

# **Archiv**

für  
**pathologische Anatomie und Physiologie**  
und für  
**klinische Medicin.**

---

Bd. XX. (Neue Folge Bd. X.) Hft. 5 u. 6.

---

## **XXIV.**

### **Zur normalen und pathologischen Anatomie der menschlichen Milz.**

Von Dr. Theodor Billroth,

Professor der Chirurgie und Director der chirurgischen Klinik in Zürich.

(Hierzu Taf. XII.)

---

Nachdem durch die Arbeiten von Ecker, Gray, Hlasek, Reichert, Förster, Leydig, Kölliker etc. die schon früher ausgesprochene Ansicht aufs Neue bestätigt und weiter ausgeführt war, dass die rothe Milzpulpe aus einem cavernösen Venennetz bestehe, in welches die Arterien einmünden, und dass hier das Capillarsystem besondere Eigenthümlichkeiten zeige und nicht wie in andern Organen des Körpers eingerichtet sei, wurde ich durch die Arbeiten von Führer veranlasst, den merkwürdigen Resultaten dieses Forschers näher nachzugehen. Ich konnte zwar die Ansichten des Letzteren über den Bau der Milzpulpe nicht bestätigen, gelangte indess durch vergleichende Beobachtungen an Milzen niederer Wirbelthiere zu ganz anderen Resultaten, die ich in einer Arbeit in Müller's Archiv 1857 niederlegte. Ich wies nach und dies war das wesentlich Neue jener Arbeit, dass in allen von mir

untersuchten Milzen von Wirbelthieren aller Klassen ein äusserst feines, sehr zartes Netzwerk in der Pulpe, ähnlich demjenigen in den Lymphdrüsen existire, und dass man dies Netzwerk bei Fröschen und Wassersalamandern sowohl von der Vene als Arterie aus injiciren könne. Ebenso zeigte ich, dass in den Milzbläschen ein feines Netz existire, welches Capillaren trägt und welches genau dem gleichen Netz der Alveolen der Lymphdrüsen entspricht. Auf die verschiedenen Formen der Milzbläschen bei verschiedenen Thieren, die besonders auch von Leydig schon genauer erwähnt waren, so wie auf die durchaus nicht immer strenge Begrenzung der Milzbläschen gegen die rothe Pulpe machte ich besonders aufmerksam; ihr Verhältniss zu den Arterien war ja schon seit längerer Zeit bekannt. Obschon im Allgemeinen die Weite der Maschen des genannten Netzes der Grösse der Blutkörperchen bei den verschiedenen Thieren entsprach, und bei niederen Wirbelthieren der ganze Bau der Milz leicht zu übersehen schien, so stiess ich doch damals bei den Milzen der Säugethiere und des Menschen auf besondere Hindernisse in der Darstellung des Zusammenhanges der feinsten Elemente, und konnte besonders das Verhältniss der bekannten Spindelzellen zu dem feinen Netzwerk nicht genügend klar eruiren; ich sprach mich dahin aus, dass die von mir gebrauchte Methode (Erhärtung in Liq. Ferri sesquichlorati nach Führer) für die Säugethiermilz durchaus unvollkommen sei, und musste bei einigen wenigen von mir selbst als unsicheren und unvollkommenen Bildern stehen bleiben, deren Deutung ich nach Kräften versuchte.

Ausser von His, der meine Untersuchungen an verschiedenen Milzen wiederholte und gleichfalls zu der Ueberzeugung von der Existenz eines feinen Netzwerkes in der Milzpulpe gelangte, scheinen diese Beobachtungen nicht wiederholt zu sein. Vielleicht war die unsichere Methode die Ursache, dass das so reiche und so ergiebige Feld der vergleichenden Histologie der Milz nicht weiter bebaut wurde. Ich selbst stand von diesen Untersuchungen wegen anderer Arbeiten und Beschäftigungen ab, wenngleich ich stets die Sache im Auge behielt, und auch bald nach der Veröffentlichung meiner Arbeit mit Hülfe neuer Methoden in Bezug auf die menschliche Milz zu neuen sicherern Resultaten, besonders bei gemein-

schaftlichen Arbeiten mit His gelangte. Ich suchte vielfach andere Forscher dafür zu interessiren, doch den meisten schien das Feld zu mühsam und zu fruchtlos zu sein. Bei der Ordnung meiner Präparate behufs meiner Uebersiedelung von Berlin nach Zürich und besonders bei Gelegenheit vielfachen wissenschaftlichen Verkehrs mit meinem Collegen Prof. Frey in Zürich, wurde meine Aufmerksamkeit wieder von Neuem auf die Milzuntersuchungen gerichtet; ich zög wiederholt neue Untersuchungsmethoden in Anwendung und glaube jetzt in Bezug auf die menschliche Milz zu Resultaten gelangt zu sein, welche die Kenntnisse von dem Bau dieses Organs wesentlich gefördert haben. Ich muss gleich hier bemerken, dass die Milzen des Schaafees, Ochsen und Pferdes, die gewöhnlich zur Untersuchung benützt und empfohlen werden, sich in manchen Theilen so sehr von denjenigen des Menschen unterscheiden, dass sie einer besonderen Beschreibung bedürfen. Ich beziehe mich hier nur auf die menschliche Milz, deren feinerer Bau in normalen und kranken Verhältnissen den Inhalt der folgenden Mittheilungen bildet. Die Methoden, mit welchen ich meine Resultate gewonnen, theile ich weiter unten mit.

#### I. Die gesunde menschliche Milz.

Die Kapsel der Milz besteht wie lange bekannt aus zwei Membranen, dem serösen Blatt (Peritonealüberzug) und der Tunica propria s. albuginea (Fig. 1. a. b. Ein feiner Abschnitt einer menschlichen Milz bei schwacher [45 facher] Vergrösserung). Von letzterer strahlen die Milzbalken aus, welche das Organ in unzählige unregelmässige Fächer abtheilen. Die eigentliche Milzkapsel und die Balken bestehen aus denselben Geweben; sehr festes feinfasriges Bindegewebe, feine elastische Fasern und äusserst sparsame Muskelfaserzellen setzen dieselben zusammen. Der Verlauf, die Verästelung und die Anastomosen der Balken haben etwas höchst Charakteristisches, indem sie in der Regel in sehr scharfen Winkeln aneinanderstossen und gestreckt verlaufen. Ihre Dicke variirt ungleich; während die stärksten 1 Mm. und darüber im Durchmesser haben, sind die feinsten nur 0,05 Mm. dick. Die Distanz, in welcher sie von der Kapsel entspringen, schwänkt nicht allein in

einer und derselben Milz, sondern besonders in verschiedenen Milzen ausserordentlich, so dass also die zwischen ihnen enthaltenen Partien der Milzpulpe auch sehr variabel sind; in Fig. 1. beträgt die Distanz der von der Kapsel entspringenden Balken 1,2 bis 3 Mm.)\*

Die Arterien mittleren Durchmessers (0,5 Mm.) liegen meist in den stärkeren Milzbalken, und letztere scheinen dann als Tunica adventitia zu fungiren (Fig. 1.); dies ist jedoch nicht immer so; ich habe auch nicht selten diese Arterien mit lockerer Adventitia mitten durch die Pulpe verlaufen sehen.

Die kleinen und kleinsten Arterien zeichnen sich aus durch eine stark entwickelte Tunica adventitia, welche sie von der Milzpulpe scharf abgrenzt; auch innerhalb der Milzbläschen behalten sie noch ihre Adventitia und verlieren sie erst, wenn sie als feinste Verästelungen aus jenen heraus und in die Pulpe eintreten. Die kleinen Arterien liegen meist im Centrum des Milzbläschens; letztere umhüllen besonders die Theilungsstellen derselben. Nicht die Tunica adventitia löst sich in die Milzbläschen auf, sondern letztere bilden ein noch zu den Arterien hinzukommendes Umhüllungsgewebe. Wie die (besonders nach der Oberfläche der Milz) aus den Bläschen austretenden, feinsten Arterien sich zu der Milzpulpe verhalten, davon weiter unten.

Die Venen mittleren Durchmessers (0,06 Mm.) erscheinen bei schwacher Vergrösserung als genau begrenzte Rinnen ohne unterscheidbare Membran (Fig. 1. c.). Diese Venen entstehen aus einer Unzahl kleiner capillärer Venen, welche im Wesentlichen die sog. rothe Milzpulpe ausmachen (Fig. 1.). Diese erscheint an Durchschnitten bei schwacher Vergrösserung als ein plexusartiges Convolut feiner Canäle, die man theils im Quer- und Schrägschnitt, theils im Längsverlauf sieht. Das Bild gleicht auffallend demjenigen einer Teleangiectasie; es erscheint als eine Art venösen Wundernetzes, wie man es auch früher wohl schon

\*) Ich bemerke hier, dass besonders in der Vertheilung der Balken ein grosser Unterschied zwischen der Menschen- und Ochsenmilz existirt, indem in letzterer, sowie auch in der Schaafsmilz die Balken unendlich viel reicher, viel kleiner und mehr ramificirt sind, so dass sie nur äusserst kleine Räume zwischen sich lassen.

genannt hatte, doch nicht prägnant darstellen konnte. Dass diese Canäle keine Capillaren im vulgären Sinne sind, sondern vielleicht am passendsten als capilläre Venen bezeichnet werden dürften, wird sich aus ihrem Bau ergeben. Die Durchmesser derselben betragen ungefähr 0,09—0,1 Mm. und sind sie, wie aus der Zeichnung ersichtlich, alle durchweg von ziemlich gleicher Dicke; es scheint, dass gewöhnlich eine Menge dieser Gefässe in einen grösseren Venenstamm zugleich ausmünden. Der unmittelbare Zusammenhang dieser Canäle mit den Venen ergibt sich theils schon aus meinen Präparaten, in Stellen, wie an dem Ast der Vene c. in Fig. 1., theils auch noch daraus, dass mein College Prof. Frey mit bekannter Meisterschaft in der Injectionskunst diese Canäle in der Milz eines neugeborenen Kindes von den Venen aus aufs schönste füllen konnte, während es von der Arterie aus weit schwieriger zu gelingen scheint, und viel weniger prägnante Bilder giebt. Die letzte Endigungsweise der Arterien und die Art des Ueberganges in die capillären Venen bildet einen besonderen Theil des Studiums der Milz, der wohl nur durch die Injection erledigt werden kann. Mein College Frey ist damit beschäftigt, den Gegenstand in weiteren Dimensionen zu verfolgen. Was ich über diese Verhältnisse mit meinen Methoden eruiert habe, wird sich bei den jetzt folgenden Bemerkungen über den

feineren Bau der capillären Venen und des inter-  
vasculären Gewebes

ergeben. Da die sog. rothe Milzpulpe, wie sich gezeigt hat, durchweg aus eng aneinander gebundenen Gefässen besteht, so ist dieser Name nicht weiter von histologischer Bedeutung, wenngleich man ihn zur Schilderung der äusseren Beschaffenheit der Milz in pathologisch-anatomischer Beziehung nicht gut entbehren kann und wir ihn daher auch für die Anschauung mit unbewaffnetem Auge zweckmässig beibehalten.

Ein feiner Abschnitt durch einen Theil der Milzpulpe und ein Stück eines Milzbläschens stellt sich bei 450maliger Vergrösserung unter Anwendung der weiter unten zu erwähnenden Methoden etwa dar wie in Fig. 2. Man erkennt sofort die theils quer und schräg durchschnittenen, theils längs verlaufenden capillären Venen. Diesel-

ben entbehren einer structurlosen Membran und können also nicht als Capillaren im vulgären Sinne gelten; sie sind oft durch quere, kreisförmige, äusserst zarte Fasern begrenzt, welche ziemlich regelmässig etwa in der Distanz von 0,01 Mm. auseinander liegen man sieht sie bei a. a. a. völlig aller übrigen Bedeckungen entkleidet im Längsverlauf; bei b. b. b. sieht man von oben in das schräg angeschnittene Gefäss hinein. Bei c. c. c. erkennen wir einige der bekannten, spindelförmigen gekräuselten Milzzellen mit seitlich anhängendem, scharf ausgeprägtem Kern, in den Gefässen liegend; sie bilden die innere längslaufende Schicht des Gefässes, eine Art von innerer Epithelialhaut desselben. In den grösseren Venen haben schon verschiedene Beobachter diese Epithelien gesehen (besonders in den grösseren Venen der Ochsenmilz), doch sind sie dort sparsam zu finden; es hat mir nicht gelingen wollen, sie in den grösseren Venen der menschlichen Milz als zusammenhängende Zellhaut zur Beobachtung zu bekommen.

Die beschriebenen capillären Venen werden untereinander zusammengehalten durch ein sehr feines und enges Fasernetz, dessen Maschenräume etwa 0,02 Mm. Durchmesser haben (Fig. 2. d. d.); dies intervasculäre Netzgewebe habe ich in meiner früheren Arbeit beschrieben; in seinen Maschen liegen theils rothe Blutkörperchen, theils farblose Blutzellen; sie sind meist so reichlich vorhanden, dass es oft die grösste Mühe macht, sie auch nur theilweise herauszubefördern. Das intervasculäre Netzgewebe ist theils an die Milzbalken, theils an die äussere Schicht der Milzbläschen angeheftet, und geht in beide unmittelbar über (Fig. 2. e. e.); ich kann in seinen Knotenpunkten keine Kerne mit Bestimmtheit nachweisen (wie schon in meiner früheren Arbeit bemerkt); über seine Natur lässt sich nur per exclusionem annehmen, dass es eine Art von Bindegewebe sei.

Die Wandung der Venen mittleren Calibers ist nicht als besondere Haut darstellbar, sie erscheint nur als durch Verdichtung des intervasculären Netzgewebes entstanden (Fig. 2. i.). — In letzterem findet man nun theils die kleineren aus den Milzbläschen hervortretenden Arterien, theils ächte Capillargefässe (Fig. 2. f.) in sehr verschiedener Menge, bald sehr viele, bald fast gar keine; auch

eine Art von Uebergangsgefässen kommt zuweilen darin vor, deren Ende undeutlich in dem Netz verschwindet (Fig. 2. g.). Die Breite des intervasculären Gewebes beträgt im Durchschnitt etwa 0,04 bis 0,06 Mm. Vermuthlich endigen die arteriellen Capillaren in dem intervasculären Gewebe mit offener Mündung, und die Blutkörperchen werden durch letzteres vielleicht hindurch und durch die möglicherweise durchgängigen Wandungen der capillären Venen in das Lumen der letzteren hineingepresst; daneben kann aber auch ein ernährendes Capillarsystem wie in andern Organen bestehen; ich vermag dies vorläufig nicht zu entscheiden.

Die Milzbläschen bestehen, wie ich ebenfalls schon früher nachwies (analog den Alveolen der Lymphdrüsen, den Peyerschen Plaques, den Thymuskörnern, den Tonsillenfollikeln), aus einem feinen Bindegewebsnetz (Fig. 2. A.), welches farblose Blutzellen in verschiedener Menge in seinen Maschen enthält, ausser dem die Capillaren trägt und, wie bemerkt, besonders an die Theilungsstellen der Arterien angelegt ist. Was zunächst die Capillaren anlangt, so besitzen dieselben den gewöhnlichen Bau und biegen sich dicht unter der Peripherie des Bläschens zuweilen um (Fig. 2.); an andern Stellen sieht man sie aus den Milzbläschen heraus und in das intervasculäre Netz der capillären Venen eintreten (ähnlich wie in Fig. 2. g.); wie sie sich dort weiter verbreiten, konnte ich nicht eruiren. — Die central oder auch seitlich in dem Milzbläschen liegende Arterie hat eine starke Tunica adventitia, deren äussere Schicht allmählig, indem die Bindegewebsmaschen erst länglich, dann eckiger und polygonal werden, in das Netz des Milzbläschens übergeht und in der Regel einige sehr fest haftende farblose Zellen enthält. Das Netz der Bläschen besteht aus feinen in scharfen Winkeln aneinanderstossenden Fasern, in deren Knotenpunkten deutliche ovale Kerne in nicht zu reichlicher Menge hervortreten, die sich leicht von den in den Maschen hängenbleibenden Zellen unterscheiden lassen. — An der Peripherie des Milzbläschens werden die Maschen wieder länglicher, dichter und enger, wie in der unmittelbaren Nähe der Arterie; die Netzfasern gehen unmittelbar in die Fasern des intervasculären Netzes zwischen den ca-

pillären Venen über. Eine Tunica propria als structurlose Membran um die Milzbläschen existirt nicht.

Zu- oder abführende Lymphgefäße habe ich an den Milzbläschen nie gesehen; es ist nach den neuesten Untersuchungen von Frey und His auch unwahrscheinlich, dass Lymphgefäße das Milzbläschen umkreisen, wie die Alveolen der Lymphdrüsen, da ersteren die eigenthümliche peripherische Schicht, wie sie sich um die Alveolen und Verbindungsstränge der Lymphdrüsen findet (die eigentliche Bahn für den Lymphstrom), abgeht. — Von Lymphgefäßen habe ich überhaupt bei menschlichen Milzen nichts gesehen, wenn man nicht etwa die reihenweis hintereinanderliegenden farblosen Zellen, welche sich zuweilen in den Milzbalken finden, dafür nehmen will (Fig. 2. h.).

## II. Die Milz des Neugeborenen.

Die Milz des Neugeborenen unterscheidet sich in Betreff der Wandungen der capillaren Venen und des intervasculären Netzgewebes etwas von einer ausgebildeten Milz. Die Gegensätze der Kreisfasern der capillären Venen und des intervasculären Gewebes sind hier viel weniger scharf ausgeprägt; das ganze Gewebe der Milzpulpe giebt daher leicht das Bild eines allgemein verbreiteten, gleichförmig gebildeten Netzwerkes, zumal da die Zellen und besonders die spindelförmigen Venenepithelien von einer eminenten Zartheit sind, so dass die Existenz der capillären Venen in den meisten mikroskopischen Bildern völlig verdeckt wird, und man sie erst bei sehr aufmerksamer Beobachtung wieder erkennt. Mir wurde dies sehr dadurch erleichtert, dass ich ein Stück einer solchen Milz benutzen konnte, in welcher die Venen von Frey theilweise aufs schönste mit durchsichtiger blauer Masse injicirt waren, ihre Durchmesser betragen etwa 0,02 Mm. An den Stellen, wo keine Injectionsmasse hingelangt ist, bekommt man im günstigsten Falle Bilder wie in Fig. 3. (Vergrößerung 450), wo man bei a. a. a. a. die Mündungen der capillären Venen sieht \*).

\*) Aehnlich wie in der Milz des Neugeborenen mag es sich auch in der Schaafs- und Ochsenmilz verhalten; auch dort habe ich kaum eine Andeutung der capillären Venen finden können, sondern finde zwischen den feinsten Balken nur das feine Netz, analog dem intervasculären Gewebe der Menschenmilz.



Das intervasculäre Netz scheint schärfer ausgeprägt, wie bei der Milz des Erwachsenen, und wird dadurch dem Netz der Milzbläschen (Fig. 3. b.) viel ähnlicher, ja man unterscheidet hier beide Netzarten, die beim Erwachsenen so verschieden sind, oft nur mit grosser Mühe. — Die Milzbläschen sind reichlich vorhanden, doch sehr klein und mit freiem Auge selten deutlich sichtbar.

Leider habe ich bisher noch keine Milz eines hochbetagten Greises erhalten können, so dass ich mir die Untersuchung und Beschreibung der senilen Milz und anderer Altersverschiedenheiten noch vorbehalten muss.

### III. Eine indurirte schwarz pigmentirte Milz.

In Betreff der Untersuchungen und Schilderungen pathologisch veränderter Milzen kann ich keinen systematischen Gang einhalten, sondern benutze das mir sich darbietende Material, wie es mir zugeht. Ueber die Krankengeschichte des Patienten, von welchem die Milz her stammt, deren feinere Structur ich in Folgendem schildern will, weiss ich nichts. Ich besitze dies Präparat schon seit vielen Jahren; es stammt von einem Mann aus mittleren Lebensjahren, der in der Berliner chirurgischen Klinik an einer chirurgischen Krankheit starb, und in dessen Leiche ich die Milz wenig vergrössert, doch ziemlich fest und auf dem Durchschnitt von schwärzlich grauer Farbe fand; wenn man die Durchschnittsfläche mit freiem Auge genau ansieht, so findet man eine grosse Menge von kleinen schwarzen Pünktchen, die sich bei mikroskopischer Untersuchung als schwarzes Pigment ausweisen. Dies liegt fast ausnahmsweise in den Milzbläschen; es sind kleine schwarze Klümpchen, die theils in der Adventitia der Arterie, theils in den Netzfasern, theils in ihren Maschen gelegen sind; ausserdem kommt hie und da dicht um die Balken herum und dicht unter der Kapsel spärlich schwarzes Pigment vor. — Ich glaube, man kann nach Allem, was über diese Art der Milzerkrankung bekannt ist, nicht daran zweifeln, dass hier eine Intermittensmilz vorliegt. — Es erscheint auffallend, dass die Extravasate (denn um solche handelt es sich wohl, wenngleich ich früher der Ansicht

war, dass ähnlich wie eine fettige Degeneration auch eine Pigmentdegeneration entstehen könne) sich gerade immer in den Milzbläschen gebildet haben; es hat also unzweifelhaft ein starker Druck im Arteriensystem der Milz stattgehabt, wahrscheinlich wegen Hindernisse im Abfluss des Pfortaderblutes; es ist um so mehr zu bedauern, dass ich gar keine Notiz über die Leber und die übrigen Unterleibsorgane beizubringen habe \*). In der Folge hoffe ich jedesmal die Krankengeschichte der Beschreibung der betreffenden Präparate vorausgehen lassen zu können, und würde überhaupt der mangelnden klinischen Beobachtung wegen diesen Fall nicht erwähnt haben, wenn diese Milz nicht einige Eigenthümlichkeiten in ihren feineren Structurverhältnissen dargeboten hätte, die auch auf das Normale Licht zu werfen scheinen.

Fig. 4. stellt eine kleine Partie der Pulpe dieser Milz bei 450maliger Vergrößerung dar. Man sieht die capillären Venen gefüllt mit Kernen und zwar so, dass dieselben an der Innenwand der Vene fest anhaften und sprossenartig in das Lumen des Gefässes hineinragen. Diese Kerne, welche in abnormer Menge vorhanden scheinen, sind hier weit fester an die Innenwand des Gefässes angeheftet, wie im normalen Zustand, wo sie nur allzu leicht sich loslösen. Bringt man sie in diesem Präparat heraus, so erscheinen sie nicht selten in membranösen Fetzen zusammenhängend (Fig. 4. A.). Das intervaskuläre Gewebe enthält weniger Zellen als normal, da die Fasern desselben selten schön netzförmig geordnet, sondern oft analog einem Bindegewebsstrang in einander verfilzt sind, so dass das Netzgewebe als theilweis obliterirt erscheint. — Auch das Netzgewebe der Milzbläschen ist verdickt und verengt.

Ich muss auch hier wieder beklagen, dass ich keine Blutuntersuchung an der betreffenden Leiche vorgenommen habe. Die scheinbar stark vermehrte Kernproduktion der Venenepithelien lässt theoretisch auf leucämisches Blut schliessen.

---

\*) In einer anderen Milz, die von einem atrophischen 10jährigen Mädchen stammt, welche an Coxitis zu Grunde ging, fand ich ziemlich reichliches goldgelbes Pigment in den Maschen des intervaskulären Netzgewebes abgelagert.

In wie weit die beigebrachten feineren anatomischen Verhältnisse physiologisch verwerthbar sind, überlasse ich vorläufig ganz und gar dem Leser. Vielleicht bietet sich später bei Gelegenheit anderer Milzkrankheiten Gelegenheit zu physiologischen Excursionen. Eine der wichtigsten anatomischen Fragen ist immer noch ungeklärt geblieben, nämlich, wie die Arterien enden und wie sich diese Enden zu den capillären Venen verhalten. Dies muss sich durch Injectionen herausbringen lassen, und ich zweifle nicht, dass es in Bälde geschehen wird. Auch das Verhältniss der Lymphgefässe zur Milz ist meiner Ansicht nach bei der menschlichen Milz als unbekannt zu betrachten. Ich habe mich hier nur auf die Beschreibung derjenigen Structurverhältnisse beschränkt, die ich mit Hülfe der von mir benutzten Methoden als besonders prägnant hervortretend fand; diese Untersuchungen machen daher keineswegs die Prätension eines Abschlusses, sondern nur die einer Förderung in der Erkenntniss des Baues der menschlichen Milz. Erst wenn die eben angedeuteten letzten Stufen der Aufklärung über die Structur dieses Organs erklommen sind, wird man wieder mit neuem Interesse an die Lösung des physiologischen Räthsels, welches in demselben steckt, gehen können. Trotz der Mängel der rein anatomischen Kenntniss stehe ich nicht an, nach Kräften jetzt auch schon das pathologisch veränderte Organ genauer zu studiren; es hat die gegenseitige Unterstützung der normalen und pathologischen Histologie in Verbindung mit der klinischen Beobachtung schon so manches Dunkel gelichtet; und wenn neue chemische Untersuchungen und Experimente mit zu Hülfe genommen werden, so muss die Wahrheit an den Tag kommen. Die Schwierigkeit der Aufgabe reizt zu immer energischerer Arbeit.

#### IV. Untersuchungsmethoden.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die ganze moderne Histologie ihre neusten Fortschritte wesentlich der Entdeckung und zweckmässigen Verwendung bestimmter Methoden verdankt. — Dass mit der Untersuchung der frischen Milz wenig zu gewinnen ist, dass die Anwendung von Essigsäure und Natron, des Trocknens und

Quellens zur Erkenntniss der feineren Structur der Milz wenig beitragen kann, hat die Erfahrung genugsam gelehrt.

Es bedarf zunächst der zweckmässigen Erhärtung; die Milz muss sich leicht und eben schneiden lassen, damit man über grössere Abschnitte derselben eine genügende Uebersicht gewinnt. Die Erhärtung ist der wichtigste und oft schwierigste Theil der Methode; nicht alle Milzen lassen sich in denselben Flüssigkeiten gleich gut erhärten; liegt viel an dem Präparat, so erhärte man immer von derselben Milz Stücke in verschiedenen Flüssigkeiten. Die Stücke müssen mit einem sehr scharfen Messer (um das Gewebe nicht zu drücken) abgeschnitten werden, und betragen am besten nicht mehr als  $\frac{1}{2}$ —1 Zoll im Durchmesser. Die Erhärtung in Liq. Ferri sesquichlorati (nach Führer) habe ich ganz verlassen. Die meisten Milzen erhärten gut, aber langsam in gewöhnlichem Präparaten-Weingeist, man darf sie jedoch vorher nicht in Wasser abspülen, sondern muss Acht haben, den Weingeist oft zu wechseln, dann geht die Erhärtung etwas schneller; vor 8 Tagen ist ein solches Milzpräparat selten zu brauchen, am besten wird es nach 3—4 Wochen, oft noch später. Es ist mir schon oft begegnet, dass alte Weingeistpräparate aus den anatomischen Sammlungen noch recht gute Präparate gaben, wenn man Acht auf ihre Conservirung gegeben hat. — Die Erhärtung in Chromsäure ist auch zuweilen recht gut, doch muss man anfangs ganz dünne Chromsäure wählen, so dass die Milzstückchen eher quellen als schrumpfen, die Flüssigkeit anfangs oft erneuern und allmählig die Lösung concentriren. Sind die Präparate gut schnittfähig, so kann man sie dann, damit sie nicht zu hart werden, in verdünntem Alkohol aufbewahren, sie werden dann zuweilen später noch schöner. Zeigen diese Präparate nach 8 Tagen das intervasculäre Netzgewebe nicht deutlich, so werden sie nicht mehr brauchbar. Es ist unmöglich, bestimmte Verhältnisse der Chromsäurelösung und Alkoholverdünnung anzugeben, da ihre Wirkung, je nach der Consistenz und dem Blutgehalt des Organs, sehr verschieden ausfällt und man daher bald etwas mehr, bald etwas weniger concentrirte Flüssigkeiten verwendet. — Eine andere von His für Lymphdrüsen angewandte Erhärtungsmethode, die sich

auch für die Milz zuweilen zweckmässig verwenden lässt, ist die, die Milzstücke 2—4 Tage in eine mässig starke Lösung von chromsaurem Kali zu legen und dann in Alkohol zu erhärten. — Zweierlei Uebelstände treten bei relativ schlechter Erhärtung zuweilen ein; ist die Flüssigkeit zu wenig concentrirt gewesen, so zerfällt das Gewebe durch Fäulniss; war die Flüssigkeit zu concentrirt, so wird das Stück bröcklig, giebt keine brauchbaren Schnittflächen, die Zellen sitzen zu fest im Gewebe, die Netze sind körnig und bröcklig; in beiden Fällen ist das Präparat unbrauchbar und unverbesserlich. — Es hat mir bisher noch nicht gelingen wollen, eine Typhusmilz gut zu erhärten; dies bedarf noch weiterer Studien.

Bei der weiteren Verwendung kommt es nun darauf an, was man zunächst sehen will, denn nicht mit derselben Methode sieht man alle Verhältnisse. Will man sich Bilder verschaffen wie Fig. 1., um den Verlauf der capillären Venen zu studiren, so wähle man zuerst dazu etwas pathologisch indurirte Milzen, denn die Venenwandungen erscheinen dann am prägnantesten, wenn das intervasculäre Gewebe recht voll von Zellen ist, und die Venenepithelien fester haften als es im normalen Zustande zu sein pflegt. Später untersuche man dann auch normale Milzen auf die gleich zu beschreibende Weise; man wird dasselbe, wenngleich viel blasser und weniger scharf ausgeprägt finden. — Zunächst mache man sich eine Anzahl feiner Abschnitte und spüle sie in destillirtem Wasser aus, dann bringe man sie mit einigen Tropfen verdünnten kaustischen Natrons auf das Objectglas und betrachte sie mit 40 bis 100facher Vergrösserung, so wird man sofort gute Bilder erhalten. Diese Bilder sind aber ziemlich rasch vergänglich, und da man bei dem heutigen Scepticismus Andere nur das anerkennen machen kann, was man jeden Augenblick zeigen kann, da dann wenigstens über das fragliche Object kein Zweifel obwalten und es sich nur um die Deutung handeln kann, so freue ich mich in der Lage zu sein, eine Methode angeben zu können, durch welche man die betreffenden Bilder dauernd erhalten kann. Diese Methode wurde mir von meinem Freunde Dr. Goll in Zürich empfohlen, der sie mit den glänzendsten Erfolgen für seine blendend schönen

Rückenmarkspräparate verwandt hat; sie besteht in Folgendem: Man lege die in Wasser abgespülten feinen Abschnitte 1) zunächst in ein Schälchen voll Gerlach'scher Carminlösung, worin sie  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Stunde bleiben. Diese Lösung (Carmin mit Ammoniak in Wasser gelöst) muss sehr concentrirt sein, und nicht mehr Ammoniak, als zur vollständigen Lösung des Carmins nöthig ist, enthalten; etwas freies Ammoniak schadet nicht viel. Kürzeres Liegenlassen in concentrirter Carminlösung ist besser als längeres in verdünnter; 2) nun giesse man die Carminlösung ab, spüle die Schnittchen mit Weingeist aus, giesse diesen wieder ab, und fülle nun das Schälchen mit absolutem Alkohol. In diesem müssen sie mindestens 3 Stunden, am besten 12—18 Stunden bleiben; 3) jetzt giesse man den absoluten Alkohol ab, lasse den Rest etwas verdampfen, so dass die Schnitte mässig trocken werden, was sehr rasch geschieht, und giesse nun Terpenthinöl auf; hierin bleiben die kleinen Präparate mindestens  $\frac{1}{2}$  Stunde; im Verlauf von 3—6 Stunden können sie noch immer klarer werden; doch ist es zweckmässig, sie von Zeit zu Zeit anzusehen, damit sie nicht zu durchsichtig werden; haben sie den zweckmässigsten Grad von Durchsichtigkeit erreicht, so werden sie 4) mit Canada-balsam eingekittet, und bleiben nun unverändert schön.

Nach einem solchen Präparate ist Fig. 1. gezeichnet; dieselben eignen sich jedoch nur für schwächere Vergrösserungen, da die feinsten Faser- und Zellengebilde der Milz durch das Terpenthinöl verschwindend blass werden.

Zur Gewinnung und dauernden Erhaltung von Bildern wie in Fig. 2, 3, 4. bedarf es viel einfacherer Manipulationen. Man braucht dazu die His'sche Pinselmethode. Man wähle zur ersten Analyse der feinsten Structurverhältnisse zuerst eine möglichst blutarme, zähe Milz von einem 8—12 jährigen Kinde, nehme von der Schnittfläche der gut gehärteten Milzstückchen möglichst feine Abschnitte, spüle sie in einem Schälchen mit Glycerin aus, bringe sie mit einer Nadel oder einem feinen weichen Tuschpinsel vorsichtig auf das Objectglas, tupfe auf das Präparat wiederholt mit dem Pinsel auf, spüle es mehrmals ab, und decke es ohne Druck mit einem feinen Gläschen. Man hüte sich jedoch, das Präparat zu viel und

zu lange zu pinseln, es zu zerpinseln; man kommt sonst zu falschen Bildern, wie es mir früher (Müller's Archiv 1857, Taf. III. 6.) ergangen ist, da man das Gewebe dabei zerreisst und zerdrückt. Gewöhnlich sind nur die Ränder der Präparate so völlig frei von Zellen, dass man das ganze feine Faserscelett übersieht; die dickeren Stellen eignen sich jedoch auch für schwächere Vergrösserungen sehr gut; ich habe mich früher nur dieser Methode bedient und damit schon den Verlauf der Venen gut gesehen, wenngleich die Bilder an Eleganz keinen Vergleich mit den nach der Gerlach-Goll'schen Methode behandelten aushalten. — Sollte das Glycerin zu durchsichtig machen, so verdünnt man es zur Hälfte mit Wasser. Das überschüssige Glycerin um das Deckglas herum kann man mit Fliespapier wegnehmen und dadurch auch noch die überschüssigen frei schwimmenden Zellen unter dem Deckglas entfernen, so wie zugleich durch die Entfernung des überschüssigen Glycerins einen leichten Druck auf das Präparat ausüben; hat man alles Glycerin um das Deckglas herum entfernt, so kittet man dasselbe mit Asphaltlack fest \*).

Ich habe absichtlich meine Methoden hier ausführlich beschrieben, da ich aus Erfahrung weiss, wie unangenehm und zeitraubend es ist, nach ungenauen Vorschriften in der Untersuchungsmethode andere Untersuchungen nachzuarbeiten.

Es erscheinen dergleichen Beschreibungen immer entsetzlich umständlich und schrecken dadurch ab; dies wünsche ich nicht gethan zu haben. Bei der jetzigen complicirten mikroskopischen Technik, die eine immer vollkommnere, aber auch immer umfangreichere Kunst wird, da fast jedes Gewebe und Organ in normalen und pathologischen Verhältnissen besonders zubereitet werden muss,

\*) Auf einige feine Pseudonetze will ich noch hier aufmerksam machen. Bei zu sehr erhärteten blutreichen Milzen bekommt man auf feinen Schnitten zuweilen Durchschnitte grösserer Venen, die ganz mit Blutkörperchen ausgefüllt sind, so dass letztere zumal bei der Behandlung mit Glycerin ein feines Netzwerk simuliren können; die Regelmässigkeit, das Mosaikartige des Bildes, besonders aber ein gutes Auge und das Studium von Blutkörperchen in verschiedenen Reagentien, schützt hier vor Verwechslungen. — Auch das in den Milzvenen (wenngleich sehr selten) geronnene Fibrin kann zu Pseudonetzen Veranlassung geben, wenn man flüchtig beobachtet.

wenn man vollendet schöne Bilder haben will, ist fast jeder Mikroskopiker mit den gehörigen Apparaten und Reagentien versehen, um das Beschriebene nachmachen zu können. Immerhin bedarf es gerade für die Milz, ähnlich wie für die Rückenmarksarbeiten, einer persönlichen Uebung und Praxis, und man lasse sich nicht durch einige Dutzend misslungener Präparate abschrecken. — Jedenfalls halte ich die Ausbildung der Untersuchungsmethoden für einen wesentlichen Theil der heutigen Mikroskopie; wer hätte vor 10 Jahren geglaubt, dass man jetzt in einigen Kästchen an wenigen Hunderten von Präparaten die gesammte normale und pathologische Histologie stets ebenso bereit in natura demonstrieren kann, als man es früher an meist schematischen Abbildungen und einigen in der Eile mühsam hergestellten Objecten zu thun pflegte. Die Entdecker zweckmässiger Untersuchungsmethoden verdienen meiner Ansicht ebensoviele Anerkennung als die Erfinder zweckmässiger neuer chirurgischer Instrumente.

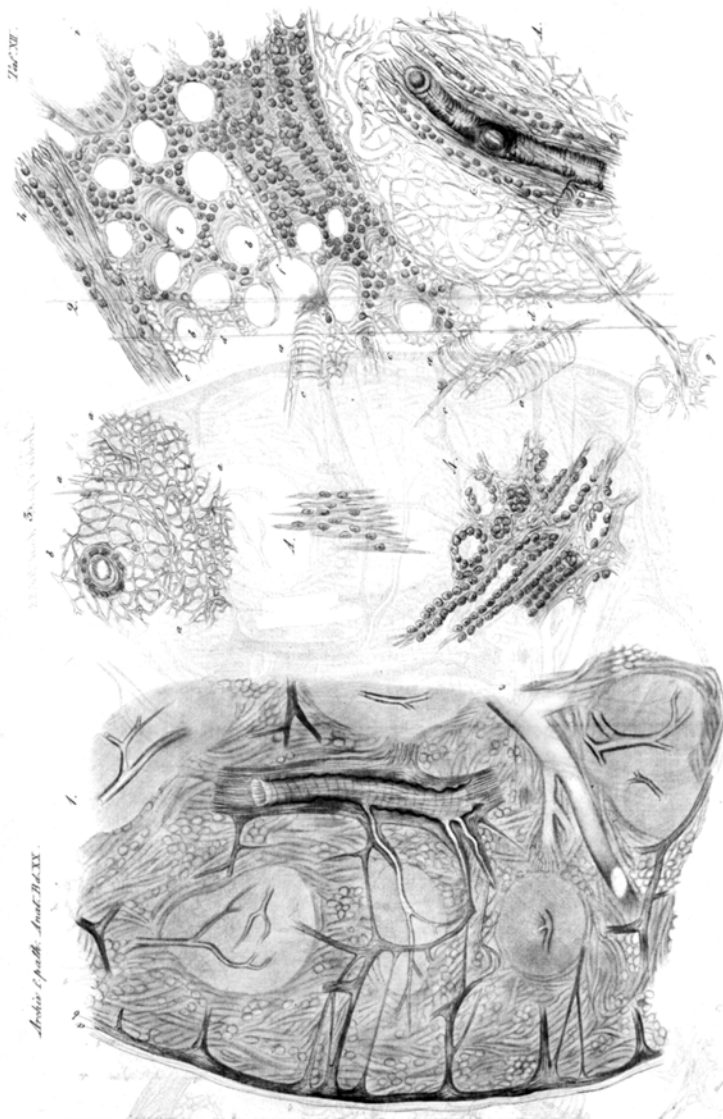
Zürich, October 1860.

(Fortsetzung folgt.)

### N a c h t r a g.

Im ersten und zweiten Heft des zwanzigsten Bandes dieses Archivs hat Hr. Nicolaus Kowalewsky aus Kasan einige aphoristische Bemerkungen über die Malpighischen Körperchen der Milz gemacht, die ich meinen Beobachtungen zufolge durchaus nicht für richtig halten kann. Derselbe vertritt die frühere Ansicht, dass der Arterienstamm dem Milzbläschen stets anliege; wenn man nach den von mir genau beschriebenen Methoden verfährt, wird man sich leicht überzeugen, dass in unendlich vielen Fällen die nicht selten querdurchschnittene Arterie in der Mitte des Bläschens liegt; von ihr geht ein kleiner Stamm ab, der sich sehr rasch in viele Capillaren theilt, die dann zum grösseren Theil das Bläschen durchsetzen und in das intervasculäre Netzgewebe der Milzpulpe eintreten, theils aber, wie oben erwähnt, an der Peripherie umbiegen. Es ist an vollständigen Injectionen der Capillaren der Milzbläschen





Anatom. of path. Anat. Pl. XI.

Blindfold and not else

Blindfold and not else