

UEBER DIE GALLENKAPILLAREN.

In einer interessanten und auf breiter Grundlage fussenden Arbeit »Untersuchungen zur vergleichenden Histologie der Leber der Wirbelthiere«, welche schon im J. 1896 in SEMON's Zoolog. Forschungsreisen, II (Jenaische Denkschriften V) veröffentlicht wurde und die ich durch die gütige Zusendung vom Verfasser erhielt, hat Dr HERMANN BRAUS eine Kritik und Revision der herrschenden Ansichten vom feineren Bau der Wirbelthierleber vorgenommen.

In dieser Arbeit hat er auch meine vor einigen Jahren in zwei kurzen Mittheilungen gelieferten Beiträge zur Kenntniss der Gallenkapillaren besprochen. Ich hatte nämlich in dem Jahre 1892 in dem III. und IV. Bande meiner Biolog. Untersuchungen zwei kleine Aufsätze (»Ueber die Gallenkapillaren und den Drüsenbau der Leber« und »Weiteres über die Gallenkapillaren und den Drüsenbau der Leber«) veröffentlicht, in welchen ich, auf Grund von Untersuchungen vermittelt der Golgischen Methode, versucht hatte, darzuthun, dass die allgemein angenommene Darstellung der Gallenkapillaren nicht ganz richtig sei.

Es fiel mir nämlich bei diesen Untersuchungen, zuerst und v. A. bei der Maus, auf, »dass die feinen Kapillargänge der Leberläppchen gar nicht in der reichlichen Weise, wie man im Allgemeinen angenommen hat, unter einander anastomosiren«. V. A. hob ich aber hervor, dass die von EBERTH und v. KÖLLIKER beschriebenen, von HERING aber angezweifelte Seitenäste der Gallenkapillaren mittelst der Golgischen Methode, wie es RAMÓN Y CAJAL schon nachgewiesen hatte, sehr schön und in grossem Masstabe dargelegt werden können. Aber schon in meiner ersten Mittheilung erkannte ich, dass beim Hunde »maschenartige, d. h. netzartige Verbindungen, Anastomosen« der Gallenkapillaren, sogar gruppenweise vorhanden sind, obwohl auch blind auslaufende, verzweigte Äeste vorkommen. Beim menschlichen Foetus sah ich nicht die netzartige Anordnung reichlich anastomosirender Kapillaren, sondern dichotomisch verzweigte, in der Axe der Leberzellenbalken liegende Stränge, welche theils kleine, knopfförmige, seitliche Anhänge tragen, theils auch seitliche Äeste und End- oder Anfangsäste haben, welche in blind endigende Balken auslaufen. Ich suchte hieraus den Schluss zu ziehen, dass in der Leber der Säugethiere der tubuläre Typus noch in grösserem Umfange vorhanden ist, als man gewöhnlich annimmt.

In meinem zweiten Aufsätze theilte ich die Befunde von Untersuchungen mit, welche bei Repräsentanten der verschiedenen Wirbelthierclassen, nämlich bei Myxine, Ammocetes, Anguilla und Esox, Salamandra und Triton, Rana, Coluber, Anguis und Lacerta, Gallus und Corvus, Mus, Sus, Felis und Homo, ausgeführt worden waren.

Bei den *Cyclostomen* hatte ich nie ein wirkliches maschenartiges Anastomosiren der Gallenkapillaren gefunden, wohl aber kürzere oder längere Seitenäste. Ebenso bei den viel feineren Kapillaren der *Teleostier*. Bei den *Amphibien* liess sich ein wirkliches Anastomosiren nicht nachweisen, »obwohl es zuweilen sehr schwierig ist, darüber ins Reine zu kommen, weil eine Kreuzung der Äeste solche Anastomosen vortäuschen kann«. Bei den *Reptilien* sah ich die Gallenkapillaren, wie es HERING und EBERTH nachgewiesen hatten, central in den Zellenbalken verlaufen und sich, wie diese, dichotomisch verzweigen; »ein derartiges, maschiges Anastomosiren der Gallenkapillaren, wie HERING beschrieben und abgebildet hat, finde ich aber nicht. Ich finde keine Netze, sondern im Gegentheil eine geflechtartige Anordnung derselben; falls Anastomosen in der That vorkommen, sind sie gewiss viel seltener, als man angenommen hat. Dagegen sah ich überall zahlreiche kürzere oder längere, blind endigende und an den Enden oft etwas getheilte Seitenfortsätze«. Bei den *Vögeln* fand ich ähnliche Verhältnisse wie bei den Reptilien.

Bei den *Säugethieren* waren die Befunde verschieden. Bei der *Katze*, und ebenso auch bei der *Maus*, konnte ich »keineswegs eine netzförmig anastomosirende Anordnung der Gallenkapillaren anerkennen«. Beim *Schweine* sah ich zwar Anastomosen von der Art, wie früher beim Hunde, aber jedenfalls nicht in der Ausdehnung, wie man im Allgemeinen von der Säugethierleber annimmt. Beim *erwachsenen Menschen* fand ich streckenweise keine Anastomosen und Netzbildungen, »aber an anderen Stellen sah ich die Zweige sich nicht nur theilen, sondern auch anastomosiren und kleine, platt ausgebreitete Netzmaschen bilden, wie ich sie früher beim Hunde sah«.

»Aus Allem«, schloss ich, »geht nun hervor, dass bei den niederen Wirbelthieren, Cyclostomen, Teleostiern, Amphibien, Reptilien, Vögeln und auch gewissen Säugethieren, z. B. der Maus und der Katze, keine Netzbildung der Gallenkapillaren in dem Sinne, wie früher angenommen wurde, vorkommt, sondern nur eine dichotomische Verästelung der central in den Zellenbalken verlaufenden Gallenkapillaren, von denen mehr oder weniger lange und verästelte Seitenzweige und Endäste ausgehen. Wenn in der That ein Anastomosiren vorkommt, ist es verhältnissmässig selten vorhanden. Bei gewissen Säugethieren, z. B. dem Hunde, sowie beim Menschen, kommen jedoch in der ausgebildeten Leber streckenweise angeordnete Netzmaschenpartien der Leberkapillaren vor.«

Diese Ansicht, nach welcher die Leber im Ganzen nicht eine netzartig-tubuläre, sondern vielmehr eine verästelt-tubuläre Drüse ist, wurde bald mehr oder weniger von mehreren Forschern angenommen; so z. B. von STÖHR und v. BRUNN; und v. KÖLLIKER, welcher schon in der 5. Aufl. seiner Gewebelehre die blinden Seitenäste nachgewiesen hatte, hob in Betreff der Leber von der Maus und dem Kaninchen hervor, dass ein guter Theil der Gallenkapillaren keine Netze bildet, sondern blind endet, und dass sich ausserdem blinde Seitenäste finden.

Nun erschien aber die oben angeführte Arbeit von BRAUS (1896), in welcher er seine ausgedehnten Untersuchungen über den Bau der Säugethierleber veröffentlichte. Er hatte dabei sowohl die Golgische wie andere Fixirungs- und Färbungsmethoden angewandt.

Seine Ergebnisse waren im Ganzen folgende:

1. Bei den *Cyclostomen* (*Myxine*) ist die Leber eine tubulöse Drüse, deren Schläuche sich sehr stark verästeln; die Schläuche *endigen blind* und *vereinigen sich wahrscheinlich nirgends zu Netzen*. Die feineren Gallenwege setzen sich aus einer Centralkapillare und zahlreichen blinden Seitenästen zusammen, welche jedoch die Peripherie der Schläuche nicht erreichen. Es kommt, wenn auch sehr selten, vor, dass die Centralkapillare in zwei Aeste getheilt ist, welche dann inmitten des Schlauches eine kleine Masche bilden.

2. Bei den *Selachiern* (*Acanthias*) sind die Gallenkapillaren leicht winklig gebogen und folgen darin der Form der Leberzellenkanten. *Blinde Ausstülpungen kommen selten vor* und dann auch nur als sehr kleine der Kapillare anhängende Beutelchen.

3. Bei den *Knochenfischen* (*Aal*) ist die Leber eine *netzförmig-tubulöse* Drüse, deren Gallenkapillaren sehr fein sind und nur kleine Aussackungen, keine grösseren Seitenkapillaren (Seitenäste) haben.

4. Bei den *Amphibien* (*Proteus, Siredon, Salamandra, Rana*) ist die Leber *keine rein tubulöse*, sondern eine netzförmige Drüse. Die Gallenkapillaren bestehen aus Central- und Seitenkapillaren, welche letzteren bei den Urodelen sehr lang und manchmal verzweigt sind.

5. Bei den *Reptilien* zeigt sich die Leber im Allgemeinen *netzförmig-tubulös* gebaut, doch ist der Typus kein reiner, wenigstens nicht bei den Ophidiern und Sauriern. Die Gallenkapillaren besitzen *spärliche Seitenkapillaren*, welche zum grössten Theil an den Zellenkanten liegen und nach kurzem Verlauf blind endigen. Der tubulöse Bau der Leber ist in der Reihe der Reptilien nur in geringem Grade verändert. Bei den Nattern giebt es intracelluläre Sekretstrassen.

6. Bei den *Monotremen* ist nach BRAUS das Verhältniss verschieden. Bei *Echidna* ist die Leber entschieden *tubulös*, mit *netzförmig* verbundenen Schläuchen in den Lobuli; cytozonale monocytische Maschen sind sparsam vorhanden; bei *Ornithorhynchus* ist der Bau *nicht tubulös*.

7. Bei vielen *Marsupialiern* (Phalangistinen, Dasyuriden) und *Placentaliern* (Insectivoren, Carnivoren, Ungulaten, Primaten) zeigt die Leber einen stark veränderten Bau. An die Stelle der Schläuche sind zusammenhängende Massen von Leberzellen getreten. Die Gallenkapillaren sind zu *monocytischen Netzen* verbunden. In der individuellen Entwicklungsgeschichte der Säuger-Leber besteht in frühen Stadien ein netzförmig-tubulöser Bau; es entwickelt sich dann im fötalen Leben die Eintheilung der Leber in Läppchen. Der tubulöse Bau geht während der Fötalzeit völlig verloren durch die Einwucherung von Blutkapillaren in die Leberschläuche.

Wenn man nun die Ergebnisse von mir und BRAUS vergleicht, so ist erstens zu constatiren, dass dieser Forscher meine Angaben in Betreff der Leber der niedersten Wirbelthiere, der *Cyclostomen* (*Myxine*) bestätigt,

obwohl er auch hier sparsame cytozonale Maschen gesehen hat. Bei dem höchsten Wirbelthiere, dem *Menschen*, ebenso wie bei dem *Schweine* und dem *Hunde*, habe ich auch das Vorhandensein von Maschennetzen anerkannt.

Es ist also eigentlich auf dem weiten Gebiete zwischen diesen Endstationen, wo unsere Ansichten differiren. Aber auch auf diesem Gebiete sind die Differenzen nicht ganz so gross, wie sie vielleicht a priori erscheinen. Zu meinen Hauptaufgaben gehörte es nämlich, darzulegen, dass bei den Wirbelthieren überhaupt sowohl blind endigende *Seitenäste von den Gallenkapillaren ausgehen, als auch dass die Stammäste sich dichotomisch verzweigen und dass diese Äste vielfach blind endigen*. EBERTH hatte bei mehreren Thieren sehr kurze, blind endigende Seitenäste gesehen, und auch v. KÖLLIKER und später RAMÓN Y CAJAL hatten solche beschrieben. Ich fand die Äste aber in besonders grosser Zahl und oft von ziemlich bedeutender Länge und charakteristischer Form. Wenn sie länger waren und das Lumen von Schläuchen bildeten, betrachtete ich sie, ebenso wie die wirklichen Endäste der Gallenkapillaren, als Reste des ursprünglichen, echt-tubulären Baues der Leberdrüse.

Nun hat BRAUS entgegen HERING das *ausgedehnte Vorkommen von Seitenästen bestätigt*, und dies erachte ich für prinzipiell wichtig.

Bei den *Teleostiern*, *Reptilien* und *Vögeln*, wo im Ganzen HERING und EBERTH eine netzförmig-tubuläre Zusammensetzung der Leber beschrieben hatten, fand ich jedenfalls die tubuläre Anordnung sehr überwiegend. »Wenn in der That ein Anastomosiren vorkommt, ist es verhältnissmässig selten vorhanden«, äusserte ich; »verhältnissmässig selten« ist nun nicht ganz dasselbe wie »sehr selten«, wie BRAUS es von mir angiebt. Auf einer anderen Stelle sage ich: »falls Anastomosen vorkommen, sind sie gewiss viel seltener, als man angenommen hat« u. s. w. Ich gebe aber gerne zu, dass meine beiden Aufsätze, die etwas polemisch gegen die allgemein angenommene Auffassung gerichtet waren, über das Ziel hinaus schossen. Ich sah bei mehreren von mir untersuchten Thieren das Nicht-Anastomosiren der Gallenkapillaren so stark ausgeprägt, dass ich gerade diese Anordnung gegen die seit lange herrschende Meinung stark hervorzuheben wünschte. Ich sah bei solchen Thieren mit Sicherheit Felder der Lebersubstanz, wo keine Anastomosen anzutreffen waren. Ich überzeugte mich auch in manchen Fällen, dass Anastomosen durch kreuzende Kapillaren vorgetäuscht werden können, so dass ich zuletzt gegen die Anastomosen vielleicht etwas zu skeptisch gestimmt wurde. Ich wusste auch aus alter Erfahrung, wie schwer es ist, aus den gewöhnlichen Injectionspräparaten von Gallenkapillaren sich vom Anastomosiren oder Nicht-Anastomosiren zu überzeugen. Dass BRAUS auch an nicht injicirten und nicht imprägnirten Kapillaren diese schwierigen Fragen lösen kann, ist mir sogar unbegreiflich; da ich aber die Präparate nicht gesehen habe, so steht mir nicht das Recht zu, in dieser Hinsicht skeptisch zu sein. Dem, was er in Betreff der Dicke und der Dünne der Präparate äussert, kann ich mich gerne anschliessen. Ich habe meistentheils sowohl dicke, als dünne, v. A. aber »mitteldicke« Präparate untersucht. Nun sind diese Ausdrücke im Ganzen sehr relativ. Ich machte *alle* meine Präparate mit dem Rasirmesser und mit Absicht so, dass sie an dem einen Rande dünner, an dem anderen dicker waren, so dass es immer eine Mittelpartie gab, welche eine passende Dicke hatte und wo ich den Uebergang zu der dünnen und der dicken Schicht studiren konnte. Dass man in diesen Fragen nicht aus ganz dünnen Präparaten Schlüsse ziehen darf, versteht sich ja von selbst. Im Allgemeinen lässt sich wohl sagen, dass die Dicke der Präparate im Verhältniss zu der Grösse der »Kapillarmaschen« oder Schlingen stehen soll, so dass am besten 2—3 »Maschen« übereinander liegen; hierbei lässt sich der Verlauf und das Vorkommen von Anastomosen, resp. Maschen, wohl am leichtesten bestimmen; solche Partien sind aber leider oft etwas zu dunkel. Dass auch eine hinreichende, resp. vollständige, Imprägnirung nöthig ist, braucht nicht hervorgehoben zu werden.

Ich habe seit dem Erscheinen der Arbeit von BRAUS erst in diesem Sommer Zeit gehabt, die Frage von den Gallenkapillaren von Neuem zur Behandlung aufzunehmen. Bei der nun vorgenommenen Revision meiner Präparate, von denen viele noch gut anwendbar sind, bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass ich, was die dichotomische Theilung der Kapillaren, ihre Endäste und Seitenäste betrifft, grösstentheils richtig beurtheilt habe, in Betreff der Maschen aber gar zu skeptisch gewesen bin. Ich habe nun sowohl bei Reptilien, wie v. A. bei Amphibien ausgedehnte Maschennetze gesehen, welche auf einen wahren netzförmig-tubulären Bau hinweisen, wie er von HERING und EBERTH sowie von BRAUS beschrieben worden ist. Ich habe aber auch, v. A. bei den *Reptilien*, wie früher in den Präparaten Strecken gesehen, wo keine Anastomosen, keine Maschen sichtbar waren, daher ich fortwährend darauf halten muss, dass der echt tubuläre Bau stellenweise noch sehr ausgeprägt ist. Welcher von beiden, ob der echt tubuläre, oder der netzförmig-tubuläre Bau in der That in jedem Falle überwiegt, lässt sich nicht ohne Weiteres darthun. Bei den *Amphibien* — hierin gebe ich dagegen BRAUS unbedingt Recht — scheint wirklich die netzförmige Maschenanordnung zu dominiren, obwohl auch hier blinde Endigungen zu sehen

sind. Bei der *Maus* und der *Katze* finde ich die Verhältnisse ungefähr so, wie ich sie beschrieben habe. Zwar sind kleine Maschengruppen, v. A. in der Nähe der größeren Gallengänge, vorhanden; dieselben sind aber im Verhältniss zu den freien, verzweigten, blind endigenden Aesten im Ganzen weniger hervortretend. Es hängt aber der Reichthum an Maschen offenbar von dem Alter der Thiere ab. BRAUS hat auch, so viel ich mich erinnern kann, die Anmerkung gemacht, dass ich vielleicht zu junge Thiere untersucht habe. Nun ist es in der That der Fall gewesen, dass ich von Katzen nur junge Individuen, neugeborene oder einige Tage oder Wochen alte zur Verfügung hatte. Bei diesen finde ich auch den Bau im Ganzen so, wie ich ihn beschrieben habe. Von Mäusen habe ich auch grösstentheils bis zu drei Wochen alte Junge untersucht; indessen sehe ich nunmehr auch bei älteren Individuen den nämlichen Bau, einen *reichlichen Gehalt an Seitenästen und Endästen*, welche dendritisch auslaufen; *daneben findet sich aber auch ein netzförmiger Maschenbau*. Bei erwachsenen Exemplaren von *Mus decumanus* ist dieses in noch grösseren Masse der Fall; die Endäste sind hier ganz prachtvoll. Meiner Ansicht nach hat BRAUS diesen Endästen und auch den Seitenästen bei den verschiedenen Thieren doch etwas zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet, indem er vorzugsweise die Netzmaschen hervorhob, wogegen ich früher den umgekehrten Weg betreten hatte, indem ich die freien Verästelungen, und zwar zu viel auf Kosten der Maschen, in den Vordergrund zu ziehen suchte. Bei erneuerter Untersuchung sehe ich nun bei mehreren Thieren viel mehr Maschen als ich früher sah. Was mich aber besonders zu der Ansicht von einem ausgedehnten Maschenbau bei gewissen Thieren gebracht hat, ist die neulich vorgenommene Untersuchung der Leber von erwachsenen Insectivoren (*Sorex*, *Vespertilio*), bei welchen ein solcher Bau mit einer zurückgehenden Anzahl freier Aeste ganz eclatant ist.

Die Veränderungen, welche die Gallenkapillaren in verschiedenen Altersstadien zeigen, lassen sich beim *Menschen* besonders schön darlegen. Beim 6-monatlichen Foetus sehe ich also nur den dendritischen Typus mit blind endigenden Aesten, ohne jeden Maschenbau; dieser entwickelt sich aber nach und nach, so dass man beim erwachsenen Menschen den netzförmigen Typus durchgeführt findet.

Im Ganzen geht also aus dem Gesagten hervor, dass die netzförmige Anordnung der Kapillaren bei den niedersten Wirbelthieren und in den früheren Entwicklungsstadien am wenigsten und bei den höchsten Thieren und im ausgebildeten Zustande am meisten entwickelt ist. Während der Entwicklung muss also eine secundäre Verschmelzung der Kapillaren stattfinden. Ich habe offenbar im Allgemeinen zu junge Thiere untersucht, und in Folge dessen gar zu wenig Maschen gefunden. In dieser Hinsicht hat BRAUS offenbar Recht. Es ist sein besonderes Verdienst, durch ausgedehnte und eingehende Untersuchungen an einer grösseren Reihe von Thieren dargelegt zu haben, dass der netzförmige Maschenbau der Kapillaren, den HERING und EBERTH schon längst nachgewiesen hatten, sich viel weiter im Thierreich verbreitet findet, als ich glaubte annehmen zu dürfen, und dass derselbe bei den Amphibien schon mächtig durchgeführt ist. Bei den Sanropsiden, sowohl bei den Reptilien, als bei den Vögeln, ist er indessen weniger stark hervortretend, als bei den Amphibien, wie auch der tubulöse Bau bei jenen Thieren stark ausgeprägt ist. Nun ist es aber auch ein besonderes Verdienst von BRAUS, gezeigt zu haben, dass bei *Echidna* der Typus noch echt tubulär ist, obwohl sich hier der Lobulusbau der Säugethierleber schon durchgeführt findet. Uebrigens hebt BRAUS auch mit vollem Recht hervor, dass sich der Bau der Leber für phylogenetische Schlüsse nicht besonders eignet, weil hier auch Convergenzerscheinungen mit im Spiele sind. Im Grossen und Ganzen lassen sich aus ihm jedoch einige interessante Schlüsse ziehen, v. A. wenn man berücksichtigt, dass die Leber der *Myxine* die allertiefste Stufe bildet, an welche sich die Leber der Knochenfische, der Reptilien und der Vögel anlehnt, und dass sich unter den Säugern noch Repräsentanten finden, welche wenigstens Anklänge an diese primitive Structur darbieten. Als solche Anklänge betrachte ich entschieden die schon früher von mir beschriebenen höchst einfachen foetalen Verhältnisse in den Kapillaren, und die bei manchen Thieren massenhaft vorkommenden Seiten- und v. A. Endäste mit ihren dendritischen Verzweigungen.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [NF_8](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Ueber die Gallenkapillaren 98-101](#)