

erhabensten Punkte des Körperlichen (s. Fig. 3) beträgt 1 Pariser Zoll 7 Linien, der senkrechte Abstand des Schilddrüsens vom Hohen 1 Pariser Zoll $\frac{3}{4}$ Linien, es wäre also, wenn die Operation so gelangt wäre, dass der Förschücker senkrecht stünde, der Stumpf um $\frac{1}{4}$ Linien, also circa $\frac{1}{2}$ Zoll länger gewesen.

Um nun auch die Frage, ob der Stumpf in dem gegebenen Falle länger ausgefallen wäre, wenn ich die Exarticulation auf tale gemacht hätte, hätte ich diese Operation am linken Beine derselben Leiche aus und durchschnit die Knochen wieder senkrecht (s. Fig. 4) und fand bei Horizontalstellung des Sperrbalkens den Abstand der Tibia vom Hohen 1 Pariser Zoll $\frac{3}{4}$ Linien, es wäre also, wenn die Operation so gelangt wäre, dass der Stumpf um 4 Linien länger gewesen, als der nach der Exarticulation auf tale.

Einiges über das Verhalten der Milzgefässe

von

Dr. WILH. BASLER.

(Mit Tafel VI.)

Bei meinen Arbeiten über die Milz konnte es mir nicht entgehen, dass nur vieljährige Forschungen in diesem Gebiete gründliche Resultate erzielen können. Wenn ich nun die Ergebnisse derselben schon nach halbjähriger Arbeit der Oeffentlichkeit übergebe, so bin ich mir wohl bewusst, wie mangelhaft, wie wenig befriedigend die von mir erlangten Resultate sein müssen. Indessen glaube ich, dass, so unbedeutend auch die Ergebnisse meiner Untersuchungen sein mögen, sie doch denen, die sich in grösserm Umfange mit der Lösung dieses „physiologischen Räthsels“ beschäftigen, nicht unwillkommen sein dürften.

So viele Aufsätze auch über die Milz bis heute erschienen sind, so hat man sich doch über viele Punkte noch nicht einigen können. Dahin gehört vor Allem auch die vollständige Erörterung der Circulationsapparate in diesem Organe. Auf diese *Verhältnisse der Gefässe* habe ich nun vom Beginne meiner Arbeit an meine Aufmerksamkeit gerichtet und gedenke im Folgenden die von mir gewonnenen Anschauungen niederzulegen, wobei ich natürlich weit von der Meinung entfernt bin, die Sache zum Abschluss gebracht zu haben.

Vorher kann ich nicht umhin, meinem hochverdienten Lehrer, Herrn Prof. Förster, auf dessen Aufmunterung ich auch — während ich an dessen Institut die Assistentenstelle begleitete, — meine Studien über die Milz unternahm, für das freundliche Interesse, welches derselbe allen meinen Untersuchungen schenkte, meinen tiefsten Dank auszusprechen.

Ohne mich auf Einzelheiten einzulassen, halte ich es, des bessern Verständnisses halber, für nöthig, in Kürze die Ansichten vorzuschicken, die sich namentlich in der letztern Zeit über das Verhalten der Milzgefässe bemerkbar machten.

Eine der frühesten und verbreitetsten Ansichten war die, dass die Milz — ähnlich den corpora cavernosa — von grossen Hohlräumen oder Sinus durchzogen sei, aus denen die Venen entspringen, und in welche die Arterien einmündeten. Schneide man in die Venen ein, so „wisse man bald nicht mehr, ob man noch innerhalb von Gefässen oder in der Pulpa selbst sich befinde.“ — Offenbar könnte diese auf ganz rohe Untersuchung sich stützende Ansicht nicht von Dauer sein. Neue Methoden in der Untersuchung mussten bessere Resultate liefern. Als solche zeigte sich die von Billroth zuerst empfohlene Erhärtung der Milz in Chromsäure. Auf diese Art fand man, dass die Pulpa — abgesehen von den Gefässen — aus einem Netzwerk höchst zarter Fasern, dem sogenannten „Reticulum“ bestehe. Von dem Vorhandensein dieses Netzwerks, sowohl in der Pulpa als in den Malpighi'schen Körperchen, mit ihrer Anschwellung an den Knotenpunkten, und den Kernen darin, kann man sich an feinen Schnittchen leicht überzeugen. (Fig. V. r). Mit Recht, wie mir scheint, rechnet Prof. Kölliker in seinem neuesten Handbuch der Gewebelehre dieses Reticulum zu den Binde-substanzen und erklärt es für ein Netz von Bindegewebskörperchen.

Nach dieser Entdeckung lag es nahe, einen Zusammenhang der Maschen dieses Netzes mit den feinsten arteriellen und venösen Gefässchen anzunehmen. Diese Ansicht vertrat zuerst Billroth¹⁾; er ist jedoch später davon zurückgekommen. Einer ähnlichen Ansicht scheint, wenn ich ihn recht verstanden habe, neuerdings Wilh. Müller²⁾ zu huldigen. Nach ihm ergiesst sich das Blut — nur einige der niedern Wirbelthierklassen sind davon ausgenommen — aus den Capillaren, deren Wände seitliche Lücken besitzen, „direct in das Lückensystem der Pulpa“. Die Venenanfänge „werden Anfangs bloss durch spindelförmige Zellen begrenzt, zwischen denen ebenfalls Lücken sich befinden“, durch welche „der Blutstrom aus der Pulpa in die Hohlräume der Venen übertritt.“

Nach Stieda³⁾ wird der Zusammenhang der Capillaren mit den Venen vermittelt durch ein Netzwerk von Kanälchen, die jedoch nur als Inter-

¹⁾ Müller's Archiv 1857 und Virchow's Archiv, Bd. XX, S. 409.

²⁾ Göttinger gelehrte Anzeigen, 27. Stück, Juli, 1863.

³⁾ Virchow's Archiv, Bd. XXIV, S. 541.

stien des Parenchyms erscheinen. *Key*¹⁾, der wahrscheinlich dasselbe gesehen hat, erklärt diese interstitiellen Wege für wirkliche Capillaren. Hieran reihen sich nun die Untersuchungen derer, die ein geschlossenes Gefässsystem in der Milz annehmen, besonders die von *Billroth*²⁾ und *Kölliker*³⁾. — *Grohe*⁴⁾ spricht von einem Kanalsystem in der Pulpa, in welches die Arterien münden und woraus die Venen ihren Ursprung nehmen. In dieses Kanalsystem münden ausserdem kolbige Gebilde, welche die sogenannten Milzkörperchen (farbloße Blutzellen, Lymphzellen) einschliessen. — Nach *Tim*⁵⁾, der Vogelmilzen untersuchte, sind die Malpighi'schen Körperchen gefässarm. In der Umgebung der Malpighi'schen Körper bemerkt man ein „sparrig verästeltes feines Gefässnetz“. In dieses münden die Arterien, aus ihm entspringen die Venen⁶⁾.

Ehe ich an die Resultate meiner Untersuchungen mich wende, will ich Einiges über meine Untersuchungs-Methoden sagen.

Die Erhärtung geschah theils in verdünnter Chromsäure (1 Gran auf 1 Unze Wasser), theils in Alkohol, theils in beiden zugleich (zuerst acht Tage in Chromsäure und nachher in Alkohol).

Eine gute Methode, die Gefässe schön zu Gesicht zu bekommen, besteht darin, dass man am lebenden Thiere zuerst die Milzvene, dann die Arterie unterbindet und nachher die ausgeschnittene Milz in Chromsäure bringt. So verfuhr ich beim Kaninchen, Hunde und der Katze. Die Arterien sind meist nachher leer, da durch die letzte Contraction derselben das Blut in die Venen getrieben wird. — Natürliche Injection. —

Was die *Injektion* mit gefärbten Massen betrifft, so bestrebte ich mich zunächst, eine Füllung der Venen unter möglichst geringem Drucke herbeizuführen. Ich kam dabei zu dem überraschenden Resultate, dass schon ein *ausserordentlich geringer Druck* hinreicht, um *ganz beträchtliche Mengen* Injektionsflüssigkeit in die Venen hineinzubringen. Als Druckkraft benützte ich das Gewicht der Injektionsmassen selbst. Ich band zu diesem Behufe in die Vene einen Tubulus und goss in diesen die Flüssigkeit.

1) *Virchow's Archiv*. Bd. XXI. S. 568.

2) *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* 1861 und *Virchow's Archiv*. Bd. XXIII.

3) *Handbuch der Gewebelehre*. 4. Aufl.

4) *Virchow's Archiv*. Bd. XX. S. 306.

5) *Zeitschrift für rationelle Medicin*. 1863.

6) Während ich dieses niederschrieb, erschien die neuere Arbeit von *Schweigger-Seidel* in *Virchow's Archiv*; ich konnte leider dieselbe für meine Untersuchungen nicht mehr berücksichtigen.

Um einen höhern Druck auszuüben, verband ich den Tubulus durch einen Kautschukschlauch mit einem Glastrichter, den ich in gewisser Höhe an einem Statif befestigte. Je nach der Länge des Schlauches und entsprechender Höhe des Trichters konnte man die Druckhöhe beliebig steigern. Die Luft musste jedes Mal zuerst aus Tubulus und Schlauch auf passende Art entfernt werden. In eine Schafsmilz von mittlerer Grösse konnte ich bei einer Druckhöhe von 1"—2" etwa 1 Unze Flüssigkeit eingiessen, es füllten sich dabei schon viele Venensterne an der Oberfläche; bei 2'—3' Höhe konnte man 8—10 Unzen hineinbringen. Die höchste anwendbare Druckhöhe war ungefähr 4'—5'; wurde der Druck noch höher gesteigert, so erfolgten Rupturen der Gefässe und massenhafte Extravasate. Bei allen diesen Methoden gelangen die Versuche jedoch nur dann, wenn die Milz vorher nicht gequetscht war. Ein solches Verfahren zeigt sich übrigens für die Injection der verschiedensten Thiermilzen als passend. Doch ertragen nicht alle eine gleiche Druckhöhe; solche mit sehr entwickeltem Balkenwerke eine grössere, als solche mit sparsamen Balken. Auch die Grösse der Thiere scheint von Einfluss zu sein. Den grössten Druck ertrugen unter den von mir injicirten Milzen die des Schafs, einen geringeren die des Schweins, den geringsten die Milzen mit anastomosirenden Venen, wie die vom Kind, die vom Huhn u. dgl., wo 2"—3" meist schon die grösste Höhe ist.

Bei den Arterien geht ein solches Verfahren nicht; um jedoch ebenfalls einen möglichst gleichmässigen Druck auszuüben, befestigte ich zwischen Tubulus und Spritze einen ziemlich langen Kautschukschlauch und injicirte nun sehr langsam.

Anfangs injicirte ich bloss mit undurchsichtigen Massen (Zinnober, Chromgelb, feinem Lampenruss) und Leim in der Wärme. Es gelingt jedoch auch mit durchsichtigen, doch muss es ohne Leim und in der Kälte geschehen. So erhielt ich einige gute Injektionen mit Berlinerblaulösungen¹⁾.

Nach geschehener Injektion brachte ich die Milzen je nach Umständen theils in Alkohol, theils in Chromsäure.

Gehen wir nun zur Betrachtung der Gefässe selbst.

Billroth hat Recht, wenn er Milzen mit anastomosirenden Venen — „cavernösen Venen“ — und Milzen ohne solche Anastomosen unterscheidet

¹⁾ Die von mir als sogenannte „Blaue Tinte“ bezogene Berlinerblaulösung stammt von Kornemann in Hannover. Sie zeichnet sich durch Intensität der Farbe, vollkommene Filtrirbarkeit und Billigkeit aus.

erstere zugleich mit weniger ausgesprochenem, letztere mit stark entwickeltem Träbckelwerk.

Milzen mit einfachen Venen besitzen Schaf, Kalb, Schwein, Ziege. Vom Schafe habe ich etwa 120 Milzinjektionen gemacht, von den übrigen genannten Thieren nur einige. Ich beziehe mich daher hier vorzugsweise auf die Schafsmilz.

Die grössten Venenstämme liegen neben den grössern Arterien; sie verlieren bald ihre Scheiden und in ihren Anfängen erscheinen sie selbst ohne deutliche Membran, wie blosser Rinnen im Parenchym. Die in die Malpighi'schen Körperchen tretenden Arterienstämmchen sind von keinen Venen mehr begleitet. Die mittleren Venen verlassen nämlich die Arterien und breiten sich rasch in viele Aeste fast rechtwinklich aus, wodurch sie schnell an Kaliber abnehmen, ein Ansehen wie gespreizte Finger bekommen und plötzlich aufhören, oft wie abgeschnitten. Vgl. Fig. I und 4 v. v. Die Oeffnungen, die man an der Venenwand sieht (o), entsprechen den Mündungen der Aeste. Die kleinsten Enden haben einen Durchmesser von etwa 0,015—0,03 Mm.

Hier muss ich mich gegen die Ansicht aussprechen, als ob in den Malpighi'schen Körperchen Venen sich finden. In meinen Versuchen, wo bei Injektion der Venen ein möglichst hoher Druck in Anwendung kam — bis zu 4'—5' Höhe — blieben die Malpighi'schen Körperchen stets leer, enthielten nicht einmal Spuren von Injektionsmassen. Ein Präparat aus einer solchen Milz, in welche bei etwa 3' Höhe 10 Unzen Leimmassen gegossen wurden, stellt Fig. I dar. Was Grohe und Kowalewsky für die Centralvene halten, ist offenbar Arterie.

Eben so wenig kann ich der Angabe Billroth's beitreten, welcher bisweilen gesehen zu haben glaubt, dass venöse Massen in Arterien gedrungen seien: Ich habe dies nie beobachtet, obgleich ich ohne Extravasation und mit der grössten Vorsicht vielleicht die sechsfache Menge wie Billroth in die Venen gebracht habe.

Noch bleibt mir Einiges über die Anordnung der Venen zu sagen. Wenn man allmählig sehr viel undurchsichtige Leimmassen in die Vene giesst, also zehn und mehr Unzen, so imbibt der Leim aus den feinsten Venen in das umliegende Parenchym, während die Körner des Farbstoffs innerhalb der Venen bleiben. Dass das intravasculäre Gewebe vom Leime imbibt wird, erkennt man leicht beim Einschneiden solcher Milzen, sie zeigen eine ziemlich feste gelatinöse Consistenz, und die Venen sind weiter auseinander gerückt. Es lassen sich deswegen ohne Schwierigkeit recht grosse Schnitte davon machen, bis zu mehreren □. An solchen Präparaten habe ich die Anordnung der Milzvenen studirt.

Billroth gibt an, dass die Milzgefäße eine ähnliche Lagerung zeigen, wie die der Leber, so dass die Venenanfänge kreisförmig um eine centrale Arterie liegen, die nach der Peripherie ihre Zweige sendet. Eine solche Anordnung zeigt sich nun wirklich um jedes Malpighi'sche Körperchen. Nicht selten trifft man aber auch in der *Pulpa* an Stellen, wo sich kein Malpighi'sches Körperchen findet, eine ähnliche acinusartige Anordnung. Oefters ist die Figur der Venenanfänge nicht kreisförmig, sondern mehr elliptisch, länglich, ja kanalförmig; man sieht endlich oft, dass ein solcher Venenkranz um ein Malpighi'sches Körperchen nicht vollständig geschlossen ist, sondern mit einem rundlichen oder länglichen Kranze der *Pulpa*, ja bisweilen durch die *Pulpa* hindurch mit einem andern Venenkranze um ein Malpighi'sches Körperchen zusammenhängt. Man erkennt diese Lagerung besonders deutlich an solchen Milzen, wo man die Arterien nur sehr schwach oder gar nicht injicirt hat. Ein solches Bild gibt Fig. 1, wo die eingezeichnete unterbrochene Linie *a* die Richtung der venenfreien Räume angibt, um welche herum die Venenanfänge sich gruppiren. Hat man viele solcher Präparate betrachtet, so kommt man zur Ueberzeugung von folgender Anordnung hinsichtlich der Venen:

Wenn wir die grossen Venenstämme, welche neben den grössern Arterien liegen, hier ignoriren, so können wir uns die ganze Milz durchzogen denken von einem den Arterien parallel laufenden verzweigten Kanalsystem, das gar keine Venen enthält, und dessen Peripherie von den Venenanfängen begrenzt wird. Im Centrum dieser imaginären Kanäle — oder etwas excentrisch — liegen die Arterien, welche Zweigchen nach den Seiten in der Richtung gegen die Venenanfänge abschicken. Mit andern Worten: Um alle Arterien und ihre Scheiden liegt je nach der Mächtigkeit der betreffenden Arterien ein kleinerer oder grösserer Raum, der keine Venen enthält, und aus pulpären Elementen besteht.

Die genannten venenfreien Kanäle zeigen da, wo die Malpighi'schen Körperchen liegen, eine entsprechende Erweiterung, die wir uns vorderhand so vorstellen können, als wäre das Malpighi'sche Körperchen in die Arterien-scheide eingekleilt und buchtete dieselbe aus und damit auch den um dieselbe noch liegenden venenfreien Raum, der jedoch um die Malpighi'schen Körperchen etwas verschmälert erscheint.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, ist es nicht schwer, sich die jedesmaligen Schnitte zu erklären. Da nämlich die venenfreien Kanäle nach allen Seiten hin begrenzt werden durch die mit vielen, ziemlich spitzen Aesten beginnenden Venen, so ergeben sich, je nachdem diese Kanäle quer, schief oder der Länge nach durchschnitten werden, folgende Bilder:

1) Wird ein solcher Kanal *quer* getroffen, so bilden die Venenspitzen die Figur eines Ringes oder Kreises, welcher den durchschnittenen Kanal umgibt. In der Mitte des Ringes zeigt sich der Querschnitt einer Arterie;

2) bei *Schiefschnitten* bilden die Venenspitzen die Figur von Ovalen oder Ellipsen;

3) bei *Längsschnitten* stellen die Venenspitzen parallele Reihen zu beiden Seiten der der Länge nach getroffenen venenfreien Kanäle dar.

Denken wir uns den Arterienstamm in der Mitte, was wenigstens annähernd immer der Fall ist, so bekommen wir beim Schief- und Längsschnitt obiger Kanäle die Arterie nur dann zu Gesicht, wenn der Schnitt zugleich das Centrum der Kanäle trifft, in den übrigen Fällen bloß kleinere Arterien und Capillaren. (Vgl. Fig. IV c', c'').

Von den Venen, deren kleine Verzweigungen miteinander anastomosiren, habe ich besonders die menschliche injicirt, und kann die Angabe Billroth's nur bestätigen. Besonders gelang mir die Injektion mit Berlinerblau an einer Kindermilz ziemlich gut. Sehr schöne Präparate bekam ich auch durch natürliche Injektion, so vom Hunde und besonders vom Kaninchen. Sie entsprechen vollkommen den durch Injektion erhaltenen Präparaten. Bei einem Kinde, wo die Milz ziemlich blutreich war, erhielt ich ebenfalls einige hübsche derartige Präparate, wovon Fig. V ein Beispiel bietet. Die cavernösen Venen (cc) sind strotzend mit Blutkörperchen gefüllt. Ihr Durchmesser beträgt 0,03—0,04 Mm. Eine deutliche Grenzmembran ist nicht sichtbar, als Stützen dieser Venen sieht man oft parallel damit verlaufende Bälkchen (p); das zwischen den Venen liegende Gewebe besteht aus dem Billroth'schen Reticulum (r). Bei t ist ein größerer Balken angeschnitten. Bei den Querschnitten der cavernösen Venen (c) sah ich die in's Lumen vorragenden Kerne der Epithelien (e) viel häufiger, als an den der Länge nach getroffenen (c'). Letztere sieht man bisweilen mit einander anastomosiren (a).

Die Anordnung ist wohl ähnlich, wie bei den vorhin erwähnten Milzen, nur entzieht sie sich hier dem Anblick, da die Pulpa überall mit diesen cavernösen Venen dicht erfüllt ist. Die Malpighi'schen Körperchen sind auch hier vollkommen frei davon.

Die Arterien, mit Ausnahme der allerkleinsten, zeichnen sich — wie die gründlichen Untersuchungen von Schweigger-Seidel¹⁾ zeigen — besonders aus durch die mit Milzkörperchen infiltrirten Gefäßscheiden, welche mit dem Reticulum der Pulpa in inniger Verbindung stehen.

¹⁾ Virchow's Archiv. Bd. XXIII. S. 526.

Mit den Arterien in genauem Zusammenhänge stehen die *Malpighi'schen Körperchen*. Man sprach ihnen früher alle Gefässe ab, weil sie, wie schon *Malpighi* bemerkt, beim Injiciren meist farblos blieben; man liess sie den Arterien seitlich aufsitzen, besonders in deren Theilungsästen. *Kölliker* entdeckte zuerst Gefässe darin. *Billroth* fand, dass sie von einem Arterienstämmchen durchbohrt sind.

Die *Malpighi'schen Körper* sind an der Leiche gewöhnlich durch ihre Blässe ausgezeichnet, weil das Blut aus den Arterien bereits in die Venen übergetreten ist; denn sie sind in der That sehr gefässreich. Ihre Grösse wechselt sehr bei verschiedenen Species sowohl, als bei verschiedenen Körperzuständen ein und derselben Art. — Ihre Gestalt ist sehr mannigfaltig: rund, länglich, cylindrisch, gedoppelt, dreifach, oft baumartig verzweigt.

Jedes *Malpighi'sche Körperchen* besteht, wie die Pulpa, aus einem Netzwerk feinsten Fasern, in deren Maschen Milzkörperchen in der grössten Menge sich finden. Eine besondere Membran ist nicht vorhanden, sondern die äussere Abgrenzung kommt durch ein Dichterwerden des Netzwerkes zu Stande. *Billroth* beschreibt beim Kaninchen eine innere nochmalige Abgrenzung. Aehnliches habe ich, wenn auch minder deutlich, beim Schafe gesehen. Vgl. Fig. I h. — Die *Malpighi'schen Körperchen* sind an die Umgebung nur locker geheftet, sie lösen sich leicht von ihr ab, dies ist die Stelle, wo am leichtesten Extravasate eintreten. Wie diese zu Stande kommen, will ich weiter unten zeigen.

Nach meinen Untersuchungen muss ich dreierlei Arten von Arterienverzweigungen unterscheiden:

1) *pulpäre*, die in der Pulpa zwischen den Venenanfängen sich ausbreiten;

2) *intracorporeculäre*, so nenne ich die ins *Malpighi'sche Körperchen* eintretenden Arterien, so lange sie sich darin befinden, nebst ihren innerhalb abgegebenen Zweigchen.

3) *extracorporeculäre*, so nenne ich jene Arterienverzweigungen der Pulpa, die auf der Oberfläche des *Malpighi'schen Körperchens* sich ausbreiten.

Ad 1) Was die *pulpären* betrifft, so sind diese schon längst als *penicilli* bekannt. (Fig. IV c' c'') Gewöhnlich zerfallen auch die ins *Malpighische Körperchen* eingetretenen Arterien — nachdem sie auf der entgegengesetzten Seite wieder ausgetreten sind — in solche *penicilli*, werden *pulpär*.

Ad 2) Die *intracorporeculären* Arterien durchbohren das Körperchen bald mehr central, wie bei der Schafsmilz, bald mehr excentrisch, wie beim Menschen. Diese Arterie besitzt stets eine Scheide, die mit der Umfüll-

ung der Malpighi'schen Körperchen durch einige Fasern zusammenhängt. Die Scheide um die Arterie setzt sich aber ins Malpighi'sche Körperchen selbst fort und darüber hinaus. Die aus dem Körperchen austretende Arterie verzweigt sich nun in der Pulpa, oder durchbohrt abermals ein Körperchen. Ist das Malpighi'sche Körperchen mehrfach getheilt, gedoppelt, dreifach, baumförmig, so theilt sich das eingetretene Arterienstämmchen in gleichviel Zweige, die dann je einen Abschnitt versehen. Im Inneren gibt die Arterie zahlreiche geschlängelt verlaufende Aestchen ab, die in Capillaren übergehen. Viele von diesen Aestchen durchbohren die Malpighi'schen Körperchen und verzweigen sich in der Pulpa. Vgl. Fig. II, a und c. und Fig. III n.

Ad 3) Injicirt man die Arterie für sich, oder die Venen vorher nur sehr wenig, so bleiben die Malpighi'schen Körperchen — wenn nicht alle, so doch dem grössten Theile nach — frei von Injection, oder es wird wenigstens nur wenig Masse und diese nur in die Hauptstämme hineingetrieben; man findet nun, wenn man die Venen vorher nicht gefüllt hat, dass die Masse *frühzeitig wieder durch die Venen heraustritt*. Untersucht man in einem solchen Falle die Milz, so findet man die pulpären Arterien zum Theil, die von mir *extracorporell* genannten meist vollständig injicirt, und letztere oft schon extravasirt; man bekommt dann oft dem unbewaffneten Auge kreisförmig erscheinende Injektionsbilder um die Malpighi'schen Körper (bei rother Injektion rothe Ringe um dieselben), die, wie man bei einiger Vergrößerung ganz deutlich erkennt, zum Theil aus kleinen geschlängelt verlaufenden Arterienstämmchen, welche wieder Aestchen gegen die Oberfläche des Malpighi'schen Körperchens abgeben, bestehen zum Theil aus Extravasaten.

Diese *extracorporellen* Gefäße sind kleiner, als die innerhalb des Körperchens befindlichen; sie stammen — wie mir scheint — aus einem oder mehreren Stämmchen, welche die Arterie vor oder gleich nach ihrem Eintritte ins Malpighi'sche Körperchen abgibt. Wie sich die Endzweige dieser Gefäße verhalten, ob sie mit den intracorporellen anastomosiren, darüber kann ich nichts Näheres angeben, obgleich ich es für wahrscheinlich halte. — Ein solches Präparat stellt Figur III dar: Die ausserhalb des Malpighi'schen Körperchens (m) gelagerten kleineren Arterien a a sind vollkommen gefüllt, geschlängelt; die innerhalb (n) sind breiter und enthalten nur einzelne Injektionskörner.

Die *Extravasate* entstehen nirgends so leicht, als gerade aus jenen *extracorporellen* Gefässen im Umkreise der Malpighi'schen Körper, wo wie oben angegeben — das Gewebe eine viel *lockerere Consistenz* besitzt. Aus diesen *Extravasaten*, wie überhaupt aus jedem *Extravasate* in der

Milz füllen sich mit grosser Leichtigkeit die *Venen*. Sticht man an einer beliebigen Stelle eine Kanüle in die Milz ein und injicirt durch diese Kanüle, so fliesst die Masse in kürzester Frist durch die Venen ab. — Um obige Thatsache — das baldige Ausfliessen der Masse aus den Venen bei arterieller Injektion — zu erklären, braucht man daher nicht zu einem grössern Communicationsaste zwischen Arterien und Venen seine Zuflucht zu nehmen: auch habe ich nie einen solchen gesehen: im Gegentheil wird man immer, wo die Massen aus den Venen frühzeitig abfliessen, *Extravasate* als Grund dieser Erscheinungen auffinden.

Hat man vorher die Vene etwas injicirt oder unterbunden, oder existirt sonst irgend ein Hinderniss für den Abfluss durch die grossen Venen, und injicirt man fortwährend Masse durch die Arterien, so füllen sich deren letzte Verzweigungen kaum oder nur sehr spärlich, während sich in der That die Venen oft aufs Schönste füllen. Man erreicht so das merkwürdige Faktum: *Man injicirt durch die Arterien nicht die Arterienäste, wohl aber die Venenzweige*. Mir selbst ging es öfters so, wenn ich die Arterien allein oder nach sehr geringer Füllung der Venen injicirte, sowohl bei Milzen mit einfachen, als mit anastomosirenden Venen, trotzdem ich die Arterie äusserst langsam und mit grösster Vorsicht injicirte. Bei den Milzen mit anastomosirenden Venennetzen glaubte ich dann im Anfange oft ein capillares Netz um die Malpighi'schen Körperchen vor mir zu haben, während ich jetzt überzeugt bin, dass es die kleineren Venen waren. Solche Präparate von Andern und von mir, wo nach einer arteriellen Injektion die Malpighi'schen Körperchen sehr wenig oder nur in den grossen Stämmen injicirt waren, während um die Körperchen sich ein Gefässnetz zeigte, erfüllten mich daher immer mit Misstrauen gegen die Vermuthung eines dadurch bewiesenen Zusammenhangs zwischen Arterien und Venen.

Obige Extravasate erfolgen oft nur an *einzelnen Abschnitten* der Milz, und von da aus füllen sich dann die *Venen auch an den übrigen Milzabschnitten*, in denen nicht schon venöse Masse ist, mit arterieller Masse, und es entsteht oft die Täuschung, als hätte man die arterielle Masse durch die Capillaren in die Venen getrieben. Es ist — wie *Billoth* richtig bemerkt, — nothwendig, die Venen zuerst zu injiciren und dann erst die Arterien. Um das Gelingen der letztern nicht zu erschweren, darf man allerdings die Venen nicht überfüllen und es genügt z. B. bei der Schafsmilz, wenn man 2—3 Unzen in die Venen gegossen hat. Oft bedarf es weniger, oft mehr, dies ist von der eigenthümlichen Beschaffenheit der jedesmaligen Milz abhängig.

Einen *direkten Zusammenhang* zwischen Capillaren und Venen habe ich nie beobachtet, obgleich bei injicirten Präparaten mir oft Stellen vorkamen, die solches vortäuschen konnten. Dennoch bin ich nach meinen Beobachtungen gezwungen, wenigstens *bestimmte Bahnen* zwischen beiden Gefässabschnitten anzunehmen. Namentlich schliesse ich es aus meinen natürlichen Injektions-Präparaten, wo ich die Blutkörperchen *nie gleichmässig zerstreut über das Präparat* traf, sondern immer bloss die Venen davon erfüllt sah. Eine gleichmässige Verbreitung übers ganze Präparat hätte aber — wenn eine direkte Einmündung der Gefässe ins Gewebe der Pulpa statt fände — nothwendig der Fall sein müssen; denn an solchen Milzen sind die Gefässe nicht bloss mit Blut gefüllt, sondern überfüllt, da ich wegen ziemlich vorausgehender Unterbindung der Venen eine Stauung erzeugte, und ausserdem auch noch die Arterien durch ihre letzte Contraction das Blut in die Venen trieben. Ich kann mich also der Ansicht derjenigen nicht anschliessen, die das Blut ins Reticulum sich ergiessen lassen. Da müssten die Blutkörperchen sich über alle Maschen dieses Netzes zerstreut vorfinden. Dies kommt bloss pathologisch vor, wie ich noch zeigen werde. — Ein gewisser Zusammenhang dieser Uebergangsbahnen mit dem Reticulum besteht aber ohne Zweifel, nicht nur spricht dafür das erwähnte pathologische Verhalten, sondern auch der Umstand, dass bei einer etwas gesteigerten Druckhöhe bei der Veneninjektion sich alle diese Maschen *gleichmässig* mit Injektionskörnern füllen.

An das Vorausgehende will ich noch einige kurze Betrachtungen über gewisse pathologische Vorgänge in der Milz anknüpfen. Während bei Leerheit der Venen die Milz schlaff ist, so schwillt sie — einem Schwamme vergleichbar — bei Injektion derselben häufig sehr bedeutend an, so dass ich mich im Hinblick auf die bei gewissen epidemischen Krankheiten wie Typhus, Pyämie, Intermittens entstehenden acuten Anschwellungen, des Gedankens kaum erwehren konnte, dass bei diesen Tumoren — abgesehen von einer Vermehrung der Milzelemente selbst — vorzüglich eine Ueberfüllung der Venen mit Blut zu Grunde liegen müsse. — In wie weit bei den genannten Krankheiten eine Blutstauung in Betracht kommt, will ich nicht entscheiden. Meine Experimente würden einer solchen am meisten entsprechen. Je nach der Druckhöhe konnte ich bei der Schafsmilz Anschwellungen von vier dem Grade und Wesen nach verschiedenen Arten zu Wege bringen. Ich erwähne diese hier, weil sie möglicherweise ein Analogon für die verschiedenen Veränderungen bei Milz-Anschwellungen bieten können: weniger, ob mehr, ist von der eigenthümlichen Beschaffenheit

1) Injicirt man eine Schafsmilz von mittlerer Grösse mit Leim und

nicht gelöstem, feinkörnigem Farbstoff bei einer Druckhöhe bis zu $1\frac{1}{2}'$, so füllen sich *einfach die Venen mit Leim und Farbstoff*. Einfache Schwellung.

2) Bei etwas gesteigerter Höhe *imbibirt der Leim ins Gewebe*, die *Farbstoffkörnchen bleiben in den Venen*. In einer Milz, wo ich so 10 Unzen injicirte, zeigte sich eine Anschwellung ums Dreifache in allen Durchmessern. Aehnlich mag es sich oft bei Milztumoren verhalten, indem das Blutplasma transsudirt, die Blutkörperchen zurückbleiben.

3) Bei noch grösserer Druckhöhe von etwa 4—5' entstand eine *gleichmässige Füllung des Reticulums mit Farbstoffkörnchen*. Dem entspricht ein Tumor, wo die Blutkörperchen über die ganze Milz gleichmässig verbreitet sind. Eine solche Milz beobachtete ich hier bei einem Menschen, der früher an Intermittens gelitten. Die Leber und Milz zeigten viel Pigment. Die Milz war ziemlich aufs normale Volumen zurückgebracht. Die Blutkörperchen fanden sich gleichmässig über die ganze Milz verbreitet.

4) Bei noch grösserer Druckhöhe entstanden *Extravasate* an ein oder mehreren Stellen. Aehnliche grössere und kleinere Extravasationsherde finden sich nicht selten bei acuten Milztumoren.

Erwähnen muss ich noch, dass auch *Concentration* und *Temperatur* der Leimlösungen von Einfluss waren. *Verdünnte und warme Leimlösungen drangen leichter und schneller ein als concentrirte und kalte.*

Erklärung der Tafel Nr. 6.

Fig. 1. Schafsmilz mit injicirten Venen. Vergr. 20mal.

Fig. 2. Schafsmilz. v = Venen, a = Arterien. Vergr. 25mal.

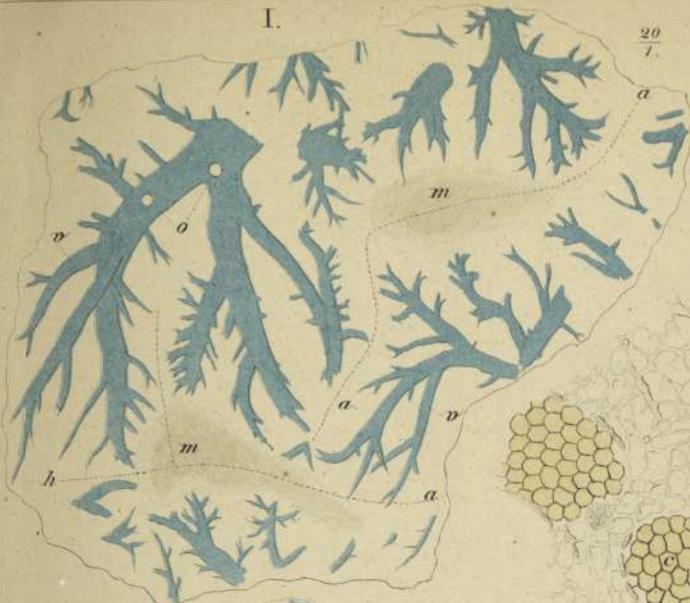
Fig. 3. Schafsmilz. Arterien. Vergr. 45mal.

Fig. 4. Schafsmilz. v = Venen, a = Arterien. Vergr. 20mal.

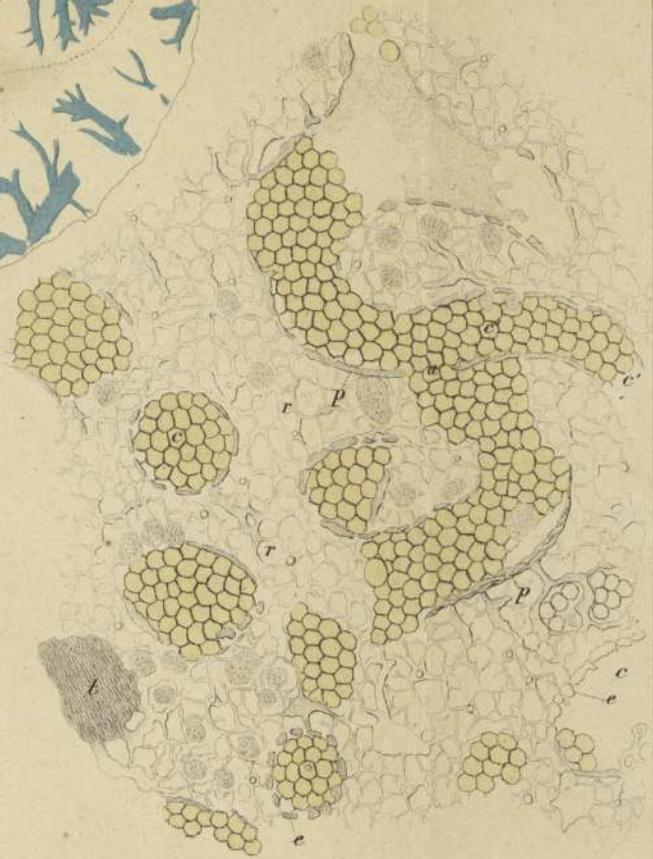
Fig. 5. Milz von einem Kinde. Vergr. 300mal.

I.

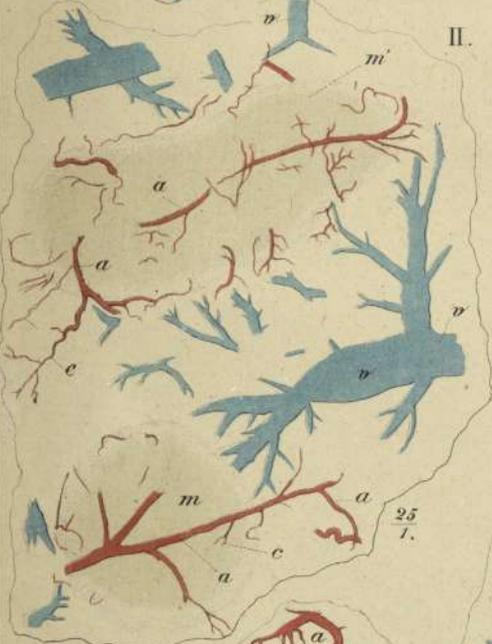
20
l.



V.

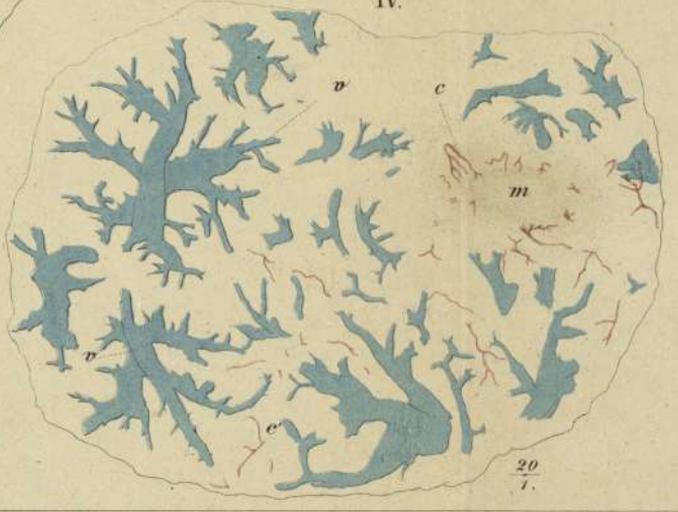


II.



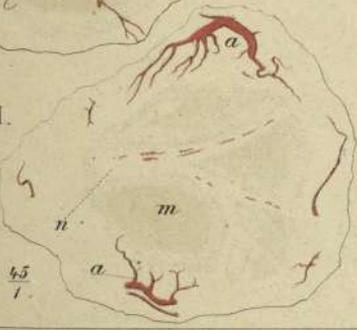
25
l.

IV.



20
l.

III.



45
l.

