunarem incisuram et posteriorem inferioremque determinationem in hoc loco manet, de quo statim exponemus. — Itaque hic non de foramine, sed de incisura tantum sermo esse omnino potest. Fere e regione incisurae semilunaris hujus dimidii septi, a parte posteriore et inferiore, vena cava adsc. inseritur, itaque in medio inter utrumque atrium, ita ut ex ea sanguis, qui antea in solum sinistrum perveniebat, nunc in utrumque fluere possit. In utroque insertionis loco hujus venae, quam in foetu sanguinem arteriosum habere constat, ut in arteriis hominum respirantium, valvulae inveniuntur, quarum igitur in quoque atrio una est. Quae ambae valvulae per marginem suum convexum, adhaerentem, utraque in altero latere externo loci insertionis venae, altera quidem a dextro, altera a sinistro affixae sunt et margine suo libero, concavo, utraque in atrium sui lateris prominent, attamen magis versus partem mediam inclinatae. In synchronisticis utriusque atrii contractionibus isti margines concavi alter alteri adjacet et ita, quominus

2) Anat. générale T. II. 1812. 8. p. 346.

3) J. F. Meckel, Archiv für Physiol. Bd. II. 1816. p. 406—411.

4) J. C. Wolff, novi comment. acad. sc. imp. Petropol. T. XX. p. 357. Tab. VII et VIII.

sanguis ex atriis in venam retro fluat, prohibent. Ut facilius distinguantur, valvularum lateralium — dextrae et sinistrae — nomine eas insignire liceat. Eae, ita compressae, quasi novam incisuram semilunarem formant, cujus margo concavus prorsus et sursum spectat et ita margini concavo incisurae semilunaris dimidii septi atriorum fere e regione jacet. — Ita exeunte graviditate res se habet; sed prorsus aliter in infante recens nato, cujus status est normalis. — Ubi foetus evolutio perfecta est, tandem insertionis locus venae plane in atrium dextrum movetur, ita ut nunc omnis sanguis ex ea solum in hoc perveniat. Valvula lateralis sinistra, quando venae insertionis locus ulterius procedit versus dextram partem et ipsa eadem via promovetur et tum spatium inter posticum et incisuram semilunarem parietem tegat necesse est, ita ut spatium claudatur. Tempore deinde interjecto, superior et inferior margo hujus valvulae cum tegumento et fundo sinistri atrii coalescit, dum margo anterior cum incisura semilunari septi se conjungit, ita ut in adultis, quorum status normalis est, illud intervallum inter incisuram semilunarem et posteriorem inferioremque parietem plane conclusum sit.

Inde id, quod ea quidem notione, quasi apertura ovalis in septo atriorum sit, foramen ov. dici solet, revera nullum foramen esse apparet: septum atriorum, quod a parte anteriore ad posteriorem usque pertineat et ita ambo intervalla plane sejungat, omnino non est, sed, ut modo demonstravimus, tantum dimidium; eodemque modo, stricto sensu, foramen ovale non est, sed tantum incisura semil. septi, cui vero, ne quis in errorem inducatur, foraminis ov. nomen retinebimus. Itaque eo nomine intervallum inter incisuram semilunarem dimidii septi et posteriorem inferioremque atrii parietem designamus.

Quarum igitur partium si normalis est structura, omnis sanguis venosus ex utraque vena cava in atrium dextrum, tum per ventriculum dextrum et arteriam pulmonalem, per pulmones ipsos eorumque venas in atrium sinistrum fertur, unde per ventriculum sinistrum aortamque majorem circulationem per totum corpus perficit, qua facta prius iter repetit. — Itaque, utroque atrio per valvulam lateralem sin. in parte posteriore et inferiore, per septum dimidium in parte anteriore et superiore prorsus sejuncto, sanguis ex altero atrio in alterum influere omnino non potest.

Quatuor autem praecipue sunt, quae ab hoc normali formationis processu degrediuntur, genera anomala:

I. Valvula lateralis omnibus in locis bene adnata quidem est, sed instar cribri perforata.

II. Valvula lat. non per totum ambitum adnata est, sed pars marginis ejus libere movetur, quo inter ambo atria efficitur connexus, cujus magnitudo et directio pro magnitudine et loco, quo valvula non concrevit, differt.

III. Valv. lat. tantum ex parte minore intervallum inter posteriorem inferioremque parietem et incisuram semilun. obtegit, ita ut liber inter utrumque atrium connexus sit.

IV. Evolutio ex parte eo in gradu sistitur, in quo sub finem embryonatus eam invenimus, ut vena cava inferior non tota in atrium dextrum, sed aliqua parte adhuc in sinistrum inseratur, quod foramen ovale apertum dici solet.

Jamjam vero nobis quaerentibus primum, quos semper eventus quoad individui valetudinem impedita illa evolutio habeat omnino necesse sit, haud prompta ac definita responsio suppetit. Etenim eorum casuum, in quibus, quum tria ista priora evolutionis genera exstitissent, nulla utique inde proficiscentia symptomata per vitam, observata sunt, haud minorem esse satis constat numerum, quam eorum, in quibus talia symptomata apparuerunt. Haec ipsa res simplex, quod ibi, ubi in laxo, languente corde cadaveris connexus inter utrumque atrium conspiciebatur, saepissime etiam nulla inde proficiscentia symptomata observabantur, docere nos posse videtur, tum, quum incommoda inde inter vitam effecta observarentur, alias insuper res ad ea procreanda simul contulisse oportere. Symptomata enim ista si a patente foramine ovali orirentur necesse esset, ubicunque foramen ovale pateret, ea nobis occurrerent; quod vero non ita esse diximus. — Proximam verae cyanoseos causam mixtionem sanguinis arteriosi cum venoso esse scimus. Haec cum illo in arterias pervenit, quare neque excretio nec secretio normalis esse potest, et nutritione non perfecta, omnia ista prodeunt symptomata, quae cyanoseos nomine comprehensae sunt.

Plures quidem causae sunt prolatae, quibus cyanoseos causam non in tali am-
horum sanguinis generum mixtione sitam esse comprobaretur. Quae tamen causae, re diligentius examinata, tolluntur. Primum quidem non in omnibus anomaliae cordis formationis, quae istius mixtionis causae esse credantur, cyanosin existere dixerunt. Quod vero ea re nihil comprobatur, eo efficitur, quod in constituendis anomalis formationibus, quae cyanoseos procreandae ansam praebent, negligentius medici versati sunt, inprimis in foramine, quod dicitur, ovali. Qua de re si diligentius fuisset quaesitum, symptomata inter vitam apparentia ab iis, quae e sectione cognoscerentur, haud toties abhorruissent. Quemadmodum hic res, quibus ille morbus progigni possit, eruendae sint, infra explicare studebo. Porro in aperto ductu arterioso Botalli

semper tantum relative concludi et inde certum argumentum deduci non posse, id ipsum quoque mox demonstrabo. — Eos, qui illud contradicunt, ad haec tantum duo genera deformationis spectare posse arbitror; in reliquis enim cordis vitiis cyanosin progredientibus symptomata inter vitam conspecta iis, quae sectio aperit, nunquam opposita erunt. — Deinde cyanosin e causis etiam prorsus aliis oriri posse contra est monitum. Variis quidem aliis rebus cyanosin gigni posse satis nobis constat, e. c. cessante menstruatione, cujus generis casus allati sunt a Meckelio ⁵⁾. Jam vero rarissime tantum aliae causae praeter utriusque sanguinis generis mixtionem existunt, quum e pluribus centum cyanoseos casibus, qui innotuerunt, minimus solum numerus ad hanc classem referri possit. Praeterea parum judicio valent ii, qui contendunt, cyanosin non e mixtione amborum sanguinis generum oriri, quod etiam ex aliis causis oriri possit. Ergo, quod dyscrasica inflammatio existit, non existere isti putant traumaticam! — Gravissima denique causa ea prolata est, quod, si mixtio venosi cum arterioso sanguine cyanosin provocaret, omnes neonati necesse esset caeruleum colorem haberent, quod tamen non ita esset. Hoc oppositum quamvis primo aspectu certum argumentum esse videatur, tamen nequaquam est. Primum enim tenendum nobis est, tum, ubi primum infans spiritum ducit, novam circulationem jam inceptam esse et nullum aut parcissimum sanguinem in vasa, circulationi foetus propria, pervenire. Quod si non ita esset, infans respirans sanguine e resecto nec ligato funiculo umbilicali profluente animam efflaret, quod vero non fit; emanatis enim paucis guttis, sponte sanguis profluere desinit, quamobrem nonnulli chirurgi obstetricii funiculum umbilicalem nunquam ligant. Clarissime autem res eo probatur, quod, ubi in neonato animali, resecto funiculo umbilicali, sanguine ex eo non amplius profluente, respiratio interrumpitur, sanguis illico e funiculo umbilicali rursus proruit, sed denuo sistitur, simulac respiratio est restituta. — Inde dilucide apparet, respirationis processu incepto, statim sanguinem cogi aliud iter ingredi, itaque non plus coloris caerulei in neonato infante esse posse, quam reliquias embryonatus. Jam vero neonatum infantem cum alio, qui plures dies respiravit, comparatum, colorem magis caeruleum habere, quis negabit?

Quae quum ita sint in ea, quam supra protulimus, sententia perstare placet. Sunt, qui eo, quod in aperto connexu utriusque atrii in prioribus tribus casibus sanguis venosus e dextro in sinistrum et ita in arteriosam circulationem influat necesse

5) Archiv für Physiologie, 1816. vol. II. p. 552.

sit, cyanosin oriri contendant; cui sententiae casus nonnulli, quos infra paulo accuratius illustrabimus, favere videntur.

Itaque hic primum ad haec nobis est respondendum: a) num omnino in patente foramine ovali, si omnes ceterae cordis partes normaliter structae sunt, et tam hae ipsae quam totum reliquum corpus functionibus suis satisfacit, sanguis venosus dextri atrii in sanguinem arteriosum sinistri atrii pervenire possit?

Hoc equidem negandum esse censeo his ex causis:

a) Si priorem evolutionis processum cordis inde a superiore embryonatus tempore usque ad perfectam evolutionem illius in adultis investigamus, hanc legem a natura constitutam manifeste deprehendimus, ut vis et ita structura singulorum cordis cavitationum longitudini itineris, per quod unaquaeque earum variis vitae temporibus sanguinem movet, accurate respondeat. Quod ut comprobem, haecce afferam.

Superiore tempore embryonatus arteria e dextro ventriculo oriunda, retrorsum se reflectens, aortae descendens functioni inservit; nec solum in inferiorem corporis partem adhuc, si cum superiore comparatur, exiguam, sed etiam in remotissimas velamentorum ovi partes et in foetalem placentae partem sanguinem pellit. Sed quae e sinistro exoritur ventriculo aorta adscendens sanguinem tantum usque ad cerebrum, medullam spinalem et cordis substantiam diffundit. Pro varia hujus utriusque itineris longitudine ipsam quoque utriusque ventriculi structuram et ita simul vim tempore suo variam conspicimus. E. H. Weber⁶⁾ in embryone 8½''' longo dextrum ventriculum, non repletum, majorem esse observavit, quam sinistram; idem Meckel⁷⁾ in embryone 8''' longo vidit; et Valentin⁸⁾ in embryone 8''' longo dextrum ventriculum circiter altero tanto majorem quam sinistram invenit.

Excunte embryonatu aorta adscendens, prius separata, cum descendente conjuncta est, dum arteria pulmonalis tunc nonnisi per ductum Botalli cum arcu vel cum descendente communicat et ita arteriosae circulationis adhuc est particeps:

Vis unius ventriculi quia nunc ad sanguinem in omnes corporis partes et simul in velamenta ovi et placentam pellendum non amplius sufficeret⁹⁾, ambo ventriculi

6) Hildebrand Anat. III. pag. 169. Annotat. 2.

7) Meckel's Archiv. II. p. 408.

8) Valentin, Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen etc. Berlin 1836. p. 340.

9) Kilian, über den Kreislauf etc. Carlsruhe 1826. 8. p. 211.

paribus circulatione magna funguntur viribus, et dexter quidem per ductum arteriosum Botalli. — Hac cum aequa participatione utriusque ventriculi aequa etiam parietum crassitudo et ita aequa vis eorum congruit, quod Soemmering, Meckel, Senac et Kilian ¹⁰⁾ affirmant.

In adulto denique dexter ventriculus sanguinem tantum per minorem, quam dicunt, circulationem pellit, dum sinister per majorem, i. e. per totum corpus eum pellit. Quodsi illa lex existit, necesse etiam est sinister ventriculus dextrum aut, aequa vi in quovis puncto magnitudine et ita etiam vi superet, quia aequa vis in majore ambitu valet, aut, aequa magnitudine, in quovis puncto vi eum vincat. Jam vero Meckel ¹¹⁾ et Le Gallois ¹²⁾ rem prorsus contrariam, atque hic exspectamus, esse nos docent, scilicet ventriculum dextrum majorem esse, quam sinistram. Meckel eum non solum una parte, sed saepe adeo duabus partibus majorem quam sinistram esse fere observabat; cui assentit Le Gallois. Neque tamen horum virorum observationes e tribus praecipue causis rem probare possunt. Primum enim ipsa rei natura impedit, quominus putemus, alteram cordis partem in statu normali plus sanguinis recipere, quam alteram, quoniam intelligi nequit, quomodo superans sanguinis copia, quae e. c. in dextra parte resideret, exaequari possit, nisi talia incommoda inde efficiantur, qualia in hypertrophia cordis occurrere solent. Tum ipsam dextram cordis partem praecipue morborum dilatationibus expositam esse satis constat. Denique id imprimis observationibus istis repugnat, ut etiam E. H. Weber monet, quod inter observandum cordis ventriculi argento vivo explebantur, qua in re, quum tantum sit specificum argenti vivi pondus, laxiores parietes dextri ventriculi multo magis dilatabantur quam sinistri ideoque etiam multo majorem massae injectae copiam capiebant. — Quae quum ita sint, explorationes, quas Santorini ¹³⁾, alia eaque certiore ratione instituit, rem multo melius probare nobis videntur. Hic enim, atriis ac ventriculis singulis aqua repletis, cava utriusque partis aequaliter capacia esse observavit. Idem postremo etiam Portal ¹⁴⁾ cognovit, qui in cordibus hominum diversissimae aetatis,

10) L. I. p. 212.

11) J. F. Meckel, Handbuch der menschlichen Anatomie. 1817. p. 46.

12) Le Gallois Dict. de sciences medicales V. 440.

13) Santorini Obs. anatom. p. 144.

14) A. Portal. Cours d'Anat. Med. Paris 1804. III. p. 39. 40.

sub rebus quoque diversissimis, explorationes suas instituit. Spatio igitur alter ventriculus ab altero non differt; at sinistrum dextro in statu normali bene scimus crassitudine substantiae muscularis et ita etiam vi longe praecellere pro longitudine quidem viae, per quam sanguis ei est pellendus.

Ex iis, quae modo dicta sunt, legem supra commemoratam rectam probatamque putare posse mihi videor. Quod si ita est, naturam illam legem suam semper in cordis formatione esse secutam pro certo haberi potest. Tum vero etiam vis dextri atrii vi sinistri aequalis est nobis habenda, quod via, per quam uterque sanguinem movet, scilicet per ostium venosum in utrumque ventriculum, aequae longa est.

Itaque etiamsi foramen ovale, latiore adeo spatio, apertum est, inter utriusque atrii contractionem uno eodemque tempore aequa vi effectam sanguis e dextro atrio in sinistrum venire omnino non potest, propterea quod eadem vis, quae sanguinem a dextra parte versus sinistram pellit, ei rursus a sinistra parte versus dextram opponitur.

β) Ipse etiam fibrarum muscularium ordo in utroque atrio talis est, ut eo sanguinis ex altero in alterum transitus prohibeatur.

Habemus hoc in loco primum fibras longitudinales, deinde fibras obliquas, tum multas fibras, ad regiones diversissimas vergentes et ambo priora fibrarum genera conjungentes, denique fibras circulares septi, quae incisuram semilunarem circumdant et modo tenuiores, modo crassiores inveniuntur. Ob hunc fibrarum muscularium cursum fieri non potest, quin atria undique aequaliter coarctentur, qua in re de transitu sanguinis cogitari nequit.

Postremo non ut argumentum, sed ut argumentorum jam allatorum adjumentum commemorare possumus, quod naturae nisu sanguis deorsum, nec vero versus latus pellitur. Quamquam cavendum quidem est, ne ad vim dynamicam naturae in physiologia nimis provocemus, quod eo a basi unice recta ac firma, scilicet a vere factorum perscrutatione facillime removemur et in argumentationes fallaces inducimur: tamen illa idcirco non plane negligi debet. Quis enim e. c. est, qui, interrogatus, cur extremitates tenuissimae canaliculorum glandularum in interiore, neque vero in exteriori sua facie secernant, satis recte respondeat? Hoc quidem nescimus neque accuratissimis disquisitionibus physiologicis docebimur. Quare in eo nobis subsistendum est, ut naturae nisum quasi atque voluntatem agnoscamus, etiamsi ipsam explicare non possumus.

Ex his igitur omnibus, patente foramine ovali, dummodo cordis ceterarumque corporis partium normalis structura sit, nunquam sanguinem ex atrio venoso in arteriosum transgredi et ea de causa etiam nunquam cyanosin nasci posse satis nobis patescit.

Jamjam vero multis e casibus quum aperto foramine ovali inter vitam cyanosin exstitisse satis constet, altera nobis ponitur quaestio:

Quae res, qui morbi deformationesque necesse est existant, ut per apertum foramen ovale sanguis venosus in atrium arteriosum influere possit?

Ad hanc quaestionem responsuros nos recordari ante omnia oportet, virium, quibus utrumque atrium contrahitur, aequabilitatem esse, quae sanguinis ex altero in alterum atrium transitum prohibeat. Hac enim in re simul conditionem primariam sitam esse apparet, sub qua transitus ille fieri potest fiatque est necesse. Si dextri atrii vis sinistri vim adaequat, commisceri sanguis non potest, quia sinistrum atrium dextro vim parem opponit. At si haec aequilibrata ratio eatenus tollitur, quod dextri atrii vis sinistri vim superat, illa mixtio necesse est efficiatur. —

Quibusnam autem praesertim in mutationibus illa major vis sita est? In dilatatione dextri atrii, sive ejus parietes crassiores sive non crassiores facti sint. Si crassiores sunt facti, vis dextri atrii jam ea de causa praevalet, quod vis in quocunque illius puncto vim in quocunque hujus puncto superat. At si cavitas tantum dilatata est, parietibus non simul crassioribus factis, vis adaucta in eo causam habet, quod vis, quae in unoquoque puncto alterius lateris vim unoquoque puncto alterius lateris aequiparat, a majore punctorum numero, sive, ut aliis verbis idem exprimamus, a majore spatio exseritur. Itaque ea semper tanto major erit, quanto parietes dextri atrii illis sinistri sunt latiores.

Quae omnia complectentibus nobis licet contendere, quaecunque auctam dilatationem et crassitudinem parietum dextri atrii efficiant, ea cum aperto foramine ovali conjuncta cyanosin posse quidem progignere, sed non necessario. Res enim a relativa concomitantium causarum intensitate pendet, utrum inde ille morbus, quasi potentia summa, an minora tantum symptomata proficiscantur. — Neque his id dictum volo, aperto foramine ovali, praeter dilatationem majorem et crassitudinem parietum dextri atrii non alias quoque cyanoseos causas concomitantes esse posse. Adesse enim tales causas posse experientia nos edocet; e. gr. praeter apertum foramen ovale etiam apertum ductum arteriosum Botalli, aortae e dextro ventriculo originem etc. observamus. Tum vero venosi sanguinis cum arterioso commixtio et inde effecta cyanosis non a foramine ovali pendet, sed ab illis jam commemoratis

deformationibus, ita ut hae e disquisitionis nostrae finibus omnino sint excludendae. Nos quidem de iis tantummodo casibus loquimur, in quibus commixtio amborum sanguinis generum per foramen ovale fit, et illas, quas diximus, mutationes esse necessarias, ut ipsa commixtio effici possit.

Itaque superest, ut praecipuos afferamus morbos cordisque deformationes, quae dextri atrii parietes latiores et crassiores reddunt et ita cum aperto foramine ovali conjunctae ansam ad cyanoseos originem praebere possunt.

Periculum facere possemus, istas causas concomitantes ita distribuendi, ut primitiva evolutionis vitia a morbis et morborum productis separentur. Attamen quum hac in re illa a nonnullis morborum productis haud facile discerni possint, causas cyanosin una efficientes eo modo distribuere praestabit, quo dextri cordis dilatationem efficiunt, scilicet aut sanguinis profluxu impedito, aut ejus affluentia adaucta.

a) Coarctatio ostii arteriae pulmonalis seu primitiva deformatione, seu productis morborum facta.

Hujusmodi casum Morgagni¹⁵⁾ describit, qui ostii arteriae pulmonalis coarctationem interclusioni similem, valvulis semilunaribus in cartilagineam mutatis effectam, dextri cordis hypertrophiae causam fuisse perspicue declarat. Quem quidem casum ille ita enarrat:

„Virgo, quae ab nativitate usque semper aegrotans jacuerat, ob summum praesertim virium languorem, anhelans respirabat, et tota cute colore quasi livido infecta erat. Tandem, cum ad annum decimum sextum pervenisset, mortua est. Cor habuit exiguum, et mucronem versus, quasi subrotundum. Ventriculus sinister forma erat, qua solet dexter, et dexter vicissim qua sinister; et quamquam hoc latior, parietibus tamen crassioribus. Dextra pariter auricula duplo erat grandior, quam tota sinistra, duploque carnosior. Inter utramque etiam tum patebat foramen ovale, ut minimum digitum posset admittere. De tribus valvulis triangularibus justam una magnitudinem, duae reliquae minorem habebant. Sigmoides autem, quae pulmonaris arteriae ostio praeficiuntur, ad basim quidem erant secundum naturam, sed parte superiore cartilagineae videbantur; quin exiguum ossis frustulum jam habebant: erantque ea parte sic inter se colligatae, ut vix foramen relinquerent, lente non majus, per quod sanguis exiret. Erant autem ad illud foramen quaedam exiguae productiones carneo-membranosae, ea ratione collocatae, ut valvularum vices supplere possent, egredienti sanguini cedendo, regressuro autem obstando.” —

15) Morgagni de sed. et caus. morb. lib. II. ep. 17. 12.

Hoc in casu dextrum cor per venas suas semper normalem copiam sanguinis accipiebat. Ita quidem rem se habuisse nobis est putandum, quod de latitudine venae cavae Morgagni nihil animadvertit. Si igitur illa sanguinis copia per dextrum ventriculum in pulmones erat expellenda, valvulae semilunares in cartilagineam versae resistebant; pars sanguinis remaneret necesse erat, ad quam mox nova sanguinis copia ex atrio accedebat. Jam quum ventriculus non plane evacuatus esset, atrium in eum non omnem suum sanguinem immittere poterat et nihilominus semper novum accipiebat, unde fiebat, ut totum cor dextrum semper sanguine nimis esset repletum. Tum vero organon nimis laborat ad impedimentum insolitum vincendum sanguinemque expellendum. Sicuti in omnibus ceteris corporis humani organis, ita etiam in hoc aucta actio auctam nutritionem auctumque volumen partium organon constituentium parit; parietes jam mechanice dilatati, crassescunt et vis muscularis augetur. — Itaque jam hoc modo cor dextrum vi sinistrum valde superabat, quae vis alia re magis augebatur. Etenim quum semper parva tantum sanguinis copia per arteriam pulmonalem pulmonibus adduceretur, ex his etiam copia ex proportione admodum exigua fluere poterat in dextrum cor, quod igitur ex eadem lege, ex qua dextrum latius et crassius fiebat, minus et debilius reddebatur, ita ut ea re mala virium utriusque cordis proportio eo major evaderet necesse esset. — Hoc igitur modo semper copia aliqua sanguinis venosi e dextro atrio in sinistrum et ita in vasa nutrientia pellebatur, unde necesse erat cyanosis excrimeretur. — Quum in omnibus fere paulo infra afferendis casibus dilatatio dextri cordis simili modo locum haberet, in casibus solum simpliciter allegandis acquiescam.

Pertinent huc quoque casus quidam, quos Howship ¹⁶⁾ et Polinière ¹⁷⁾ enarrant, in quibus, foramine ovali 4 — 5''' patente, ostium arteriae pulmonalis paene erat occlusum.

b) Crassitudo aucta, induratio et ossificatio valvularum mitralium, arthritide aut concrementis terrenis rheumatismo acuto procreatis effectae, et, quae inde oritur, ostii coarctatio.

In valvulis tricuspidalibus in ventriculo pulmonali has mutationes unum idemque efficere, facile est intellectu. Sed J. F. Meckel ¹⁸⁾ quoad existentiam hujus vitii

16) Edinburgh med. surg. Journal. 1813. Vol. IX. Nro. 36.

17) Biblioth. med. etc. Tom. LVIII. p. 145.

18) J. F. Meckel, Tabulae anat.-pathol. Fasc. I. p. 8.

cordis in explicatione ad tabulam V. ita dicit: „*Inter maximum quoque exemplorum, hoc vitium dilucidantium, numerum, nullum e ventriculo pulmonali neque coram habeo, neque unquam vidi.*”

Hope ¹⁹⁾ de existentia hujus formationis in dextro corde dicit, indurationem semper fere cartilagosam tantum vel fibro-cartilagosam et, si cum sinistri cordis induratione comparetur, raro occurrere, ita ut dum quinque casus morborum valvularum sinistri lateris inveniantur, vix unus hujusmodi morborum dextri inveniatur; semper fere tum etiam sinistrum et plerumque quidem majore in gradu esse affectum. Valvulam semilunarem arteriae pulmonalis ipse etiam Hope nunquam morbosam vidit, sed valvulas tricuspidales. — Itaque equidem in consideranda existentia illius formationis in valvula mitrali acquiescam ejusque rei casum a Morgagnio ²⁰⁾ observatum referam. Qui postquam puellae supra commemoratae historiam finivit, ita pergit. „*Quod in hac virgine sensim et a primordiis, cum laxiora adhuc erant, omnia, fieri coeptum erat, idem, atque adeo plus multo ab non dissimili, sed alibi posito, impedimento factum videbis intra perpaucos menses in viro, triginta circiter, annos nato, cujus historiam describit Vieussenius* ²¹⁾.” — In hoc viro valvulae mitrales (cujus rei causa non relata est) induratae sunt, quo orificium adeo coarctabatur, ut postea in sectione ventriculus sinister arctior ejusque parietes tenuiores apparent, dum arteria pulmonalis, atria et dexter ventriculus valde dilatata erant. Hic processus satis est dilucidus; sanguinis enim tantum exigua copia ex atrio sinistro in ventriculum sinistrum pervenire poterat, dum ventriculus dexter justam semper sanguinis copiam in pulmones pellere studebat, quod vero, quoniam pulmones nimio sanguine erant repleti (sanguinem enim in coarctatum cor sinistrum fundere non poterant) fieri nequibat. Inde arteria pulmonalis et cor dextrum necessario dilatabantur.

c) Omnes pulmonum morbi, qui justam sanguinis circulationem per pulmones aut impediunt aut admodum difficilem reddunt.

Hac circulationis difficultate fit, ut in quavis cordis contractione pars sanguinis in dextro ventriculo et atrio remaneat, unde paulatim mechanica dilatatio et hypertrophia oritur.

19) James Hope, von den Krankheiten des Herzens und der grossen Gefässe. Deutsch von Becker. Berlin 1833. p. 261.

20) I. I. II. sp. XVII. a. 13.

21) Traité du coeur ch. 16.

d) Degeneratio hepatis, qua ejus substantia emollitur.

Permagna pars sanguinis, qui in hac desorganisatione hepatis non amplius in hoc organo circulari potest, in inferiorem venam cavam et in cor dextrum irruere nititur. Ex omnibus sectionibus, si hepar emollitum erat, etiam dextrum cor dilatatum esse apparuit.

e) Congestiones versus cor dextrum.

Reliquum est, ut ultimum casuum allatorum confideremus, eum scilicet, in quo evolutio loci insertionis venae cavae inferioris eo in gradu substitit, in quo extremo embryonatus tempore erat.

Huc haud dubie ingens numerus eorum casuum pertinet, in quibus, existente cyanosi ob foramen ovale quod dicitur apertum, nulla alia cordis et aliorum organorum deformatio neve morbi detegebantur.

Institio autem illa in priore evolutionis gradu a formationibus vitiosis supra dictis valde differt, quod explorationibus diligentioribus facile probari potest. Si in cor foetus inde a mense octavo massa injicitur, deinde dextrum atrium sectione a loco insertionis venae cavae inferioris facta aperitur et massa injecta caute eximitur, satis nobis liquet, valvulam lateralem sinistram in via, qua a sinistro ad dextrum latus progreditur, nondum ad inferius crus incisurae semilunaris dimidii septi et ad septum ipsum pervenisse, sed sanguini venoso adhuc aperte duplicem viam, scilicet alteram in dextrum, alteram in sinistram atrium esse ingrediendam. Tum ab insertionis venae cavae infer. loco maxime sinistrorsum sito sulcus profundus, extensus sinistram atrium intrat. Haec formatio si in neonato manet, sanguinis arteriosi cum venoso in atriis commixtionem et ita cyanosin necessario oriri plane perspicitur. Hos denique casus non ita raros esse, inde jam apparet, quod in anatomico museo Turicensi, nuper modo condito, plura hujus generis exemplaria reservantur.

Jam ante omnia magnum inter hanc et illam, quam supra commemoravimus atque tractavimus, evolutionis rationem discrimen ante oculos nobis est ponendum. Quae res eo majoris momenti mihi esse videtur, quod adhuc illud discrimen plane non animadverterunt et omnia promiscue apertum foramen ovale appellaverunt. At ista in priore evolutionis gradu institio nequaquam apertum foramen ovale nominari potest, quippe quod nomen ad summum ceteris formationibus vitiosis supra dictis conveniat. Hic venae cavae inferioris pars adhuc in atrium sinistram inseritur, dum valvula lateralis sinistra et simul vena non plane dextrorsum promotae est. Ita inter dimidii septi faciem in sinistram atrium spectantem et inter valvulam later. sin. intervallum

unius vel nonnullarum linearum superest, dum haec valvula non ad ipsum usque septum progressa est, ita ut recta via ex vena in sinistrum quoque atrium ferat. In tabulae arterius fig. 2. posterior facies cordis infantis cyanotici depicta est, in quo hoc insertionis venae cavae inferioris genus optime conspicitur. Dextrum atrium hic est resectum; videmus incisuram scmilunarem ab anteriore parte ad posteriorem spectantem (n), tum valvulam lateralem sinistram, cujus basis adhuc prorsus sinistro atrio adhaeret (o) denique inter ambas latam viam, qua sanguis venosus in atrium arteriosum perveniebat (p). — Harum partium status in omnibus casibus supra commemoratis admodum differt. Ibi enim valvula lateralis sinistra rite promotata erat et ad septum pervenerat, ubi aut non tota adhaerebat, aut cribri instar perforata, aut omnino nimis parva erat. Discrimen igitur sub oculos cadit; hic enim vena cava inferior in dextrum atrium plane inseritur, neque via inde recta in sinistrum fert, sicuti in casu illo in tabula depicto.

Quae quum ita sint, semper cyanosis oriatur necesse est; hic a dextro atrio sinistrum vi superari non oportet, nec res simul efficaces requiruntur ad hanc majorem dextro atrio vim praebendam, quam natura ei non dedit, quod hic sanguis venosus non ab altero atrio in alterum, sed recta via e vena cava inferiore in atrium arteriosum pervenit.

Quae adhuc disputata sunt, hac via bene statui posse docent, quando et quibus rebus foramen ovale, quod dicitur, apertum cyanoseos ansam praebere possit, dummodo accurata status et conditionis partium ratio anatomica habeatur. — Optandum sane est, ut etiam in ductu arterioso Botalli aperto norma aequae certa eventuum praesto nobis esset, quos hoc evolutionis impedimentum habere potest, vel habeat necesse est. Sed fatendum nobis, hic nullum nobis esse criterium commune, sed tantum relativum. Si evolutionis modum illius ductus ejusque rationem ad omnes eas partes, quibuscumque conjunctus est, breviter reputamus, normam unice rectam inveniemus.

Comperimus, prima embryonatus periodo arteriam e dextra ventriculi parte orientem (postea arteriam pulmonalem) in origine sua unum idemque esse ac vas e sinistra ventriculi parte oriens (postea arteriam aortam), sicuti illo tempore nondum ventriculos septo sejunctos observamus. Simul pulmonum vix prima, valde exigua initia sunt, ita ut sanguinis copiae iis necessariae vix ratio haberi possit. — Progrediente foetus evolutione illa vasa, ab initio communia, septo a parte inferiore surgente separantur; pulmones crescere pergunt, eorumque massa, quae major usque fit, majorem quoque sanguinis copiam requirit. — Jam eadem ratione, qua pulmones

crescunt et plus sanguinis in se recipiunt, etiam lumen illorum vasorum, quae iis sanguinem ex arteria pulmonali adducunt, crescit; et rursus eadem ratione, qua haec vasa dilatantur, illud septum, quod utrumque ramum separare incepit, altius usque surgit, ut tandem parvus solum ramus conjungens inter utrumque supersit — ductus arteriosus Botalli. Hujus quidem ductus inter normalem evolutionem quoad luminis spatium perversa est ad istos ramos pulmonales ratio; qui quo latiores fiunt, eo magis ille coarctatur. Si infans denique natus est et circulatio per pulmones incepit et aliquamdiu perrexit, ille canalis postremo plane oblitteratur, quod omnis sanguis ex arteria pulmonali ad pulmones fertur. — Ubi vero illi rami ad pulmones euntes non dilatantur, necessario fit, ut ille ramus conjunctivus utriusque magni vasis, ductus arteriosus Botalli, apertus maneat. Quum enim sanguis multas e dextro ventriculo expulsus tunc per illos ramos ad pulmonem venire non possit, per ductum arteriosum in aortam irrumpit et ita, quominus hic ductus paulatim claudatur, impedit. —

Hoc quidem impeditae evolutionis genus persaepe et fortasse plerumque, si non primaria, tamen concomitans cyanoseos causa invenitur, quamvis etiam saepe observetur, ubi inter vivendum aut nulla, aut levissima symptomata cognoscebantur. Ut comperiamus, quantam horum symptomatum partem apertus ductus arteriosus Botalli habeat, primum quaerendum nobis est, quae incommoda quoad circulationem inde efficiantur.

Duo horum incommodorum genera esse possunt. Aut enim sanguis arteriosus pro majore vi, qua dexter ventriculus eum propellit, ex aorta per ductum in arteriam pulmonalem irrumpit; qua re pars sanguinis venosi in ventriculo dextro retinetur, unde hypertrophia ejus, palpitationes etc. proficisuntur. Quod quidem tum praecipue accidet, si simul origo arteriae pulmonalis est coarctata. — At si ille ductus late patet, facilius sanguis venosus in aortam perveniet et perfectam cyanosin progignet. Quando autem hoc vel illud harum commixtionum genus locum habeat, certo dignosci nequit. In universum tantum statuere nobis licet, relativum aperti ductus arteriosi Botalli spatium, si cum ramis pulmonalibus ex arteria pulmonali exeuntibus comparatur, hac in re normam esse posse.

In casu quodam cyanoseos infantis quatuor menses nati, cujus cor in figura II. tabulae I. a facie anteriore depictum est, mala inter aperti ductus arteriosi Botalli spatium et ramos pulmonales proportio tanta est, quanta non saepe reperietur. Conspicitur hic (g) initium arteriae pulmonalis, (k) ductus arter. Botalli et (h. i) uterque ramus pulmonalis. Initium arteriae pulmonalis, sicuti pictura accuratissime facta

demonstrat, paene tam late patet, quam ductus arteriosus, cum cujus latitudine uterque ramus pulmonalis in nulla prorsus proportione est. Sanguinis venosi igitur hic pars major in aortam et vix pars dimidia in pulmones perveniebat. Idem cor in tabula II. a facie posteriore depictum videmus; in quo insertio venae cavae inferioris ita locum habet, uti jam supra explanatum est, ita ut, quomodo infans, in quo pars longe maxima sanguinis venosi duabus viis (per venae cavae inferioris in sinistrum atrium insertionem, et per apertum ductum arteriosum) in arteriosam circulationem veniebat, tamdiu vivere potuerit, intelligi vix potest.

Descriptio cordis mire deformati.

Museum anatomico-pathologicum Turicense cor puellae cyanoticae reservat, cujus structura tam mira est, ut descriptione ac promulgatione dignum esse mihi videatur. Praeterea, quantum mihi quidem constat, nullus adhuc innotuit casus, ubi in tanta formationis perversitate individuum tamdiu vixerit.

Omnia, quae multa opera de priore statu et habitu individui explorare potui, haec pauca sunt: puella, sanis parentibus nata, ab ipso partu erat cyanotica et sub symptomatibus cyanosi propriis aetatem viginti duorum annorum est adeptae. — Forma cordis externa, vasorum origine non spectata, est normalis, mucro tantum nimis rotundus. Porro utpote puellae viginti duos annos natae, cor aperte nimis magnum est, ut figura I. tab. I. ostendit; diameter enim obliquus est circiter 4'' et diameter ab origine aortae usque ad mucronem 4'' 2'''. Substantia muscularis cordis, plures quidem annos in alcoholo positi, dura est ac solida. Pinguedo satis multa, praecipue in regione atriorum et originis vasorum magnorum est deposita. In tab. II. fig. I. cor, a dextro latere apertum, hanc memorabilem deformationem ostendit: totius cordis ratio est perversa; atrium dextrum omnes, quae sinistro in statu normali conveniunt, sinister vero dextri proprietates habet. Eadem ventriculorum est ratio. Ut perversitas perfecta fiat, partim etiam postica anteriora et anteriora postica sunt. Incipiamus ab *atrio dextro*, quod aliquanto majus esse videtur quam sinistrum, quamquam hoc,

toto corde jam valde lacerato, accurate discerni nequit; parietes normali crassitudine sunt, sed musculi pectinati, dextro atrio alias proprii, desunt. Quatuor venae pulmonales (e. f. g. h.), ab utroque latere accedentes, atrio inseruntur. In septo atriorum dimidium septum, quod a parte anteriore ad posteriorem pertinere oporteat, ita ut incisura semilunaris ejus retrorsum spectet, plane perversum, igitur id, quod alibi postremum est, hic antierius esse videmus; firmus enim ejus margo parti posteriori adnatus est et incisura semilunaris (k) anteriorem versus partem spectat. Valvula lateralis, qua reliquum intervallum tegi oporteret (quae dicitur valvula foraminis ovalis) neque in hoc neque in illo latere est, et communicatio, quae alias e dextro in sinistrum atrium esse solet, hic e sinistro est in dextrum. — *Atrium sinistrum* aliquanto minus esse videtur dextro et utramque venam cavam recipit. Praeterea in eo sunt musculi pectinati, qui vere dextro conveniunt. Itaque hic dextrum atrium in sinistra est, sinistrum vero in dextra parte, et in septo utriusque priora sunt posteriora. — Ostia ex atris in ventriculos euntia sunt normalia.

Ventriculorum dexter manifeste major est sinistro ejusque parietes vim parietum sinistri fere adaequant. Substantiae muscularis sinistri ventriculi crassitudo maxima est 6''', minima 3''', dextri vero ventriculi crassitudo maxima 4''', et minima 1½'''. In ventriculorum septo, in eorum quidem basi, apertura (tab. II, fig. I. b. b.) conspicitur 6''' longa et 4''' lata, per quam libera inter utrumque ventriculum communicatio est, propterea quod in ipsis ventriculorum contractionibus nulla valvula se objicere poterat. *E sinistro ventriculo* nullum omnino vas oritur, ita ut is omnem sanguinem, quem per ostium venosum accipiebat, per illam in septo aperturam in dextrum ventriculum funderet necesse fuerit. — *Ventriculus igitur dexter*, quem majorem esse jam diximus, per ostium suum venosum omnem sanguinem arteriosum et simul per illam in septo aperturam omnem venosum accipiebat. Ex eo simul aorta et arteria pulmonalis oritur, ita quidem, ut aorta, cujus decursus tab. II. fig. I. per c. c. notatus est, originem inter septum ventriculorum et anteriorem cordis parietem ducat, arteria pulmon. pone et aliquantum supra illam aperturam in septo; ea per d. d. designata est. Itaque arteria pulmonalis pone aortam sita est, quae simul in origine sua bulbum, vere arteriae pulmonali proprium, ostendit. Ut tabulae I. fig. I. (d. e.) ostendit, dextra auricula in statu sinistrae, sinistra vero in statu dextrae versatur. Omnes valvulae tam secundum structuram quam secundum situm normales sunt. Vasa ex aorta oriunda ordinem justum sequuntur; an vero ductus arteriosus Botalli omnino exstiterit, corde nimis dissecto, non amplius discerni potest.

Hic casus eo magis memoria dignus est, quoniam, praeterquam quod adhuc aequus non innotuit, in quo simul illa a parte anteriore ad posteriorem versura in atrio fuisset, tali cordis formatione individuum aetatem viginti duorum annorum adipisci potuit. Aliter enim hic fieri non potuit, quin semper pars dimidia sanguinis venosi in circulationem arteriosam et pars dimidia sanguinis arteriosi in circulationem venosam simul veniret.

Casus quidem, quem Marechal ²¹⁾ promulgavit, huic satis similis fuisse videtur. Attamen, quum tam manca sit ejus descriptio, accurate de hac re judicari nequit. Ibi atria normaliter erant structa et de origine vasorum magnorum ita tantum dicit: ambo ex ventriculo dextro oriri videbantur. Casus memorabiles, in quibus aorta e dextro quidem, e sinistro autem ventriculo, nec sicuti hic etiam e dextro, arteria pulmonalis oriebatur, Paget ²²⁾ annotavit, unum, quem Baillie ²³⁾, secundum, quem Dugés ²⁴⁾, tertium, cujus praeparatum in Museo Edinburghensi, et quartum, cujus praeparatum in Museo Nosocomii Guyensis ²⁵⁾ Londini asservatur. Sed de habitu atriorum nihil dicit, id quod maximi momenti fuisset. Si enim ibi quoque atriorum perversus ordo erat, vitae continuatio explicari potest. Doleo, quod, quum opera, quae Paget allegavit, mihi non praesto essent, de hac re accuratiora cognoscere non potui.

21) Journal général de med. T. 69. p. 354. Meckel Archiv 1822. vol. 7. p. 240.

22) John Paget, Diss. on the malformations of the heart. Edinb. 1831.

23) Morbid Anat. p. 36.

24) Arch. gen. de med. T. XX. p. 232.

25) Cat. of Anat. Mus. of Guy's Hospital No. 1392.

EXPLANATIO TABULARUM.

Tab. I. Fig. 1.

Anterior cordis facies.

- a. Ventriculus dexter.
- b. Ventriculus sinister.
- c. Muero. —
- d. Auricula dextra.
- e. Auricula sinistra.
- f. Bulbus Aortae.
- g. Aorta adscendus.
- h. Arcus Aortae.
- i. Arteria pulmonalis.
- k. Ramus sinister art. pulm.
- l. Ramus dexter art. pulm.
- m. Vena cava descendens.

Fig. 2.

- a. Ventriculus dexter.
- b. Ventriculus sinister.
- c. Auricula dextra.
- d. Auricula sinistra.
- e. Aorta adscendus.
- f. Arcus Aortae.
- g. Arteria pulmonalis.
- h. Ramus dexter art. pulm.
- i. Ramus sinister art. pulm.
- k. Ductus arteriosus Botalli.
- l. Vena cava descendens.

TAB. II. FIG. 1.

Cor dextro latere apertum.

- A. Ventriculus dexter.
- B. Atrium dextrum.
- C. Aorta.
- D. Arteria pulmonalis.
- E. Ventriculus sinister, incisura apertus.
- F. Pars septi ventriculorum.
- a. a. a. Valvulae tricuspidales.
- b. b. Specillum, quod aperturam nobis ostendit in basi septi ventriculorum, qua dexter ventriculus cum sinistro conjungitur.
- c. c. Specillum, per arteriam aortam in dextrum ventriculum ductum.
- d. d. Specillum per arteriam pulmonalem in ventriculum dextrum ductum.
- e. f. g. h. Venae pulmonales.
- i. Auricula dextra.
- k. Margo incisurae semilunaris.

FIG. 2.

- a. Facies posterior ventriculorum.
- b. Atrium sinistrum.
- c. d. e. f. Venae pulmonales.
- g. Arcus aortae.
- h. Aorta descendens.
- i. Ductus Arteriosus Botalli.
- k. Ramus sinister art. pulm.
- l. Vena cava superior.
- m. Atrium dextrum.
- n. Margo incisurae semilunaris.
- o. Valvula lateralis sinistra.
- p. Spatium inter valvulam lateralem sinistram et incisuram semilunarem.

Tab. I.
Fig. 1.

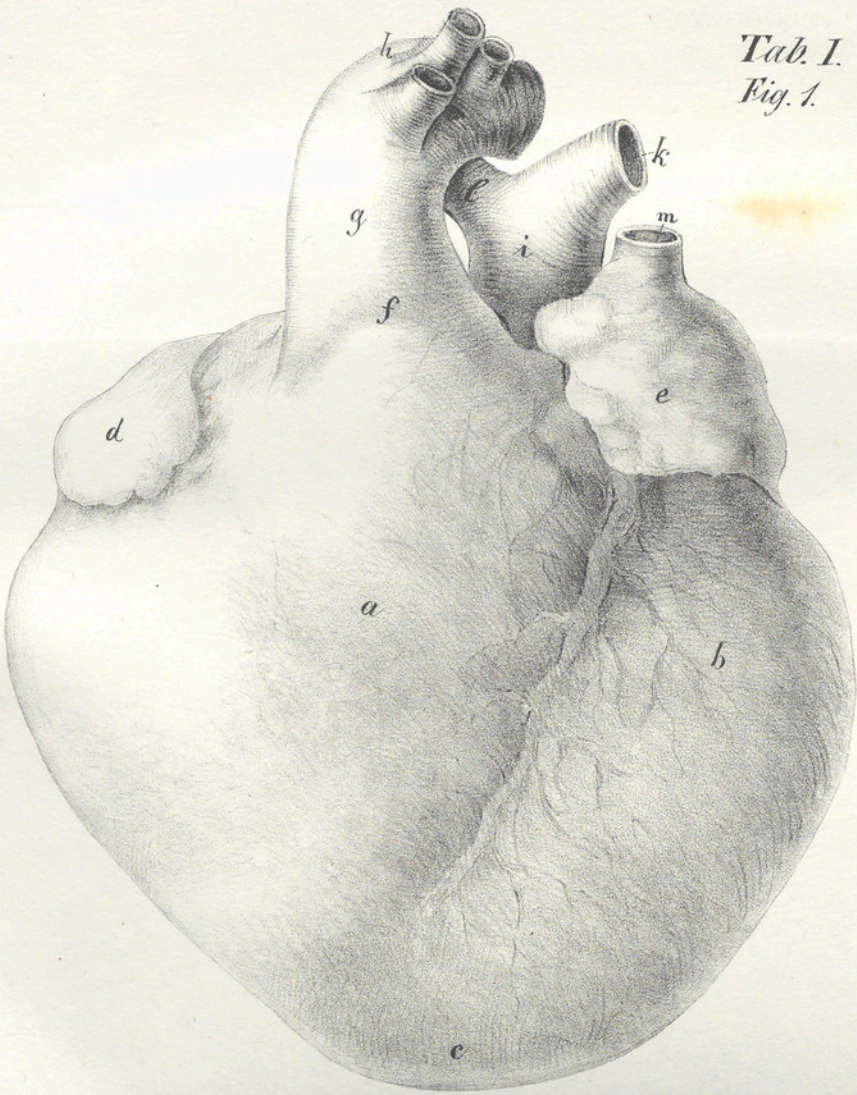
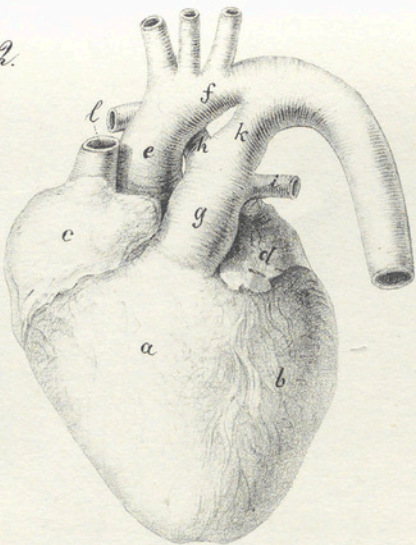
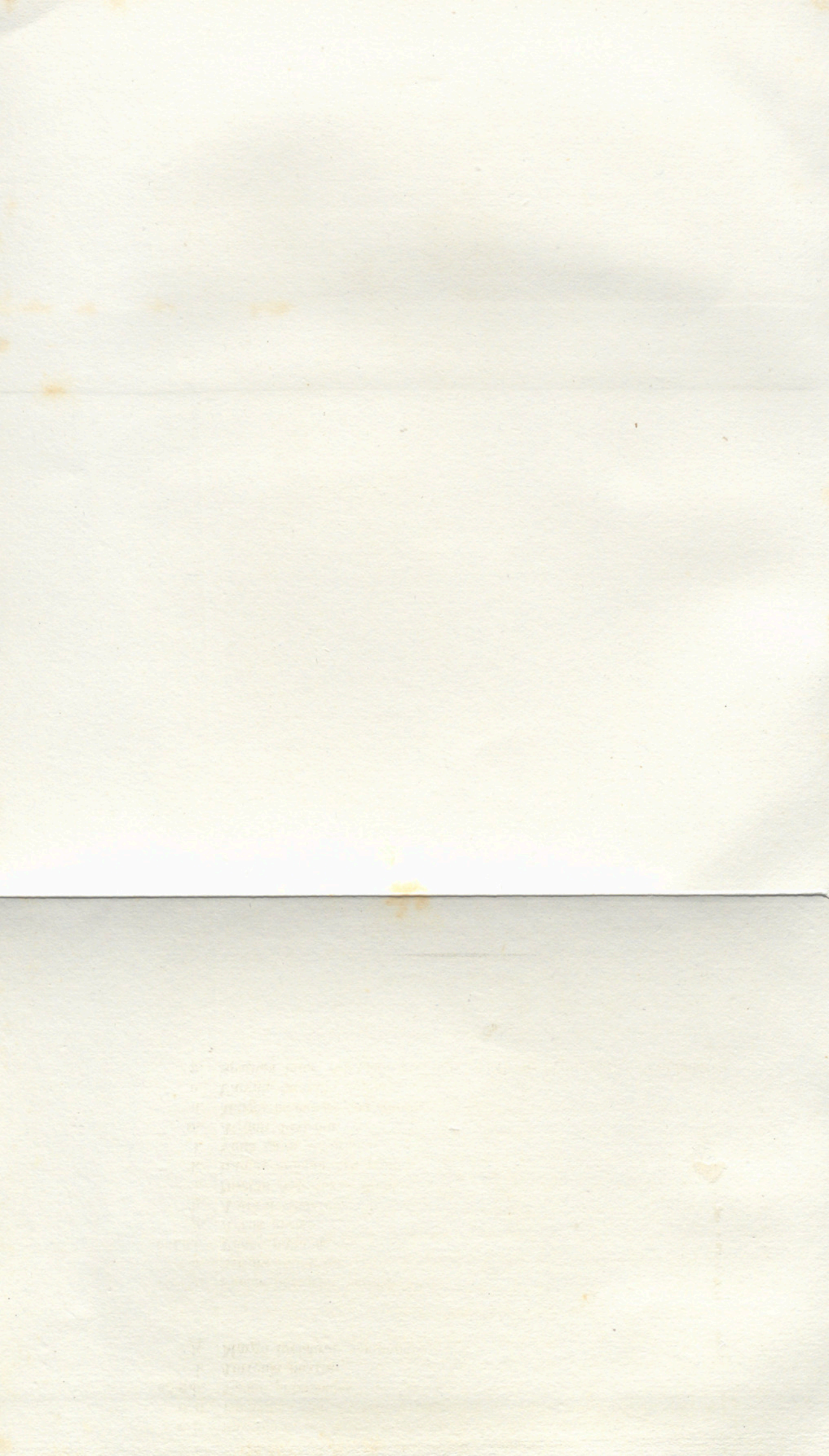


Fig. 2.



Lith. b. J. Kull.
i. Zürich.



Tab II.
Fig. 1.

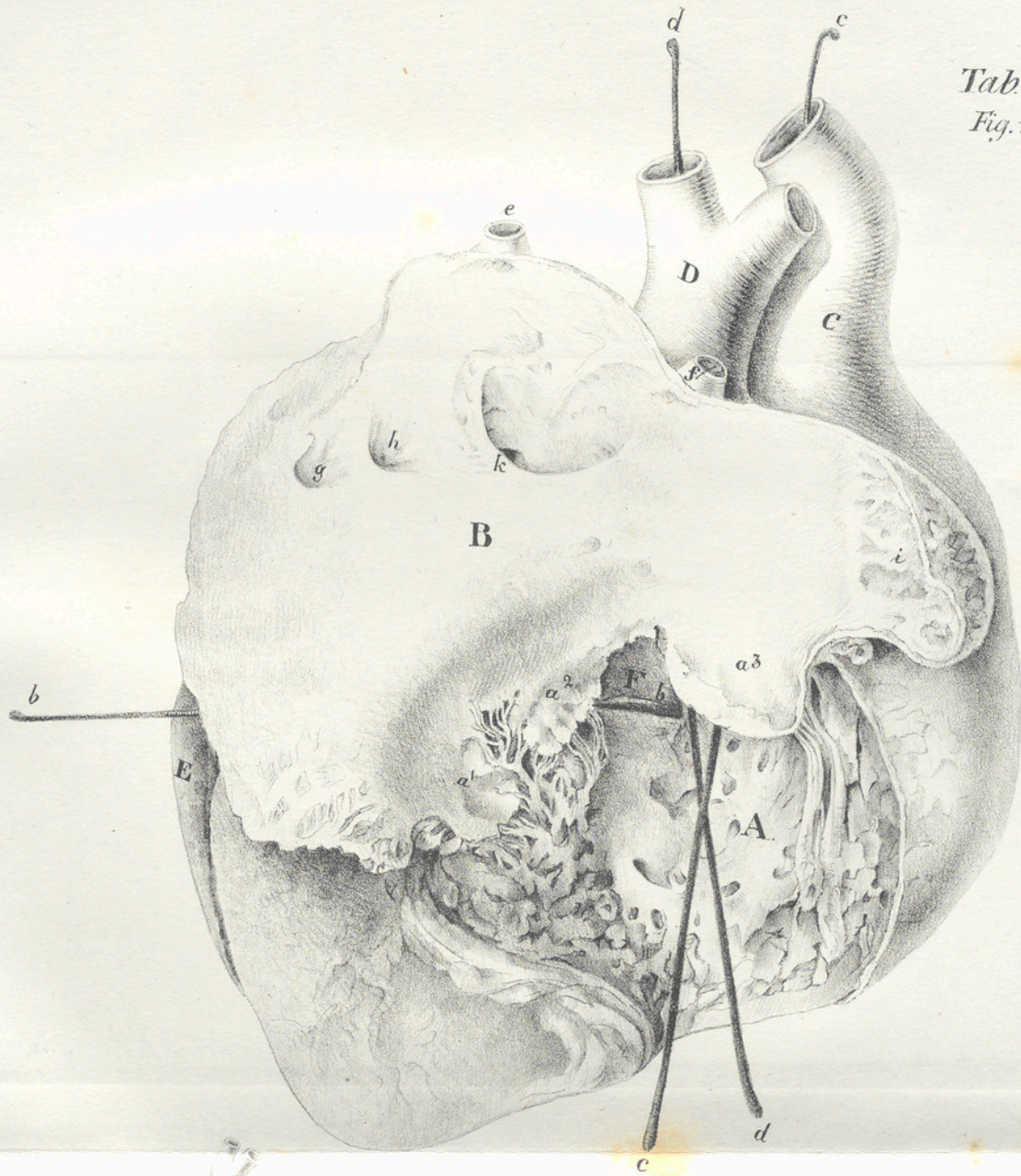
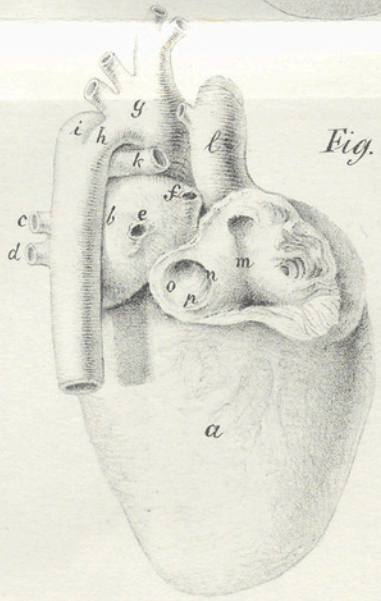


Fig. 2.



J. Tollinger ad nat. del.



