

XXVI.

De ossificatione pathologica.

Autore Rudolfo Virchow.

1847.

Quum primum medici singulas corporis partes microscopii ope perlustrare inceperunt, mox accidit, ut veterum doctrina de ossificatione pathologica funditus mutaretur. Scrutatores tam providi quam diligentes demonstrarunt, neque omnes alterationes pathologicas, quae depositionem calcareae materiae in telarum substantiam secum ferrent, ossificationi adnumerandas, nec discrimen inter partium ossearum morbosarum ac sanarum evolutionem statuendum esse. Revera, structura ossium penitus cognita certissimum criterium praebet, quo quamcunque ossificationem veram a caeteris depositionibus calcareae materiae dividere possumus. Attamen, sicut animi nostri intemperies saepissime nos adducit, ut praeter cognitos fines argumentorum vim proferre studeamus, etiam hac in re doctissimis viris evenit, ut leges proponerent, quae totam illam doctrinam formula fixa complectebantur, quum nonnisi singula aliqua loca accuratius perquisita essent. — Atqui, si omnium telarum evolutionem perlustramus, ne ullam quidem invenimus, quae difficilior intellectu, variis locis variabilior, chemica explicatione magis egeret. Nostrum est, quae multiplice indagatione tanta de re cognoscere potuimus, vestro iudicio offerre, sperantes, fore ut levi nota nos afficiatis, si quae vobiscum communicabimus, parum momenti vobis apparebunt.

Oxydum calcii corpore in humano fere semper salium forma invenitur, conjunctum cum acidis carbonico, phosphorico, urico aliisve. Interdum accidit, ut partes, quae forte adsunt, hisce salibus obducantur, praesertim si salia calcarea in fluidis iis soluta sunt, quorum contactui partes illae obviae sunt. Tali modo nascuntur incrustationes e. g. dentium, pessariorum, cellu-

larum epithelialium. Summopere ab hisce discrepant directae calcareae depositiones e fluidis, quae propter nimiam concentrationem aut quia acidum deest, ad solvendam calcem non sufficiunt. Ita calculi oriri solent, quibus in canalibus glandularum efferentibus, e. c. renum, glandularum salivarium, obvenimus. Prorsus aliter sese habent plurimae concretiones, quas dicimus, calcareae. Quae quidem initio nullo modo e terrestribus substantiis constant, sed potius molli quadam, coagulata sive concreta materie mucosa, albuminosa seu fibrinosa construuntur. Quum vero omnes substantiae hujus generis praeter azotum etiam aliquid oxydi calcii, plerumque salium forma, contineant, quod ad constitutionem illarum chemicam attinet, fieri potest, ut sensim sensimque oxydum vel sal calcis e combinatione liberetur, atque, dum pars quaedam substantiae primariae auferatur, insolutum remaneat. Quo facto elucet, non materias calcareas, sed materias azoticas concreescere, atque apparet, quomodo illa res explicanda sit, concretiones has, etiam finita chemica mutatione, nunquam mere e salibus calcareis compositas esse, sed semper organicam aliquam materiam quasi basin aut involucrum calcis reperiri.

Tunc sequitur ea calcis depositio, quacum simul adiposae substantiae, modo elainum et margarinum, modo cholestearinum, evadunt quamque totam tanquam atheromatiam significavimus. Explicationem hujus alterationis priore tempore tentavimus neque hoc loco denuo in ea eniti studebimus. Huc vero adscribimus degenerationem illam arteriarum, quam ad novissima usque tempora plurimi autores ossificationis nomine vocarunt; adscribimus tuberculorum atheromatiam, cujus quidem processus finem lapilli pulmonum plurimi constituunt etc.

Quibus rebus peractis restant denique depositiones calcis in telas illas, quae solvendo in collam seu chondrinum abeunt, cartilagineas dico et telam cellulosaam seu conjunctoriaam, quae diversissima forma corpori inest nec solum telam cellulosaam proprie sic dictam, sed etiam telas fibrosas, serosas, aliasque complectitur. Recentiores vero scrutatores, qui microscopio utebantur, formulam satis simplicem et ingenuam hisce rebus praescripserunt, quum dicerent omnem telam cartilagineosaam ad ossificationem veram aptam esse, dum omnes telae conjunctoriae,

ut ita dicam, nonnisi lapidescant. Itaque lex illa exstitit, inter omnes constans, unicuique ossificationi cartilaginescentiam praecedere, nullo loco osseam substantiam exoriri, nisi antea cartilago affuisset. Veterum sententia, qui ossificationem membranarum et ossificationem cartilaginum discreverunt, plane abjiciebatur.

Ita res sese habuit, quum primum a. 1845 Watson facultatem ossescendi periosteo revindicavit. Jam anno sequente Sharpey docuit, normalem calvariae ossificationem non solum a cartilagine, sed etiam a fibrosa fonticulorum substantia nasci, atque initio anni currentis a nobis¹⁾ demonstratum est, osteophyta puerperalia dicta in interna calvariae superficie sita directae telae conjunctoriae metamorphosi procreari atque eadem via tum stroma carcinomatis osseum, quum granulationes ulcerum osteopathicorum osseas formari. Quibus rebus probatis non multum abfuit, ut veterum illam sententiam, vix deletam, rursus reciperemus, ut potius vim ossescendi omnibus illis telis, quae coquendo in collam abeunt, restitueremus. Quid? Postquam Ill. Reichert harum telarum et formae et evolutionis similitudinem sustinere conatus erat, quarum affinitatem chemicam nemo erat, qui ignorasset, quis miraturus fuisset, quod etiam posterioris evolutionis concordantiam quandam construere animus adductus esset? At quantopere naturalium rerum multiplicitas humanae menti, simplicitatem phaenomenorum atque unitatem quaerenti, sese opponit! quam difficile evenit, ut generalem aliquam legem capessamus, quum potius quodvis novum inventum crescente rerum diversitate oculos nostros magis obvelare videatur! Certissimum erat nec nosmet effugit, frequentissime existere frustula quasi ossea, nonnunquam magnitudinis non exiguae, praesertim in membranis serosis thoracis abdominisque, quae quamvis veris ossibus simillima, tamen nil aliud, nisi calcis depositionem amorpham repraesentarent. Quamobrem manifestissime non omni telae conjunctoriae promiscue ossescendi facultas tribuenda erat. At fuerunt aliae degenerationes in tela conjunctoria calcareae, e. g. tendinum et ligamentorum, quae evolutione finita eandem, quae ossium est, structuram praebere solebant. Nonne verisimile erat, hasce eodem modo, quo membrana fibrosa fonticu-

¹⁾ Archiv für path. Anat. und Phys. I. 135.

lorum et stroma carcinómatosum, directa telae conjunctoriae metamorphosi perfici? Attamen, quum accuratius mutationibus hisce studuimus, mox persuadendum erat, eas quam maxime inter sese differre. Invenimus, ut exemplum afferamus, ossificationem ligamenti stylohyoidei semper eo modo procedere, ut mediam inter telam conjunctoriam elasticamque, quibus normali conditione compositum est, cartilago accrescat, ita ut sub finem evolutionis prior ligamenti substantia quasi periosteum os novum circumdet. Quam ob causam denominatione prorsus falsa utimur, si ossificationis ligamenti stylohyoidei mentionem facimus; cognitum enim habemus, adesse ossificationem in ligamento. Qua re statuta protinus quaerendum erat, utrum cartilaginosa substantia, quae media in tela conjunctoria erumpit, inde ab ossibus existentibus, a processu styloideo et ossis hyoidei cornu minore procrearet, aut ab exsudato in ipsa tela conjunctoria posito proveniret. In ipso quidem ligamento stylohyoideo occasio nobis nondum data est, hanc quaestionem dilucide eruendi, alium autem locum deteximus, quo sine ullo dubio cartilago media in tela conjunctoria, omni cum osse et cartilagine praeformata conjunctione interrupta, oritur. Accidit enim, ut in ligamenti articulorum capsularibus ipsaque in membrana synoviali, qua extrinsecus articuli cavum clauditur, cartilagineae plane segregatae, posteriore tempore ossescentes, progignantur, quae quidem segregatio tam clara est, ut solas cellulas cartilagineas inter fibras conjunctorias animadverteremus.

Si igitur respicimus ea, quae adhuc certa investigatione constituta sunt, non possumus, quin magnam inter ossificationis methodos discrepantiam concedamus. Neque omnis ossificatio a cartilaginum formatione incipit, quum etiam directam telae conjunctoriae ossescentiam invenerimus, neque omnis depositio calcis in telam conjunctoriam ossium formam reproducit, nec denique omnia ossa, quae loco, quem antea tela conjunctoria obtinuit, capimus, directa ejus metamorphosi progressa sunt. Unam solam rem adhuc certam et immutatam videmus, nullam ossificationem fieri nisi praeeistente tela in collam solubili. Attamen tanta animi humani debilitas est, ut a grammaticis sive, ut malunt, a philologis tanquam lex generalis posita sit, nullam legem esse sine exceptione! Quantae deliciae quan-

taeque amoenitates hac lege continentur! Primum lex formulatur, deinde exceptio prima, tum secunda, denique tertia, postremo quarta, sub finem quinta, itaque continuatur in perpetuum! Mehercle grammatica simillima est politicae hodiernae, sed, eheu! dissimillima naturalibus scientiis. Exceptiones in natura rerum non inveniuntur; nil aliud in ea inest nisi leges; omnis lex, quae exceptionem patitur, falsa. Itaque etiam lex illa de sola telarum collagenarum ossificatione falsa est. Nostris ipsius oculis ossificationem telae elasticae, quae membranae tracheae mucosae substructa est, vidimus¹⁾, ac communicavit nobiscum amicissimus Ludwig, prof. Marburgensis, sese analogam telae elasticae ossificationem observasse in circuitu ductus thoracici bovum. Declaramus igitur publice ac solenne, legem ossificationis universam inter manus nos effugisse. Ex quo concludimus hanc telarum alterationem aequae ac mutationes inflammatoriae in unoquoque casu separatim investigandas nec prius generalem de ea theoriam proponendam esse, quam plurimus singulorum locorum numerus summa cum industria pertractatus sit.

Quum vero omnis res, quam diuturna cogitatione vertimus, finem aliquem utilem vel, sicut nosmet dicere solemus, practicum habeat necesse sit: subeamus etiam inquisitionem de causis ossificationis, de conditionibus iis, quae modo cartilagine telamque conjunctoriā permanentes, modo ossescentes, modo lapidescentes determinent. Nam simulac praxin medicam attingimus, primum et principaliter de causis agitur. Quaestionem autem, a nobis susceptam, maximi momenti in arte medica adhibenda esse, facile intelligitur, si solam fracturarum ossium doctrinam, calli et pseudarthroseon genesin commemoramus. Versabantur vero hac in re evolvenda clarissimi viri diversissimo eventu. Plures inter eosque scientiae nostrae principes nervorum vim summi aestimarunt, atque argumenta hujus sententiae praecipue tria produxerunt. Primum Tiedemann urgebat, nervos in evolutione foetus osteogenesin adeo dirigere, ut deficiente nervo etiam os deficiat, ossibus vero supervacaneis iterum nervi

¹⁾ Dieses war eine unrichtige Deutung: es handelt sich um wirkliche Ekchondrosen der Trachealknorpel, welche jedoch die Struktur des Netzkorpels besitzen können (Entwicklung des Schädelgrundes. Berlin 1857. S. 53. Geschwülste. Berlin 1869. I. S. 443).

supervacanei respondeant. Tum sequebantur chirurgorum observationes, praesertim a Travers, Tyson, Philipps et Ribes institutae, non solum ossium in membris paralyticis sitorum atrophiam evadere, sed etiam talium ossium, si fracta erant, sanationem nonnisi ligamentosa massa, tela conjuntoria, perfici. Accedebant experimenta a Koning et Schröder van der Kolk suscepta, quibus comprobabant, ossium fractorum regenerationem dissectis nervis non evenire. Denique cognitum erat, fere omnia exsudata, quae in telas collagenas mutata, prope cerebrum, medullam spinalem nervosque ipsos sita sunt, si quidem depositionis calcareae sedes fiunt, veram ossium structuram praebere. Attamen omnia haecce argumenta minime sufficiunt. Etiam ii, qui Tiedemanni sententiam summo studio amplectebantur, negare non potuerunt, inveniri foetus monstrosos ossibus praeditos, qui omni nervorum vestigio plane carent. Nec probat ipse Tiedemann rationem inversam falsam esse. Nonne fieri potuit, ut nervorum formatio osteogenesis sequela esset? plerumque enim ossium defectum vel excessum etiam comitatur organi aut membri defectus vel excessus. Contra observationes de paralyticis ac de nervis discissis aliae exstiterunt, quae contrario argumento inserviebant. Praeterea autem satis dilucidum erat, omnes observationes hujus generis in animalibus evolutis adultisque nulli pretii esse, quia nil aliud demonstrabant, nisi nutritionem, sicut omnium caeterarum partium, ita etiam ossium, sine nervis adhuc non procedere. Quod denique tertiam argumentorum seriem attinet, recte objici potest, reperiri vera ossa etiam in locis, quae a nervorum et periphericis ramis et centralibus massis satis remota sunt, ita remota, ut si hos casus concedimus, omnes-cunque res et sanae et morbosae ad nervorum vim referri possint.

Itaque nervis tanquam omnipotentibus ossificationis regulatibus rejectis multo majore jure redire nobis videtur ad nutritionis alterationes, quae nonnunquam nervorum vitio, frequenter vasorum conditioni, plerumque vero alterationi corporis universi aut organi membrive totius tribuendae sunt. Nam si nutritionis notione ampliore sensu utimur, triplex ratio adest, cur ossificationis viam dirigat. Triplex enim conditio necessaria est, ut alicubi ossificatio oriatur. Primum materies plastica e vasis

sanguiferis exsudet, tum cartilago vel tela conjunctoria formetur, denique salia calcis certo quodam modo in haecce deponantur necesse est. Unumquodque hujus metamorphoseos stadium certum nutritionis statum postulat, quo deficiente mox alia mutationum series incipit. Si igitur primum exsudatum spectamus, facillime recordamur, esse quosdam homines e. g. scrophulosos, tuberculosos, scorbuticos, apud quos multo frequentius et in ossibus ipsis et in vicinitate eorum exsudata, quae organisationis facultate satis debili praedita sunt, praesertim nimis sicca et sanguine commixta plurimo videntur. Quaeenam causae sint, cur altero loco cartilago, altero tela conjunctoria formatur, nescimus quidem; si autem ad generales nostras de formatione telarum notiones respicere debemus, ad chemicam blastematis constitutionem recurrendum erit, cujus penitiorum cognitionem a chemicis viris frustra expectavimus. Magni autem momenti nobis videtur, qualis formata sit tela collagena nova. Certissimum enim est, non omnem telam collagenam ad ossificationem propensam; quoad ipsimet observavimus, certa quaedam densitas una cum certa vasorum abundantia omnino necessaria est. Nusquam tela conjunctoria mollis et laxa ossescit; semper stadium homogeneitatis densissimae depositioni calcis praecedit. Sic clarissime evolutionem osteophytorum puerperalium, stromatis carcinomatosi, etiam calvariae cernere possumus. Demonstrant autem tumores fibroidei, si cum illis praedictis neoplasmatibus comparamus eos, homogeneitatem solam non sufficere, sed magnum vasorum sanguiferorum numerum, largum sanguinis calcem advehentis affluxum opus esse. Tumores fibroidei, qui vasibus valde egent, semper depositionem calcis amorpham continent, si lapidescunt, atque lapides illi uterini, quos veteres tantopere mirabantur, quamvis e tela conjunctoria horum tumorum enascuntur, nullo modo inter ossa numerandi sunt. Confirmatur caeterum haec nostra sententia de vasorum vi in ossificationem quodammodo lege ab Augusto Bérard detecta, omnium ossium longorum eas epiphyses prius consolidari, ad quas canalis nutritius dirigitur. — Denique quamvis tela ad ossificationem apta formata sit, non semper ossificatio perficitur. Id quod solum a nutritionis statu aut universo aut locali pendet. Satis constat, quanti momenti in fracturarum curatione localium remediorum applicatio

sit; et frigus et humiditatem nimis longe adhibita, vittas caeteraque velamenta praemature tempore allata aut nimis constricta pseudorhoseon originem adjuvare. Jam Julius Cloquet docuit, vittarum usum nimium conditionem quandam scorbuticam localem adducere. Dein notum est, quantopere morbi locales fracturam sanandam prohibeant, id quod Malgaigne de erysipellate disertissime comprobavit. Universam autem corporis nutritionem magnopere in ossificationis processum agere, vix inter eruditos memorandum est, neque ullam hujus rei mentionem fecissem, nisi jam breviter ad rhachitiden infantum animos vestros adducere voluissem, de qua alio loco sententiam meam ex illo tempore denuo confirmatam proposui¹⁾. Nullo modo observationes meae probarunt, rhachiticam ossium affectionem in emolitione eorum positam esse; omnes in eo consentiunt, ut osteogenesis morbosam, impeditam calcis in telas organicas normaliter formatas depositionem demonstrant. Quum enim osteogenesis normalis ita procedat, ut nova strata substantiae corticalis formentur, dum priora resorbentur, rhachitica osteogenesis nulla alia re differt, nisi ea, ut nova illa strata sufficiente calcis copia non instruantur. Quia autem priora strata eodem modo, quo semper solent, resorbentur et postremum nova illa molliora sola remanent, etiam os totum mollius fit, neque vero emolitione, sed impedita calcis depositione. Itaque rhachitis in eandem morborum classem inscribenda, qua calli nimis molles, gummata ac similia vitia continentur.

Nachschrift.

Die vorstehende kleine Abhandlung wurde am 6. November 1847 bei meiner Habilitation in der Aula der Berliner Universität gelesen. Sie hat seitdem gut verwahrt, aber ungelesen, in meinem Schrank gelegen, und ich habe sie erst wieder ausgegraben, als durch falsche Angaben in Tageszeitungen eine Nachforschung in den Universitäts-Acten angeregt war und zu der Feststellung des Tages geführt hatte und als der Rector magnificus mir seinen und der Dekane der Fakultäten Besuch an-

¹⁾ Archiv für path. Anat. 1853. V. 410.

meldete. Wenn ich sie jetzt nachträglich unverändert publicire, so geschieht es nicht, weil ich sie für mustergültig halte; im Gegentheil, ich erkenne an, dass sie sprachliche und thatsächliche Fehler enthält. Mich selbst überraschte aber die Darstellung, weil sie ein getreues Spiegelbild meines wissenschaftlichen Denkens und Wissens vor 50 Jahren liefert. Wer in Betracht zieht, dass ich erst einige Jahre später (1850/51) in Würzburg die körperliche Natur der „Knochenkörperchen“ nachwies und die Bindegewebskörperchen fand, der wird, gleich mir selbst, einigermaassen erstaunt sein, dass ich schon 1847 im Stande war, einen bis dahin ziemlich unklaren Abschnitt der Pathologie in einen inneren wissenschaftlichen Zusammenhang zu bringen.

XXVII.

Ueber Knochenmarkgewebs-Embolie.

Von Prof. Dr. O. Lubarsch in Rostock.

In der Arbeit von A. Maximow über die Parenchymzellen-Embolie der Lungenarterie (dieses Archiv. Bd. 151. S. 297) ist zum ersten Male eines Vorganges Erwähnung geschehen, der bereits seit längerer Zeit von mir entdeckt und in der Dissertation meines Schülers, Dr. P. Lengemann „Ueber die Schicksale verlagelter und embolisirter Gewebstheile im thierischen Körper“ (erschien August 1897) ausführlich beschrieben worden ist. Es handelt sich nemlich um die Verschleppung ganzer Knochenmarkstheile, die Maximow zuerst bei Kaninchen fand, welche durch Zerstörung des verlängerten Marks getödtet waren, und die er auch dadurch erzeugen konnte, dass er grössere Zertrümmerungen des Knochens bei Thieren vornahm. Das Auftreten grösserer Abschnitte von Knochenmarkgewebe in Lungenarterien ist schon im Sommer 1896 von Herrn Dr. Lengemann und mir beobachtet und in zahlreichen Präparaten verschiedenen Collegen (Prof. Langendorff, Dr. Reinke und Dr. Hanau) demonstrirt worden. Unsere Erfahrungen sind dann auch bereits in der Dissertation von Dr. Lengemann veröffentlicht worden, was natürlich Maximow entgehen musste. Eine sonstige Veröffentlichung unserer Befunde wurde deswegen unterlassen, weil die Arbeit von Lengemann zusammen mit einigen von mir und anderer