

## VI.

## Zur Anatomie und Physiologie der Leber.

Von Dr. N. Chrzonszczewsky,

Docent der pathologischen Physiologie an der Universität zu Charkow.

(Hierzu Taf. III.)

Die künstlichen Injectionen der Drüsenkanäle gehören überhaupt zu den schwierigen Aufgaben der anatomischen Technik, weil hier zahlreiche Hindernisse der Injectionsflüssigkeit entgegentreten, hauptsächlich aber weil ihr und dem Inhalte der Kanäle die Möglichkeit des freien Austrittes fehlt. Je schmaler die Drüsengänge sind, desto mehr wachsen die Schwierigkeiten ihrer Injection begreiflicher Weise, und darum muss die vollständige künstliche Füllung der Gallengänge zu den allerschwierigsten anatomischen Arbeiten gerechnet werden.

Es ist also kein Wunder, dass diese Injection nicht jedem mit gleichem Erfolge gelungen ist, wodurch verschiedene Controversen über den Ursprung der Gallenkanäle und ihre Beziehung zu den Leberzellen entstanden und bis jetzt noch nicht ganz ausgeglichen sind.

Manche, wie Frey\*) und Kölliker\*\*), halten die Ansicht Beale's fest, dass die Aestchen der interlobulären Gallengänge an der Peripherie der Leberläppchen zu den Röhren sich erweitern, die die Leberzellenbalken umgeben; ihrerseits geben aber jene Autoren keine Beweise zu Gunsten dieser Theorie. Anderè, wie Luschka\*\*\*), behaupten im Gegentheil, dass die Leberzellen nicht in Schläuchen, sondern frei liegen und dass die wandlosen Gänge zwischen den Leberzellen den eigentlichen Anfang des Gallenkanalsystems bilden. Eine sehr merkwürdige Darstellung des Baues und der Function der Leber verdanken wir Henle†). In seinen

\*) Histologie und Histochemie des Menschen. Das Mikroskop von Frey.

\*\*) Kölliker's Gewebelehre. 4. Auflage.

\*\*\*) Luschka, Die Anatomie des Menschen. 2. Bd. 1. Abthl.

†) Göttinger Nachrichten. 1861. No. 20 und in seiner systemat. Anatomie.

Versuchen, Gallengänge zu injiciren, war er durchaus unglücklich, weil die Masse in die interlobulären Kanäle ging, weiter aber jedesmal nur falsche Wege sich bahnte. Da er das für andere Drüsen unschätzbare Hilfsmittel der Injection bei der Erforschung der Leber unzuverlässig fand, so wendete er sich zur Untersuchung der mit sehr verdünnter Kalilösung behandelten Schnitte und der Chromsäurepräparate der Leber; das Glück aber hat den genannten Beobachter, etwas von den feineren Gallenkanälchen im Inneren der Läppchen zu sehen, wieder nicht begünstigt. Nichtsdestoweniger gelangt Henle zu dem folgenden Schlusse: „Wenn aber auch die Art, wie die Gallengänge sich gegen die Leberläppchen abschliessen, noch räthselhaft bleibt, so ist doch ziemlich gewiss, dass sie sich abschliessen.“ Ein Paar Seiten weiter sagt er schon etwas mehr: „wahrscheinlich enden die feinsten Verzweigungen des Gallenganges blind.“ Die Gallengänge haben also keinen Zusammenhang mit den Leberzellen. Diesen neuen anatomischen Befund sucht Henle auch durch der Physiologie entnommene Sophismen zu rechtfertigen. Er stützt sich auf die von Kottmeyer, Küthe u. A. angestellten Experimente, deren Unzuverlässigkeit Schiff\*) uns genug kennen gelehrt hat, und raisonnirt folgendermaassen: „Wenn demnach mit der Unterbindung der Arterie eine Secretion ins Stocken geräth, so liegt darin der Beweis, nicht nur dass die Secretion durch das von der Arterie zugeführte Material, sondern auch dass sie innerhalb des Bereichs der Arterie vollzogen wird. Umgekehrt, wenn Verschliessung der Pfortader die Gallenbildung nicht aufhebt, so folgt daraus, dass nicht nur das Blut der Pfortader, sondern auch das Parenchym, welchem die Pfortader Blut zuführt, d. h. das Netz der Leberzellen bei der Gallenbildung unbetheiligt ist.“ Diesen Zellen belässt Henle nur die Zuckerbildung, die Gallenbereitung aber versetzt er in die traubenförmigen Drüsen, welche, seiner Meinung nach, nicht nur zur Seite der grösseren Ausführungsgänge sich vorfinden, sondern auch die kleineren Aeste im Innern der Leber begleiten, und nicht den Schleim, wie man gewöhnlich glaubt, sondern die Galle von dem aus der Arterie zugeführten Material bereiten.

\*) Ueber das Verhältniss der Leber-Circulation zur Gallenbildung. In der Schweizerischen Zeitschrift für Heilkunde. 1863. 1. Bd.

Diese Gallendrüsen Henle's wurden von Riess\*) sehr stark angegriffen, indem er zu dem Resultate kam, dass dieselben nach dem Parenchym zu immer mehr abnehmen und endlich an den Gallengängen zwischen den einzelnen Acinis nichts mehr davon wahrzunehmen ist; er macht es daher wahrscheinlich, dass jene Drüsen nur eine accessorische Function, und zwar ihrem Baue nach zu schliessen, die der Schleimbildung besitzen. Zur Lösung der Frage aber über den Ursprung der Gallengänge hat Riess auch nicht viel gethan. Seine Injectionsmasse verbreitete sich aus den interlobulären Kanälchen in feine kurze Aestchen, die sich an der Peripherie der Läppchen in büschel- oder netzförmige Figuren (mit undeutlichen, verwaschenen Grenzen) verwandeln, „die für zwischen die Leberzellen oder in die Capillaren getretene Injectionsmasse zu halten sind.“ Er weiss also selbst nicht, was diese Figuren bedeuten müssen, und doch will er in diesem Befunde eine Unterstützung der Ansicht finden, die schon längst von Reichert\*\*) ausgesprochen und von Leydig\*\*\*) angenommen ist. Dieser Ansicht zufolge liegen die Leberzellen frei in den Hohlräumen des von einer formlosen Bindesubstanz gebildeten cavernösen Drüsenhöhlensystems; diese Hohlräume aber stehen in offener Communication mit den in der Umgebung jeder Läppchenregion wurzelnden Anfängen des Ductus hepaticus. Riess meint, dass die Resultate seiner Injection zu dieser Ansicht vollkommen passen und die büschelförmigen Figuren den Zwischenräumen der in Höhlen liegenden Leberzellen entsprechen.

Die Lehre, welche jetzt immer mehr Platz zu gewinnen beginnt, ist die folgende: die interlobulären Gallengänge zerfallen in die feinsten Kanälchen, die das ganze Läppchen durchsetzen und ein dichtes Netzwerk bilden, in dessen Maschen die Leberzellen eingeschlossen sind. Die Gallencapillaren als Ursprung der Gänge wurden zuerst von Budge †) beschrieben, später von Andre-

\*) Beiträge zur Structur der menschlichen Gallengänge. Reichert und du Bois-Reymond's Archiv. 1863. S. 473—502.

\*\*) Bericht über die Fortschritte der mikroskop. Anatomie im Jahre 1853. Von Reichert. S. 76 ff.

\*\*\*) Histologie. S. 355.

†) Ueber den Verlauf der Gallengänge. Reichert und du Bois-Reymond's Archiv. 1859. S. 642 ff.

jewić\*) und in der neuesten Zeit von Hyrtl\*\*), Mac-Gillavry\*\*\*) und Fokker†) constatirt. Diesen Angaben ist man mit Verdacht und Misstrauen begegnet.

In einer Anmerkung zur Abhandlung von Budge tritt Reichert ihm entgegen, indem er sagt: „ich glaube vielmehr annehmen zu müssen, dass Herr Budge bei seinen Injectionen des Ductus hepaticus die Lymphgefäße der Wandungen des cavernösen Höhlenbaues angefüllt habe,“ die Gründe aber seines Glaubens gibt Reichert nicht an. Henle betrachtet die Gallencapillaren Budge's und Andrejewić auch als Extravasate zwischen den Leberzellen, und in diesem Sinne weist er auf den Befund von Schweigger-Seidel††), dass bei der Leiminjection die Extravasate auch scharfe Contouren und selbst cylindrische Gestalt durch Contraction erhalten, die der Leim in Alkohol erfährt; übrigens hält Henle, auf seine misslungenen Versuche sich stützend, die Injection bei der Erforschung der Leber überhaupt für unzuverlässig. Kölliker†††) beschäftigt sich mit der Vereinigung der durchaus unvereinbaren Ansichten von Beale und Budge (mit Andrejewić); die einzige Möglichkeit, um dabei die Angaben beider letzteren Forscher aufrecht zu erhalten, scheint ihm die zu sein, „anzunehmen, dass ihre Kanälchen nur Lücken zwischen den Leberzellen sind, welche letzteren in diesem Falle ein mächtiges Epithel darstellen würden.“

Die Theorie von Beale, die Lehre von den wandlosen Gängen zwischen den Leberzellen, und die Ansicht von Reichert, alle diese in manchen Beziehungen so verschiedenen Theorien verwerfen übereinstimmend die Existenz der eigenen Gallencapillaren und verhalten sich darum bezüglich der Injection ganz gleich. Wenn sie richtig wären, dann müsste jede wohlgelungene Injection der Gallengänge wirklich die Zwischenräume der Leberzellen voll-

\*) Ueber den feineren Bau der Leber. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissenschaft. Bd. XLIII. 1. Abth. 1861.

\*\*) Ueber das Verhalten der Leberarterie etc. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. XLIX. 1864.

\*\*\*) Zur Anatomie der Leber. Sitzb. d. k. Akad. Bd. L. 1864.

†) Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1864. VIII. p. 532.

††) Henle's Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1863.

†††) Gewebelehre. 4. Auflage. S. 467.

ständig ausfüllen und zwar auf die Weise, dass jede Zelle an allen ihren Flächen von der Injectionsmasse umgeben sein müsste; in diesem Falle könnte die Masse nur in der Profilansicht der Zellenzwischenräume die Capillarkanälchen simuliren, während in der Flächenansicht die Zellen vollständig oder stellenweise bedeckt sein würden. Die Präparate von Budge, Andrejewić, Mac-Gillavry u. A. zeigen nichts derartiges: im Gegentheil sind die von ihnen beschriebenen Gallenkanälchen vollkommen drehrund und meist von durchweg gleicher Dicke; selbst an den Knotenpunkten nimmt man keine Anschwellungen wahr. Dieser Befund entspricht nicht den Lücken zwischen den Leberzellen. Die Untersuchungen von Mac-Gillavry haben uns gelehrt, dass solches Lückensystem constant vorhanden ist und von den Lymphgefäßen injicirt werden kann, dass jedoch diese Lymphräume ganz andere Bilder darstellen als die, worin sich die Gallengänge auflösen.

Ich freue mich, im Stande zu sein, eine weitere Bestätigung dieser Lehre beizubringen und zwar mit Hülfe der natürlichen Injection, einer neuen Methode, welche sich jeder künstlichen Behandlung des in Rede stehenden Organs enthält und zur Erklärung nicht nur der anatomischen, sondern auch mancher physiologischen Verhältnisse desselben dienen kann.

Als ich eine physiologische Füllung der Harnkanälchen mit Carmin erreichte, lag der Gedanke nahe, eine ähnliche Injection der Gallengänge zu versuchen. Dieser Voraussetzung aber wollte der Carmin nicht entsprechen; in keinem einzigen Falle, sogar bei der Unterbindung beider Nierenarterien, wurde dieser Farbstoff durch die Leber ausgeschieden. Ebenso wenig leisteten Berlinerblau (nach dem Verfahren von Claude Bernard im Körper erzeugt), Anilinblau und andere farbige Substanzen, welche nur in den Harn übergehen. Nur zwei Farbstoffe werden gleichzeitig durch die Niere und durch die Leber ausgeschieden: das Anilinroth oder Fuchsin und das indigschwefelsaure Natron, welches im Handel unter dem Namen des Indigocarmins bekannt ist.

Eine wässerige Lösung des Anilinroths (mit einem sehr geringen Alkoholzusatze) direct ins Blut eingeführt tödtet die Thiere sehr rasch, dagegen bleiben die Thiere nach der Einführung in den Magen 2—3 Stunden am Leben. Dabei wird dieser Farbstoff resorbirt und findet sich nach einer halben Stunde ungefähr im

Harne und in der Galle wieder. Die Gallenblase füllt sich allmählig sehr prall mit einem stark roth gefärbten Inhalte. Die Lebersubstanz selbst zeigt nach dem Durchwaschen der Blutgefässe ebenfalls eine intensive rothe Färbung. An feinen frischen Schnitten sieht man unter dem Mikroskop die Leberzellen viel stärker gefärbt, als die übrigen Bestandtheile dieses Organs. Aber auch diese einzige Differenz verschwindet bald, indem das ganze Präparat später ein diffus rothes Aussehen annimmt. Es fehlt an einem Mittel, das Anilinroth in der Lebersubstanz zu fixiren, und deshalb war unser Zweck damit nicht zu erreichen.

Eine wässerige kalt gesättigte Lösung des Indigocarmins vertragen die Thiere bei directer Einführung ins Blut durch die V. jugularis ebenso gut, wie bei der durch den Magen, ohne irgend eine Beschwerde, und zwar in Quantitäten von 50 Ccm. auf einmal ins Blut einem Hunde oder Spanferkel, von 30 Ccm. einer Katze und von 20 Ccm. einem Kaninchen; die angegebene Dose wiederholte ich gewöhnlich dreimal im Laufe von anderthalb Stunden. Dieser Farbstoff geht ebenso rasch, wie das Anilinroth, in den Harn und in die Galle über, er hat aber den Vorzug, dass er sich durch absoluten Alkohol oder Chlorkalium in den ausscheidenden Organen an Ort und Stelle in Form eines feinkörnigen Niederschlages fixiren lässt. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die Wege der Ausscheidung dieses Farbstoffes und in unserem Falle die Gallengänge in ihrer ganzen Ausdehnung genau zu verfolgen.

Der Harn und die Galle werden immer, schon bei der Anwendung schwacher Dosen des Indigocarmins (z. B. circa 20 Ccm. der oben erwähnten Lösung für einen Hund), blau gefärbt, die Organe selbst aber geben verschiedene Bilder bei kleinen und grossen Dosen. Nach der Einführung kleiner Dosen findet man Niederschläge von Indigocarmine in der Niere nur in den graden Harnkanälchen des Markes und theilweise der Rinde, in der Leber nur in der Gallenblase und in den stärkeren Gallengängen, also nur in den ausführenden Apparaten beider Drüsen, während die secretorischen Elemente derselben, nämlich die Harnkanälchen der Rinde und das Parenchym der Leber an frischen Schnitten keine Spur von blauer Färbung zeigen, welche nur dann und dabei gleichmässig diffus hervortritt, wenn der Schnitt eine Weile der Luft ausgesetzt wurde. Nach der wiederholten Anwendung grosser Dosen bekommt man

eine blaue Füllung sämtlicher Gallengänge, der feineren sowohl wie der grösseren: die Leberzellen selbst aber sind von dem Farbstoffe vollkommen frei, wenn der Versuch lange genug gedauert hat. Einer Erklärung dieser Thatsachen will ich mich enthalten; für unseren Zweck ist es nur wichtig zu wissen, dass die grossen, oben angegebenen Dosen des Indigcarmins ins Blut eingeführt werden müssen, wenn man auf eine vollständige physiologische Injection der Gallengänge rechnen will.

In anderthalb Stunden nach dem Anfange der Injection wäscht man noch während des Lebens die Blutgefässe von der Pfortader aus mit einer kalt gesättigten Lösung von Chlorkalium oder man füllt sie mit Leim und Carmin. Derartige Lebern sind in Alkohol aufzubewahren und die Schnitte in Damarfirniss oder in mit Chlorkalium versetztem Glycerin zu untersuchen.

An meinen Präparaten der Leber von verschiedenen Säugthieren sieht man ganz deutlich (Fig. 1 und 2. B.), dass jedes Läppchen durchweg mit einem ununterbrochenen, sehr feinen Netze der mit Indigcarmin gefüllten Gallengänge durchsetzt ist. Sie sind meist von gleicher Dicke und messen durchschnittlich  $\frac{1}{700}$  Millimeter, zeigen gar keine Anschwellungen, besitzen eine gleichmässige drehrunde Gestalt und stimmen unverkennbar überein mit den feinen, durch künstliche Injectionen von Andrejewić, Mac-Gillavry u. A. erhaltenen Netzen. Diese Kanälchen verlaufen vollkommen unabhängig von den Blutgefässen zwischen den Leberzellen und schliessen diese letzteren in ihre polygonalen Maschen ein, welche meistentheils die Grösse einer Leberzelle haben und bloss einzelne Zellen umgeben, manchmal aber etwas ausgezogen sind und sehr kleinen Gruppen derselben entsprechen, die aus zwei und höchstens aus drei Zellen bestehen. An der Peripherie des Läppchens und auch zum Theil um die V. centralis herum geht dieses Netz in die stärkeren interlobulären und centralen Gallenkanäle über, welche sich dann zu den grossen Gängen vereinigen.

Eine ungemein scharfe Begrenzung der feinsten Gallengänge, ihre Gestalt und Vertheilung, mit einem Wort, alle ihre obengenannten Eigenschaften sprechen schon für die Existenz einer Membrana propria dieser Kanälchen, und diess um so mehr, als es sich hier nicht um ein Produkt der künstlichen Injection, nicht um Leimeoagula, sondern um die physiologische Ausscheidung eines

lockeren Niederschlages handelt. Die Untersuchung der in Chlorkaliumglycerin eingelegten und mit Nadeln zerzupften Präparate gibt darüber einen positiven Aufschluss: man findet hier nämlich nicht selten isolirte Kanälchen (Fig. 2. A) mit einer sehr hell und fein, aber deutlich contourirten glatten Wand, welche den blauen Niederschlag umgibt. Dieser letztere kann durch das Erwärmen des Präparates bis  $45^{\circ}$  C. aufgelöst und entfärbt werden; das Aussehen der isolirten Kanälchen aber wird dadurch gar nicht verändert (Fig. 2. a). Bei demselben Verfahren mit den feinsten unzerzupften Schnitten zeigte sich die Wand der vom Indigcarmin befreiten Kanälchen im Querschnitt überall als ein helles, aber deutlich contourirtes Ringchen (Fig. 2. b).

Eine vollständige physiologische Füllung der Gallenkanälchen mit Indigcarmin bekommt man, wie gesagt, nur nach einer andert-halb Stunden dauernden Einwirkung dieses Farbstoffes auf die Leber, und je früher das Thier getödtet wird, desto spärlicher ist die Zahl der gefüllten Kanälchen und desto mehr enthalten die Leberzellen selbst von der Farbe: sie sind damit nicht nur tingirt, sondern es liegen Körnchen von Indigcarmin im Inneren der Zellen um den Kern herum; dieser letztere aber blieb constant ungefärbt. Dieser Befund beweist also, dass das indigschwefelsaure Natron aus den Blutgefäßen in die Gallenwege nicht direct, sondern durch Vermittelung der Leberzellen ausgeschieden wird, und daher muss es in unserem Falle nicht als einfaches Diffusionseduct, sondern als ein integrierender Bestandtheil der Galle betrachtet werden. Die vergleichenden Diffusionsversuche mit verschiedenen Farbstoffen zeigen uns, dass obgleich dieser Stoff durch die dünnen thierischen Membranen, wie z. B. Herzbeutel der jungen Thiere, auch diffundirt, doch sein Diffusionsvermögen viel geringer ist, als das der anderen Farbstoffe, z. B. des Carmins, welcher doch nie in die Galle übergeht.

Diese Gründe berechtigen uns, diese neue Methode der Füllung der Gallengänge zur physiologischen Untersuchung der Gallensecretion zu verwerthen und zwar zur Lösung der Frage über die Beziehung der verschiedenen Blutströme der Leber zur Gallenabsonderung.



Zu diesem Zwecke habe ich gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Kühne eine doppelte Reihe von Versuchen an Hunden vorgenommen. Die erste bestand in der Unterbindung der Pfortader möglichst nahe vor ihrem Eintritte in die Leber und in der nachträglichen Einführung grosser Dosen des Indigearmins durch die V. jugularis ins Blut. In der zweiten Reihe wurde statt der Pfortader die Leberarterie unterbunden; auf diese Weise liessen wir also den Farbstoff ausschliesslich nur durch die Pfortader in die Leber gelangen.

Jedesmal beobachteten wir den Uebergang des Farbstoffes in die Galle, jedoch war die Füllung des Netzes der Gallenkanälchen in jedem Läppchen nicht durchweg gleichmässig, wie gewöhnlich, sondern es wurden jedesmal besondere Bilder gewonnen, welche constant in einer gewissen Beziehung zur Unterbindung der Gefässe standen.

Nach der Unterbindung der Pfortader wurden hauptsächlich die Netze des Centrums der Leberläppchen gefüllt gefunden (Fig. 3), während die der Peripherie sehr spärlich oder gar nicht gefüllt erschienen. Nach der Unterbindung der Leberarterie dagegen fanden wir die Injection der Netze in der Peripherie jedes Leberläppchens, im Centrum aber beinahe gar keine (Fig. 4). Diese verschiedenen Bilder deckten einander vollständig, indem die blauen Inseln des ersten Bildes genau den ungefärbten des zweiten und die gefärbten Kränze dieses den ungefärbten des ersteren entsprachen.

Diese Thatsachen berechtigen uns zu den folgenden Schlüssen:

- 1) Das Blut der Leberarterie besitzt wirklich einen Antheil an der Gallenabsonderung.
- 2) Jedes Leberläppchen kann geschieden werden in zwei Territorien secretorischer Elemente, von denen das centrale durch die Leberarterie, das peripherische durch die Pfortader gespeist wird.

Als ich in meine Heimath zurückkam, wiederholte ich diese Versuche an Spanferkeln und jungen Katzen und zwar immer mit demselben Erfolge. Nun entstand ein Bedenken bezüglich der ersten Reihe von Versuchen, ob vielleicht hier die Ausscheidung des Farbstoffes im Centrum der Läppchen nicht aus dem arteriellen, sondern aus dem rückwirkenden venösen Blute erfolge. Um diesen Punkt

zu entscheiden, wurden bei Hunden die Pfortader und die Leberarterie unterbunden, die Lebervenen aber blieben frei, ebenso wie die benachbarten Arterien, welche ihre Zweige zur Leber schicken (Art. diaphragmat. inf. dextra, Art. epigastrica super., Art. coronar. ventric. sin. etc.). Der nachträglich ins Blut eingeführte Indigocarmine füllte nie die centralen Netze der Gallenkanälchen, wohl aber die in der Peripherie der Läppchen, wohin der Farbstoff mit dem Blute aus den obenerwähnten Arterien zugeführt wurde. Die Füllung war jedoch bei Weitem nicht so reichlich, wie es aus dem Blute der Pfortader in der zweiten Reihe unserer Versuche geschah, und nicht mehr gleichmässig, wie gewöhnlich, über das ganze Parenchym verbreitet, sondern im linken Leberlappen stärker ausgesprochen, als im rechten und in diesem letzteren am reichlichsten längs des Kranz- und Aufhängebandes.

Zur Controle habe ich drei den vorigen parallele Reihen von Versuchen an Hunden und Spanferkeln über die natürliche Carmininjection der verschiedenen Blutgefässe der Leber angestellt.

In der ersten Reihe wurde die Pfortader unterbunden und nachträglich 20 — 25 Ccm. meiner ammoniakalischen Carminlösung (Carmin Dr. ij, Ammon. liquid. Dr. j auf Unc. j Aq. dest.) ins Blut eingeführt; gleich nach der Einspritzung umgab ich zuerst die Lebervenen und nachher die V. port. und die A. hepat. mit der Ligatur: die noch während des Lebens ausgeschnittene Leber ist in Alkohol mit Zusatz von Acid. acet. glac. aufzubewahren. Die Läppchen derartiger Lebern sind von einander durch die mit stagnirendem Blute strotzend gefüllten interlobulären Zweige der Pfortader getrennt; neben denselben verlaufen mehrere sehr feine roth gefärbte Aestchen der Leberarterie, welche sich durch die Peripherie zu dem Centrum des Läppchens fortsetzen und hier in die Capillarnetze sich auflösen, die auch das Pfortaderblut aufnehmen (Fig. 5).

Ein ganz anderes Bild gewähren die Präparate, welche man von der zweiten Reihe von Versuchen gewinnt, bei welchen statt der Pfortader die Leberarterie unterbunden wird. Hier sieht man das Pfortadersystem vollständig injicirt; während die capillaren Ausbreitungen desselben in der Peripherie der Läppchen sehr prall gefüllt sind, zeichnen sich die Capillaren des Centrums durch eine sehr schwache Füllung aus (Fig. 6). Dieser Umstand ist durch

das Ausfliessen des Inhaltes der Lebervenen nicht zu erklären, weil dieselben, ebenso wie die Pfortader, vor dem Herausnehmen des Organs jedesmal unterbunden wurden.

Wir haben also in jedem Leberläppchen wirklich zwei Territorien bezüglich der Anordnung der Blutgefässe: ein peripherisches und ein centrales. Das erste wird lediglich durch die Pfortader, das zweite aber, wenn nicht ausschliesslich, doch hauptsächlich durch die Leberarterie versorgt.

Die dritte Reihe von Versuchen, bei welchen die Pfortader und die Leberarterie gemeinschaftlich unterbunden wurden, kann zur Ueberzeugung dienen, wie mächtig der Collateralkreislauf der Leber entwickelt ist: man bekommt die Capillarnetze und die Venen in jedem Läppchen gefüllt, doch ist die Füllung in den Regionen am stärksten, welche dem Eintritte der benachbarten oben erwähnten Arterien entsprechen. Das peripherische Gebiet jedes Läppchens zeigt die Injection bei weitem reichlicher, als das centrale: der collaterale Blutstrom ergiesst sich also in die Pfortaderäste.

Wenn daher aus unseren Versuchen über die Unterbindung der Pfortader und der Leberarterie hervorgeht, dass diese letztere auch einen Antheil an der Gallenabsonderung besitzt, so entsteht noch eine Frage: was für ein Verhältniss besteht zwischen beiden Blutströmen bezüglich dieser Thätigkeit der Leber?

Folgende Versuche geben eine Antwort darauf:

Einem Spanferkel wurde die Lösung des Indigcarmins ins Blut eingespritzt, sonst aber nichts an ihm vorgenommen. Nach einer halben Stunde tödtete ich das Thier. Die Ausscheidung des Farbstoffes begann schon und zwar in der Peripherie der Leberläppchen: hier sah man ausser der diffusen blauen Färbung die Körnchen der Farbe in den Zellen selbst; das Centrum der Läppchen war aber ganz frei davon.

Das zweite Spanferkel bekam zwei Portionen des Indigcarmins im Laufe einer Stunde und wurde nachdem getödtet. Die Ausscheidung unseres Farbstoffes schritt in diesem Falle viel weiter fort: in dem peripherischen Gebiete der Läppchen fand man die Gallencapillaren stellenweise schon gefärbt, während das Centrum denselben Befund darstellte, wie die Peripherie in dem vorigen Versuche.

Daraus kann man schliessen, dass das Pfortaderblut in der Ausscheidung der in die Galle übergehenden Stoffe dem arteriellen Blutstrom vorangeht, und dass dieser letztere in dem Falle daran theilhaft wird, dass die Stoffe in grösseren Quantitäten eingeführt werden und längere Zeit im Körper verweilen.

Um mich gegen den Vorwurf zu schützen, dass meine natürliche Injection der Gallenwege möglicherweise etwas Pathologisches verursachen kann, liess ich einen Hund und ein Spanferkel nach der Einführung von zwei Dosen des Indigearmins fortleben: die Thiere verhielten sich während zwei Wochen ganz ruhig, und nachdem sie getödtet waren, fand ich bei der Autopsie nichts Abnormes, namentlich keine Spur von dem Farbstoffe mehr, weder in der Leber, noch in den Nieren.

Charkow, im August 1865.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel III.

Die Figuren 1, 3, 4, 5 und 6 sind bei 100facher Vergrösserung, die Fig. 2 aber mit Hülfe des Immersionssystem No. 9 und Ocular No. 4 Hartnack's abgebildet.

Sämmtliche Abbildungen sind mit dem Zeichenprisma genau nach der Natur copirt.

Fig. 1. Präparat in Damar-Firniss. Eine vollständige natürliche Füllung der Gallenwege mit Indigearmin. Die Blutgefässe sind von der Pfortader aus mit einer Carminmasse künstlich injicirt, jedoch nicht ganz vollständig, um die erste Füllung deutlicher zu erhalten. In der Umgebung der Pfortaderästchen und der centralen Venen sieht man die inter- und intralobulären Gallengänge.

Fig. 2. Präparat in Chlorkaliumglycerin. A Eine durch Zerzupfen mit Nadeln isolirte Gruppe der Leberzellen mit ihren frei hervorragenden Gallencapillaren, deren scharfe helle Contouren deutlich zu sehen sind. B Ein unzerzupfter Leberschnitt, an welchem einige Gallencapillaren im Querschnitt getroffen sind. Fig. a und b zeigen die vorigen Präparate nach ihrem Erwärmen bis 45° C.

Die Präparate, von denen Fig. 3 und folgende copirt waren, sind in Damar-Firniss eingeschlossen.

Fig. 3. Eine natürliche Füllung der Gallenwege mit Indigearmin nach der Unterbindung der Pfortader. Die interlobulären Aeste derselben sind mit Blut strotzend gefüllt. Die centralen gefüllten Netze der Gallenkanälchen ergiessen ihren Inhalt hauptsächlich in die intralobulären Gänge.

- Fig. 4 zeigt, wo die Ausscheidung desselben Farbstoffes nach der Unterbindung der Leberarterie geschah. Die Blutgefäße sind von ihrem Inhalte befreit. Die peripherischen gefüllten Netze der Gallencapillaren sammeln sich in die interlobulären Gänge, welche viel stärker, als in vorigem Falle, gefüllt sind.
- Fig. 5. Eine natürliche arterielle Carmininjection der Leber nach der Unterbindung der Pfortader. Das in dieser letzteren befindliche Blut enthält gar keinen Carmin. Die interlobulären Stämmchen der V. port. sind mit den gefärbten arteriellen Capillaren umspinnen. Neben diesen Stämmchen verlaufen die Aeste der Leberarterie, welche ihre Zweige in das Centrum der Läppchen schickt.
- Fig. 6. Eine natürliche Carmininjection des Pfortadersystems nach der Unterbindung der Leberarterie. Die Blutcapillaren des Centrums der Läppchen sind im Vergleich mit denen der Peripherie zu schwach gefüllt.

## VII.

### Zur Lehre von dem Lungenepithel.

Von Dr. N. Chrzonszczewsky,

Docent der pathologischen Physiologie an der Universität zu Charkow.

Meine Angaben über das Epithel der Lungenbläschen\*) sind in der letzten Zeit von Hartmann\*\*), Elenz\*\*\*) und Eberth†) angegriffen; nicht der wissenschaftliche Werth dieser Angriffe, sondern die von diesen Autoren ausgegangene Missdeutung meiner Arbeit zwingt mich, ihre Angriffe ins Klare zu setzen.

Herr Dr. Hartmann hat das von mir beschriebene und abgebildete Epithel der Alveolen ebenso wie die Recklinghausenschen Lymphgefäße und überhaupt sämtliche Resultate der Silberimprägnation zur Kategorie der Bilder von „vollständiger Wesenlosigkeit“ gerechnet, und zwar aus dem Grunde, weil er

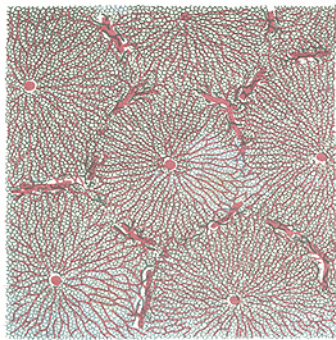
\*) Ueber das Epithel der Lungenbläschen der Säugethiere. Würzburg. med. Zeitschr. Bd. IV. 1863. S. 206 ff.

\*\*) Ueber die durch den Gebrauch der Höllesteinlösung künstlich dargestellten Lymphgefässanfänge etc. Reichert und du Bois-Reymond's Archiv. 1864. Heft 2. S. 235—258.

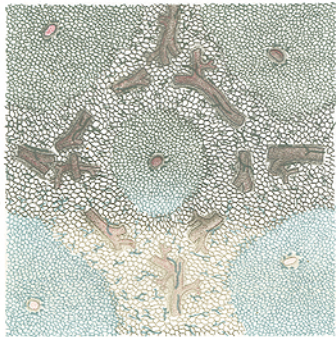
\*\*\*) Ueber das Lungenepithel. Inaugural-Dissert. Würzburg, 1864.

†) Zu den Controversen über das Lungenepithel. Würzburg. naturwissenschaftl. Zeitschr. Bd. V. 1864.

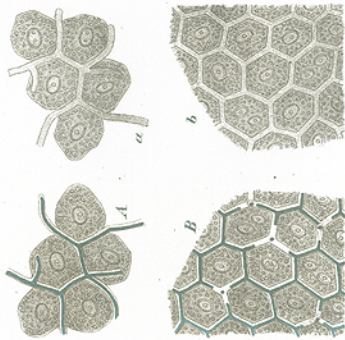
1.



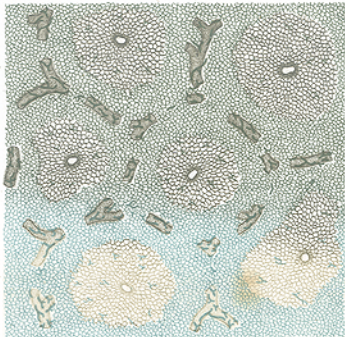
3.



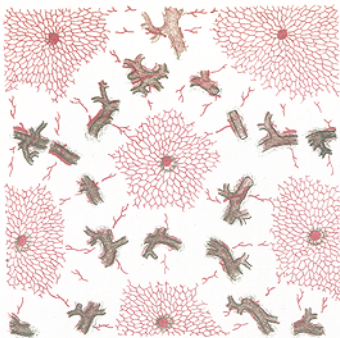
2.



4.



5.



6.

