

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XIX.

- Fig. 1. Querschnitt des Nerv. medianus. B Blutextravasate im faserigen Bindegewebe. S Septula an der Kernwucherung wahrnehmbar.
- Fig. 2. Längsschnitt des Nerv. ischiadicus. E Endothelartige Zelle.
- Fig. 3. Querschnitt des Rückenmarkes. C Canalis centralis m. spin. mit der Stäbchenschicht der Epithelien desselben. z Lateraler Zellkernhaufen. v1 Vena lateralis dext. H Hinterer Strang mit dem den Clarke'schen Säulen entsprechenden Theil des Hinterhorns.
-

XXVII.

Bemerkungen über Melanämie und Melanose.

Von Prof. Arnstein in Kasan.

(Hierzu Taf. XX.)

Perniciöse Wechselseieber gehören in Kasan zu den endemischen Krankheitsformen und rufen häufig Melanämie hervor. Im Folgenden soll kurz dasjenige mitgetheilt werden, was ich während einer dreijährigen Thätigkeit als Prosector für pathologische Anatomie über die Pigmentbildung und namentlich über die Vertheilung des Pigments in den einzelnen Organen beobachtet habe¹⁾. —

Im Herzen und den grösseren Gefässtämmen findet man Pigment in nennenswerther Quantität nur in den Fällen, wo der Tod bald (d. h. höchstens 24 Stunden) nach einem Fieberanfall eingetreten ist, hingegen enthalten die Capillaren einiger Organe (s. unten) Pigment auch in den Fällen, wo der Tod mehrere Wochen ja sogar Monate nach dem letzten Fieberanfall erfolgte. — Das Pigment im Blut ist gewöhnlich tief schwarz, manchmal schwarzbraun und erscheint in Form von sehr kleinen Körnern, oder als eckige, selten runde, die Grösse rother Blutkörperchen fast erreichende Partikel, die sich manchmal zu Schollen zusammenballen; ob letztere schon im kreisenden Blute vorhanden sind, ist zweifelhaft; ich fand sie

¹⁾ Eine kurze Mittheilung des factischen Sachverhalts habe ich auf der Naturforscherversammlung in Leipzig 1872 geliefert und meine Präparate demonstriert. (Tageblatt S. 219.)

nur in den Fällen, wo das Blut des Herzens und der grösseren Gefässstämme Pigment enthielt, (also in den Fällen, wo die weissen Blutkörperchen keine Zeit hatten das ganze Pigment aufzunehmen und letzteres sich im stagnirenden Blute der Leiche zusammenballte) oder an den Stellen, wo innerhalb der Capillaren sich grössere Mengen von Pigmentkörnern gestaut hatten. Freies Pigment findet man im Blute nur, wenn dem Tode ein Fieberanfall kurz vorausgegangen war, aber auch dann ist ein Theil der Pigmentkörner schon von den weissen Blutkörperchen aufgenommen. In der weit-aus grösseren Zahl der Fälle findet man alles Pigment in den Capillaren in weisse Blutkörperchen eingeschlossen. Bei der Pigmentanhäufung in den einzelnen Organen kommen hauptsächlich drei Localitäten in Betracht: die Milz, die Leber und das Knochenmark. Für die beiden ersteren ist dieser Satz durch Frerichs, Virchow und Anderen bereits seit Jahren festgestellt, was hingegen das Knochenmark anlangt, so fehlt darüber in der Literatur jedwede Angabe und zwar wohl aus dem Grunde, weil die Knochen bei der üblichen pathologisch-anatomischen Praxis unberücksichtigt bleiben, falls kein specieller Fingerzeig auf Veränderungen des Skelets hinweist. — Die neueren Arbeiten von Neumann¹⁾, Bizzozero und Hoyer²⁾ über das Knochenmark, sowie die bekannten, auch von mir vielfach geübten Zinnoberinjectionen führten mich zur Voraussetzung, dass auch bei Melanämie das Knochenmark afficirt sein könne. Diese Voraussetzung hat sich denn auch vollkommen bestätigt; in allen den Fällen von Melanose der Milz und Leber, wo ich zugleich das Knochenmark untersuchte, fand ich in letzterem bedeutende Mengen von Pigment. —

Was zunächst die Vertheilung des Pigments in der Milz anlangt, so eignen sich die Milzen mit mässigem Pigmentgehalte viel mehr zum Studium, als die mit Pigment vollkommen infiltrirten. — An günstigen Objecten konnte ich Folgendes constatiren; man findet Anhäufungen von Pigment 1) in der nächsten Nähe der Arterien; ist der Schnitt glücklich gefallen, so sieht man das Pigment die Arterie bis an ihre feinsten Verästelungen begleiten, ist der Schnitt sehr dünn, so überzeugt man sich, dass auch die zugehörigen Ca-

¹⁾ Centralblatt 1869. No. 15 u. 16.

²⁾ Arch. d. Heilkunde. 1869. S. 85.

pillaren von Pigment mehr oder weniger dicht umgeben sind; quer-durchschnittene Arterien besitzen in solchen Fällen einen schwarzen mehr oder weniger breiten Pigmentkranz. An den Stellen, wo die Arterien Lymphscheiden besitzen, liegt das Pigment zwischen der eigentlichen Gefässwand und dem adenoiden Gewebe der Scheide; in letzteres dringt das Pigment erst später in geringer Quantität und nur in den Fällen ein, wo viel Pigment in der Milz angehäuft ist. Dasselbe gilt für die eigentlichen Lymphfollikel (Malpighi'schen Körperchen); sie enthalten gar kein Pigment oder nur zerstreute in die lymphoiden Zellen eingeschlossene Körner; in einigen wenn auch seltenen Fällen konnte ich mich überzeugen, dass ein geringer Theil des Pigments innerhalb der Arterien und Capillaren lag und zwar immer eingeschlossen in weisse Blutkörperchen. 2) In noch grösserer Quantität waren die Pigmentmassen angehäuft in der Umgebung der Milzvenen und zwar derart, dass bei weit fortgeschritten Melanose das zwischen den Venen liegende Gewebe vollkommen schwarz war, während in den Fällen geringeren Grades, die Venenlumina von mehr oder weniger breiten Pigmentkränzen umgeben waren. Gleichzeitig findet man grössere oder geringere Mengen von Pigment innerhalb der Venen und zwar eingeschlossen in weisse Blutkörperchen und in die bekannten grossen (häufig blutkörperhaltigen) Zellen, die sowohl in der Milzpulpa, als in den Milzvenen vorkommen. Von dem letzten genannten Verhältnisse kann man sich jedoch nur überzeugen, wenn man das Organ vorsichtig erhärtet und dafür sorgt, dass das Blut aus den Venen nicht ausgepresst wird; sind die Venen in der ohnehin häufig schlaffen Milz zusammengefallen, so kann man sich von der nahen Beziehung eines Theils des Pigments zu den Venen nicht überzeugen, alles Pigment scheint regellos in der Milzpulpa vertheilt.

Abgesehen davon findet man 3) auch in den Fällen, wo die Milzvenen klaffen, eine gewisse Quantität von Pigment in kleineren oder grösseren Haufen innerhalb der Milzpulpa zerstreut, ohne dass in ihrer nächsten Nähe ein arterielles oder venöses Gefäss zu entdecken wäre; bedenkt man jedoch, wie reich die Milz an Gefässen, sowohl arteriellen, wie venösen ist, und wollte man auch mit Kyber¹⁾ ein intermediäres Gefäßnetz leugnen, so wird man

¹⁾ Archiv für mikroskop. Anat. Bd. VI.

immerhin zugeben, dass auch an den im Milzgewebe scheinbar regellos zerstreuten Pigmentanhäufungen eine nahe Beziehung zu Blutgefässen präsumirt werden muss. Je weniger Pigment im Milzgewebe liegt, um so leichter kann man sich überzeugen, dass auch hier der grösste Theil an Zellen gebunden ist. Sehr instructive Bilder liefern Pigmentmilzen, deren Gefässe bis in die kleinsten Verzweigungen amyloid entartet sind, folglich leicht verfolgt werden können, um so mehr, als solche Milzen selten viel Pigment enthalten¹⁾. Endlich findet man, namentlich in älteren Fällen, streifige oder mehr diffuse Anhäufungen von Pigment in der Milzkapsel und in den bindegewebigen, die Arterien und Lymphgefässe (Tomsa, Kyber) einschliessenden Milzbalken.

In der Leber findet man das Pigment manchmal nur zwischen den Leberläppchen, an und in den portalen und arteriellen Gefässen, das Bindegewebe zwischen den Läppchen ist in solchen Fällen durchsetzt von pigmenthaltigen Rundzellen²⁾, die Leberläppchen erscheinen dann schon für das blosse Auge von schiefergrauen Linien umsäumt. Gewöhnlich findet man jedoch das Pigment über das ganze Leberläppchen zerstreut, letzteres erscheint dann bei geringer Vergrösserung wie bestäubt; in frischen Fällen findet man auch regelmässig die Centralvene mit pigmenthaltigem Blute erfüllt, doch auch hier ist vorsichtiges Härtzen in Chromsäure oder Müller'scher Flüssigkeit nothwendig, sonst findet man die Centralvene leer. Die instructivsten Bilder erhält man an sehr feinen Schnitten von melanotischen Stauungslebern; hier kann man sich unschwer überzeugen, dass der grösste Theil des im Leberläppchen zerstreuten Pigments innerhalb der Capillaren liegt und zwar nie frei, sondern immer an weisse Blutkörperchen gebunden. Ausserdem findet man pigmenthaltige Zellen im Gewebe selbst, d. h. zwischen den Capillaren und Leberzellen, sie besitzen die Grösse weisser Blutkörperchen, sind manchmal grösser und erreichen wohl auch die doppelte Grösse.

¹⁾ Vorgreifend will ich bemerken, dass dieser Pigmentmangel in amyloiden Milzen darauf hinweist, dass die Quelle des Pigments bei Febr. intermittens ausserhalb der Milz zu suchen ist. Die gequollenen Gefäßwände sind wahrscheinlich impermeabel für das Pigment, das sich im Blute befindet und dort gebildet wird.

²⁾ Manchmal liegen die pigmenthaltigen Rundzellen mehr gehäuft in spaltförmigen Räumen, die wohl als Lymphgefässe anzusprechen sind.

Zum Theil ist diese Grössenzunahme auf Kosten des aufgenommenen Pigments zu setzen, da auch die innerhalb der Capillaren liegenden Pigmentzellen häufig grösser als weisse (kein Pigment enthaltenden) Blutkörperchen sind, zum Theil sind es jedoch Wachsthumsercheinungen, da man im Gewebe auch grössere Zellen mit wenig Pigment findet, und zwar sind diese Elemente nicht immer rund, sondern zeigen häufig die verschiedensten Formen; jedenfalls sind sie wie die pigmenthaltigen Rundzellen im portalen Bindegewebe als ausgewanderte Blutkörperchen aufzufassen, ihre Zahl ist übrigens nie bedeutend. Die Leberzellen enthalten kein schwarzes Pigment, wohl aber braungelbes.

Das Knochenmark der Röhrenknochen, sowie das spongiöse Knochengewebe des Sternum, der Epiphysen u. s. f. enthalten bedeutende Mengen von Pigment¹⁾; der grössere Theil liegt im Gewebe selbst, ein kleinerer Theil innerhalb der Capillaren, der Uebergangsgefässe und der breiten dünnwandigen Venen, eingeschlossen in weisse Blutkörperchen. In dem intervaskulären Gewebe ist das Pigment ebenfalls an Zellen gebunden und zwar theils an die lymphoiden Zellen des Markes, theils an die grossen von Bizzozero²⁾ im Knochenmark zuerst beschriebenen (den blutkörperhaltigen Zellen der Milz analogen) Elementen. Die sternförmigen Zellen des adenoiden Netzes sowie die Fettzellen, die auch zum Stützgewebe gehören, enthalten sehr selten Pigment. Das melanotische Knochenmark ist gewöhnlich fettarm und von rothbrauner Farbe; ich untersuchte es entweder frisch oder an Schnitten decalcinirter spongiöser Knochen.

In den übrigen Organen war gar kein Pigment oder doch nur spurenweise vorhanden. Vornehmlich wurden Gehirn, Nieren, Pancreas und Darm untersucht; nur in frischen Fällen gelang es mir ein paar Mal vereinzelte Rundzellen mit Pigment im Gewebe dieses oder jenes Organs zu finden.

Aus dem Mitgetheilten geht hervor, dass die den Pathologen geläufige, hauptsächlich von Virchow³⁾ und Frerichs⁴⁾ begründete Auffassung, nach welcher die Melanämie bei Febris intermittens das

¹⁾ Ich sehe hier natürlich ab von dem Pigment, das in geringer Menge auch im normalen Knochenmark vorkommt. (Virchow.)

²⁾ Dieses Archiv Bd. LII. S. 152.

³⁾ Dieses Archiv Bd. II. S. 596. Bd. I. S. 378 u. 486. Cellularpath. 1859. S. 201.

⁴⁾ Klinik der Leberkrankheiten. S. 325.

secundäre, die Melanose der Milz und der Leber das primäre sein sollte, — einer genügenden factischen Unterlage entbehrt. Verfolgt man die Bildung des Pigments so weit es an der Leiche möglich ist, so stellt sich heraus, dass Melanämie nur kurze Zeit nach dem Fieberparoxysmus zu constatiren ist. Vielleicht ist das negative Resultat, das Virchow¹⁾ und de Pury bei der Untersuchung des Blutes Intermittenskranker erhalten haben, auf diesen Umstand zurückzuführen; außerdem kommt es auf die Menge des Pigments und die zur Untersuchung verwandte Blutmenge an. Ist aber in der melanotischen Milz ein constanter oder wenigstens jahrelang vorhandener Infectionssheerd für das Blut gegeben, so ist nicht abzusehen, warum letzteres nur vorübergehend Pigment enthält; zur Erklärung dieses Sachverhalts lässt sich keine einzige plausible Hypothese heranziehen.

Die oben mitgetheilten pathologisch-anatomischen Data entsprechen vollkommen dem, was wir über die Vertheilung des künstlich eingebrachten Pigments wissen²⁾. Bekanntlich verschwindet der in eine Vene in mässiger Quantität eingebrachte Zinnober sehr bald (nach unseren Erfahrungen binnen 24 Stunden) aus dem kreisenden Blut; der von den weissen Blutkörperchen aufgenommene Zinnober speichert sich hauptsächlich in der Milz, der Leber und dem Knochenmark an, in diesen drei Localitäten speichert sich, wie wir gesehen haben, auch das Pigment bei Melanämie an. Unserer Meinung nach könnte man den Gang des Prozesses folgendermaassen auffassen. — Während eines Fieberanfalles geht innerhalb der Blutbahn eine gewisse Anzahl rother Blutkörperchen durch Zerfall zu Grunde, das sich hierbei bildende körnige Pigment wird sehr rasch (nach einigen Stunden) von den weissen Blutkörperchen aufgenommen; die letzteren staien sich in den Capillaren und Venen derjenigen Organe, in denen die Stromgeschwindigkeit des Blutes eine geringere ist. In der Leber nimmt die Stromgeschwindigkeit bedeutend ab, weil das Pfortaderblut, das bereits ein Capillarsystem durchlaufen hat, sich wiederum auf einen sehr grossen Gefässquerschnitt verteilt; in der Milz und im Knochenmark gehen die Capillaren in sehr breite Venen über, — ein Umstand, der auf die Geschwindigkeit

¹⁾ Gesammelte Abhandlungen S. 202.

²⁾ Ponfick, Dieses Archiv Bd. XLVIII. S. 1. — Hoffmann und Langerhans, ibidem S. 303.

des Blutstromes hemmend einwirken muss. Aus den Blutgefässen der Milz und des Knochenmarkes gehen die pigmenthaltigen Blutkörperchen in das Gewebe dieser Organe über, während die Capillaren der Leber das Pigment längere Zeit zurückhalten, auf dieses Verhältniss kommen wir noch zurück; jedenfalls steht es fest, dass die Melanämie in dem Maasse abnehmen muss, als das Pigment sich in den genannten Organen aufspeichert. Beim nächsten Fieberanfälle wiederholt sich derselbe Vorgang, der Kranke wird wieder auf kurze Zeit melanämisches u. s. f. Melanämie bei Intermittens ist also ein sehr rasch vorübergehender Zustand, der einem anderen — der Melanose der Milz, der Leber und des Knochenmarkes Platz macht; es darf uns also nicht wundern, dass wir am Sectionstisch der Melanämie so selten und der Melanose so häufig begegnen. Die Vertheilung des Pigments in den einzelnen Organen wird in den Fällen, wo der Tod bald nach dem Fieberanfälle eintrat, eine andere sein, als in den chronischen Fällen. In den acuten Fällen enthalten die Capillaren aller Organe mehr oder weniger Pigment; in chronischen Fällen nur die Milz, die Leber und das Knochenmark; man kann also eine acute und eine chronische Melanose oder richtiger ein acutes und ein chronisches Stadium der Melanose unterscheiden. Dadurch erklären sich auch die verschiedenen und zum Theil widersprechenden Befunde der einzelnen Autoren. Während die einen auf die Melanose des Gehirns bedeutendes Gewicht legen, wollen die Anderen garnicht oder nur selten Pigment im Gehirn beobachtet haben; die Sache verhält sich nehmlich folgendermaassen. — Das Gehirn enthält Pigment nur in sehr acuten mit Cerebralerscheinungen einhergehenden Fällen, wobei sehr viel Pigment gebildet wird, so dass letzteres in den Gehirncapillaren stecken bleibt; abgesehen von älteren Publicationen von Frerichs und Anderen, hat in letzter Zeit Fenenko¹⁾ solche Fälle als melanotischen Cerebraltyphus aufgesfasst. Tsche glow²⁾ hat dieselben Fälle in Simbirsk als Sumpfieber beschrieben. An den Niederungen der Wolga und auf dem Kaukasus kommen sehr acut verlaufende Intermittensfälle häufig vor, in Kasan hingegen äusserst selten und werden aus Simbirsk und anderen Orten durch die Dampfböte im-

¹⁾ Bericht der Naturforscherversammlung in Moskau 1869. S. 69.

²⁾ Russische Dissertation. Ueber Melanämie. 1871.

portirt. Ich habe keinen einzigen Fall von Gehirnmelanose gesehen, obgleich ich ein paar Mal Gelegenheit hatte Subjecte zu seciren, die nach einem Fieberanfall rasch zu Grunde gegangen waren und deren Blut nicht nur pigmenthaltige weisse Blutkörperchen, sondern noch freies Pigment enthielt; die Menge des letzteren war jedoch zu gering, um Melanose des Gehirns, der Nieren u. s. w. zu bedingen, nach längerem Suchen stiess ich in den Gefässen der genannten Organe auf ein paar vereinzelte pigmenthaltige Blutkörperchen, aber vorausgesetzt, dass auch grössere Pigmentmengen die Capillaren des Gehirns, der Nieren u. s. w. passiren, so geschieht es gewöhnlich so rasch, dass in der Leiche der grösste Theil des Pigments bereits in der Milz, der Leber und dem Knochenmark gefunden wird. Hier staut sich das Pigment und die pigmenthaltigen Blutkörperchen dringen aus den Gefässen der Milz und des Knochenmarks ins Gewebe dieser Organe, während die Capillaren der Leber das Pigment sehr lange zurückhalten. — Um dieses verschiedene Verhalten zu erklären, muss man auf die Bedingungen recurriren, welche eine Emigration der weissen Blutkörperchen ermöglichen, gegenwärtig steht jedoch diese Angelegenheit so, dass eine Discussion darüber, wenigstens so weit als sie sich auf den Ursprung der Eiterkörperchen aus dem Blute bezieht, misslich und müssig erscheint. Cohnheim ist auf Grund seiner „Neuen Untersuchungen“ zu der Ueberzeugung gelangt, dass bei der Extravasation weisser Blutkörperchen eine nicht nachweisbare pathologische Veränderung in der Gefässwand supponirt werden muss und Böttcher¹⁾ erklärt diese Veränderungen für „progressive Entwicklungsvorgänge“; er will Vermehrung der Capillaren und derer Kerne am gereizten Froschmesenterium gesehen haben. Es müssen also weitere Untersuchungen abgewartet werden. Wie steht es aber mit der physiologischen Emigration? Was zwingt die zinnober- oder pigmenthaltigen Blutkörperchen ins Gewebe der Milz und des Knochenmarks überzutreten? — Warum halten die Lebercapillaren dieselben Gebilde längere Zeit zurück? Nur ein sehr kleiner Theil der letzteren tritt ins angrenzende Gewebe über. Diese Erscheinung an der Leber weist darauf hin, dass verminderte Stromgeschwindigkeit und darauf folgende Randstellung der amöboiden Blutkörperchen nicht genügen,

¹⁾ Dieses Archiv Bd. LVIII. S. 415.

um eine ausgiebige Emigration zu veranlassen und wenn letztere in der Milz und im Knochenmark stattfindet, so müssen eben besondere locale Bedingungen vorhanden sein. Diese Bedingungen sind vor allem in der Structur der Gefässwände und des intervasculären Gewebes zu suchen. —

Alle neueren Untersuchungen über das Knochenmark laufen darauf hinaus, dass die Wandungen der Blutgefässe für Injectionsflüssigkeiten leicht permeabel sind; letztere tritt wie bei der Milz sehr leicht in das intervasculäre Gewebe über. Hoyer¹⁾ berichtet in seiner neuesten Arbeit über das Knochenmark, dass in den Wandungen der venösen Capillaren Rundzellen stecken, nach deren Entfernung die Gefässwand durchlöchert erscheint. Rustitzky²⁾ hat in den Arterien und arteriellen Capillaren des Knochenmarkes Stomata zwischen den Endothelien nachgewiesen. Was die Structur der Milzgefässe anlangt, so bin ich in der Lage mitzutheilen, dass sowohl die Capillaren, als die Venen Stomata besitzen, die denen ganz analog sind, die Arnold an den Gefässen der Froschzunge nach vorausgegangener Diapedesis rother Blutkörperchen beobachtet hat. Injicirt man eine $\frac{1}{4}$ procentige Silberlösung in die Milzarterie oder Milzvene, so erhält man häufig beschränkte Silberwirkung im Gewebe an den Stellen, wo Stomata an den Gefässwandungen hervortreten³⁾. Unsere Kenntnisse der Circulationsverhältnisse in der Milz und im Knochenmark lassen noch viel zu wünschen übrig,

¹⁾ Nowy przyczek do histologii szpiku kostnego (polnisch). 1873.

²⁾ Medic. Centralblatt. 1872. No. 36.

³⁾ Herr Beresnitzky, der bereits vor anderthalb Jahren diese Beobachtungen unter meiner Leitung gemacht hat, ist leider bis jetzt durch äussere Gründe verhindert, seine Arbeit zum Abschluss zu bringen. Vorläufig diene nur noch zur Nachricht, dass die Capillaren der Milzpulpa aus sehr langen, schmalen, zackigen Endothelien zusammengefügt sind, während die Venen breite Endothelien besitzen, deren Prominenzen nach Silberwirkung als braune Knöpfe an der Venenwand hervortreten. Im Profil gesehen erscheinen sie als die bekannten „spindelförmigen Epithelien mit prominirenden Kernen“. Die Endothelien der arteriellen Gefässen entsprechen in Bezug auf Grösse und Form denen der Arterien gleichen Calibers in anderen Organen. Stomata sind an ihnen nicht nachzuweisen. Ein Theil der Capillaren der Milzpulpa geht unmittelbar in die dünnwandigen Venen über (Kyber); ein anderer geht in das Milzgewebe über durch Auffäserung der Wand (W. Müller). Abgesehen davon communiciren die Lumina der Capillaren und Venen mit den Gewebsinterstitien durch Vermittelung der Stomata.

immerhin ist aus dem Mitgetheilten ersichtlich, dass in den genannten Organen die Gefässbahn so eingerichtet ist, dass eine langsamere Blutströmung und ein verhältnissmässig leichter Uebertritt von Blutkörperchen in das lockere, adenoide Gewebe stattfinden muss. — An den Gefässen der Leber und der übrigen Organe findet man gewöhnlich nur Stigmata d. h. punktförmige Verdickungen der schwarzen Grenzlinien zwischen den Endothelien. — Was die Bildung der Pigmentkörner anlangt, so ist bereits erwähnt worden, dass man in frischen Fällen im Blute theils freie schwarzbraune Körner, theils schwarze Schollen findet; zugleich findet man immer bei der Section einen grösseren oder geringeren Theil des Pigments innerhalb weisser Blutkörperchen. Aus diesem Befunde lässt sich jedoch auf Ort und Modus der Pigmentbildung kein bestimmter Schluss ziehen, da der Vorgang an den Blutscheiben nicht genau verfolgt werden kann, und sogar eine Bildung von Pigmentkörner im Blutserum aus diffundirtem Farbstoff mit Sicherheit nicht ausgeschlossen werden kann. — Wenn wir uns im Eingange dahin ausgesprochen haben, dass die Pigmentkörner sich direct aus dem in den rothen Blutkörperchen enthaltenen Farbstoff bilden, so geschah es nicht, weil wir für diesen Modus der Pigmentbildung aus dem Sectionsbefunde stricte Beweise ableiten konnten, sondern weil die neueren Beobachtungen über Pigmentbildung, sowie die experimentellen Ergebnisse der Arbeiten von Langhans, Arnold und Anderen für unsere Auffassung sprechen und sich mit dem Sectionsbefunde bei Melanämie sehr wohl vereinigen lassen. Schon Hensen¹⁾ hat an den rothen Blutkörperchen des Frosches Bildung von körnigem Pigment mit theilweiser Entfärbung des Stroma der Blutscheiben beobachtet und Arnold²⁾ hat in neuerer Zeit dasselbe beobachtet, als er die Veränderungen der aus den Gefässen extravasirten Blutkörperchen studirte. Orth³⁾ spricht sich bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über die braune Induration der Lunge ebenfalls zu Gunsten der „directen Bildung des Pigmentes durch die rothen Blutkörperchen ohne die Vermittelung von Zellen“, aus. Auch Langhans⁴⁾ schliesst eine der Pigmentbildung voraus-

¹⁾ Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. XI. S. 253.

²⁾ Dieses Archiv Bd. LVIII. S. 250.

³⁾ Dieses Archiv Bd. LVIII. S. 130.

⁴⁾ Dieses Archiv Bd. XLIX. S. 66.

gehende Diffusion des Blutfarbstoffs in das Blutserum aus und verlegt die Pigmentbildung in die Blutscheiben, vindicirt jedoch den weissen Blutkörperchen und Wanderzellen einen entscheidenden Einfluss auf die Pigmentbildung, da er letztere nur in den rothen Blutkörperchen, die von den weissen aufgenommen waren, beobachtet haben will. Dieses Hauptergebniss der Langhans'schen Arbeit — die ausschliesslich intracelluläre Pigmentbildung — können wir für die Melanämie nicht acceptiren. Je acuter die Fälle waren, d. h. je schneller der Tod nach einem Fieberanfalle erfolgte, um so mehr freies Pigment enthielt das Blut im Herzen und in den grossen Gefässen, und um so geringer war die Menge der pigmenthaltigen weissen Blutkörperchen; letztere enthielten nie rothe Blutkörperchen, wenigstens nicht in den Blutmengen, die dem Herzen und den grossen Gefässstämmen entnommen waren. In dem Ge- webe der Milz und des Knochenmarks kommen allerdings blut- körperhaltige Zellen vor, von denen ein Theil wohl als weisse Blutkörperchen angesprochen werden kann, wenigstens stimmen die Grössenverhältnisse der fraglichen Elemente überein; die meisten der blutkörperhaltigen Zellen der Milz und des Knochenmarks sind jedoch zwei bis drei Mal grösser, als die weissen Blutkörperchen. Von der Milz aus treten diese grossen Zellen in die Pfortader über und ich fand sie wiederholt in den Portalgefässen der Leber an der Peripherie der Leberlappchen; eine allgemeine Bedeutung für die Pigmentbildung bei Melanose kommt ihnen jedenfalls nicht zu, ihre Zahl und die sich in ihnen bildende Pigmentmenge ist ver- schwindend klein im Vergleich mit der Pigmentmenge im Blute der verschiedenen Organe. Hiermit soll jedoch die Bedeutung der blutkörperhaltigen Zellen für die regressive Blutmetamorphose unter physiologischen Verhältnissen und unter den von Langhans beob- achteten Bedingungen keineswegs in Abrede gestellt werden, obgleich wir weder aus den vielfältigen älteren Untersuchungen, noch aus den Beobachtungen von Langhans zwingende Gründe entnehmen können für die Lehre von der exclusiv intracellulären Pigment- bildung. Auf Seite 68 u. 69 (l. c.) beschreibt Langhans Gebilde, die als in regressiver Metamorphose befindliche rothe Blutscheiben gedeutet werden können, ohne über das endliche Schicksal dieser Gebilde Aufschluss zu geben. In wie weit die Beobachtungen Arnold's (l. c.) über das Entstehen der blutkörperhaltigen Zellen

aus partiell entfärbten, zusammengeflossenen rothen Blutscheiben auch auf die Säugethiere Anwendung finden, ist vorläufig noch fraglich.

Eberth¹⁾) macht in seiner interessanten Abhandlung über die Melanämie der Winterfrösche darauf aufmerksam, „dass die Melanose der weissen Blutzellen vielleicht nur eine Störung in der Pigmentirung des Zelleninhalts, in der Entwicklung des Blutes selbst darstellt, so zwar, dass die schwarzen Farbetheilchen gewissermaassen an Stelle des normalen Blutfarbstoffs treten, und die farblosen, statt in gelbe Blutzellen sich zu verwandeln, melanös entarten“. — Für die Melanämie bei Febr. intermittens können wir dieser Hypothese nicht beipflichten, da in den acuten Fällen, wo der Tod bald nach dem Fieberanfall eintritt, viel freies Pigment im Blute auftritt, während die pigmenthaltigen weissen Blutkörperchen in grösserer Quantität erst später auftreten.

Was die Lehre von der Entstehung des Pigments aus capillären Extravasaten anlangt, so fehlen sehr häufig besagte Extravasate bei Febr. interm. und können somit keine allgemeine Bedeutung für die Melanämie und Melanose haben. Sie kommen am häufigsten im Gehirn vor und sind hier als Folgen von Circulationsstörungen aufzufassen (Meckel, Heschl, Planer, Tscheglow). — Dieselben Gründe sprechen gegen die Bedeutung entfärbter Thrombusmassen in der Milz (Grohe) oder in den Hirngefässen (Tscheglow) für die Pigmentbildung bei F. interm. In der weitaus grössten Zahl der Fälle findet man nirgend thrombotische Massen; aber abgesehen davon stellen sich dieser Erklärung noch sehr gewichtige Bedenken entgegen, auf welche einzugehen wir jedoch keine Veranlassung finden.

Es frägt sich nun was aus dem in die Gewebe eingedrungenen Pigment wird; bleibt es dort definitiv liegen, oder wird es allmählich ausgeschwemmt oder aufgelöst? Schon aus der Vertheilung des Pigments in den einzelnen Organen kann man sich unschwer überzeugen, dass ein Theil desselben durch die Venen ausgeschieden wird. Sowohl die Lebervene, als die Milzvene enthalten in allen einigermaassen frischen Fällen pigmenthaltige Blutkörperchen, auch im Knochenmark findet man das Pigment manchmal in weiten sehr

¹⁾ Dieses Archiv Bd. XL. S. 321.

dünnewandigen Gefässen, doch ist hier der Nachweis schwieriger wegen der eigenthümlichen Vertheilung und Structur der Blutgefässe im Mark. Was die Lymphgefässe anlangt, so ist ihre Beteiligung bei der Ausscheidung des Pigments sichergestellt durch den Nachweis von pigmenthaltigen Zellen zwischen Capillaren und Leberzellen und im portalen Bindegewebe, also an den Orten wo nach den Beobachtungen von Teichmann, His¹⁾ und Mac-Gillavry²⁾ Lymphgefässe verlaufen; was die portalen Lymphdrüsen anlangt, so besitze ich über deren Melanose nur ein paar fragmentarische Beobachtungen, die ich hier weiter nicht verwerten will, doch darf ich wohl die experimentellen Beobachtungen von Hering³⁾ und Toldt⁴⁾ heranziehen, die den in's Blut eingespritzten körnigen Farbstoff in den portalen Lymphgefäßsen und Lymphdrüsen vorfanden. In der Milz weisen die Anhäufungen von Pigment in der Milzkapsel, den Milzbalken und Lymphscheiden der Arterien auf die Rolle hin, die den Lymphgefäßsen bei dem Transport des Pigments zukommt. — Immerhin ist es höchst unwahrscheinlich, dass das ausserhalb der Gefässen im Gewebe abgelagerte Pigment in toto, wenn auch nach längerem Zeitraum, durch die abführenden Kanäle evakuiert wird. Leichenöffnungen geben in dieser Hinsicht keinen definitiven Aufschluss; es lässt sich nur constatiren, dass Melanose der Milz, der Leber und des Knochenmarks in Fällen angetroffen wird, wo Febr. intermittens schon seit Jahren ausgesetzt hatte und die Betreffenden einem anderen Leiden erlegen waren. Andererseits lehren die zahlreichen Experimente mit Zinnober, dass letzterer schliesslich nicht nur in die wandernden, sondern auch in die stabilen Gewebelemente übergeht (Kremiansky, Maslowsky, Hoffmann und Langerhans, Hoyer). Auch die Untersuchungen von Langhans⁵⁾ lehren, dass die pigmenthaltigen Wanderzellen in der Umgebung des Blutgerinnsels sich schliesslich in pigmenthaltige stabile spindel- und sternförmige Bindegewebeszellen umwandeln, aus denen das Pigment erst allmählich und nach längerer Zeit (3—4 Wochen) verschwindet durch Auflösung und Resorption.

¹⁾ Zeitschrift f. wiss. Zoologie Bd. X. S. 340.

²⁾ Wiener Sitzungsbericht Bd. 50. Abth. 2.

³⁾ Wiener Sitzungsbericht Bd. 57.

⁴⁾ Ibidem Abthl. 2. S. 58.

⁵⁾ I. c. S. 79.

Wollte man dieses Resultat ohne Weiteres auf die Melanose übertragen, so hätte man für die Schicksale des Pigments nach Febr. intermittens bestimmte Anhaltspunkte gewonnen; die Sectionsergebnisse widersprechen auch keineswegs den experimentellen Ergebnissen. In älteren Fällen findet man häufig pigmenthaltige Spindelzellen im Gewebe, doch fehlen zwischen diesen und den pigmenthaltigen weissen Blutzellen gewöhnlich die Uebergangsformen, eine Lücke, die bekanntlich auch bei experimentellen speciell auf diese Verhältnisse gerichteten Untersuchungen sehr schwer auszufüllen ist. Was die Auflösung und Resorption des gelösten Pigments anlangt, so kann ich darüber keine positiven Thatsachen beibringen, doch bin ich geneigt die Ansicht von Langhans zu acceptiren, allerdings mit der Modification, dass die Auflösung und Resorption des in den stabilen Gewebselementen befindlichen Pigments viel langsamer vor sich geht, als es in den Experimenten von Langhans geschah, wobei namentlich auch die häufig sehr bedeutende Menge des in den Organen abgelagerten Pigments in Betracht kommt; ebenso wird man für die Umwandlung der aus den Gefässen ausgetretenen Wanderzellen in stabile Bindegewebzellen einen längeren Termin annehmen müssen.

Die Fachgenossen werden in den vorstehenden Bemerkungen viel Hypothetisches finden, sie werden aber auch zugeben, dass die von mir vertretene Auffassung wesentlich gestützt wird durch experimentelle und histologische Facta. Dieser Stütze entbehrt die ältere Lehre von der primären Bildung des Pigments in diesem oder jenem Organe. Aus dem pathologisch-anatomischen Befunde allein lassen sich keine zwingenden Beweise beibringen zu Gunsten der einen oder anderen Ansicht. —

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XX.

- Fig. 1. Ein Leberläppchen mit schräg durchschnittener Centralvene. Das schwarze Pigment ist zwischen den grau gezeichneten Leberzellenbalken über das ganze Leberläppchen vertheilt. Die Centralvene enthält Pigment. — Schwache Vergrößerung.
- Fig. 2. Ein Theil eines Leberläppchens; die klaffenden Capillaren enthalten Pigment, eingeschlossen in weisse Blutzellen.

- Fig. 3. Schnitt aus einem decalcinirten Sternum. Schwache Vergrösserung. Die kleinsten vereinzelt liegenden Pigmentkörner sind bei dieser Vergrösserung nicht zu sehen, nur die gehäuft liegenden Schollen treten hervor.
- Fig. 4. Melanotisches, fettarmes Knochenmark aus dem Sternum; sehr dünner Schnitt. a Blutgefäß, zum Theil gefüllt mit rothen und pigmenthaltigen weissen Blutzellen. b Fettzelle mit dem Stützgewebe zusammenhängend. c Sternförmige Zelle pigmenthaltig. — In dem Gewebe sind pigmenthaltige Markzellen verschiedener Grösse zerstreut; einige von ihnen enthalten ausser dem feinkörnigen Pigment noch kreisrunde schwarzbraune Scheiben, die wohl als melanös entartete rothe Blutkörperchen aufzufassen sind.
-

XXVIII.

Aphorismen zur pathologischen Anatomie der Centralorgane des Nervensystems.

Von Dr. Rudolf Arndt,
Professor in Greifswald.

1. Pigmentöse Degeneration der Markscheiden der Nervenfasern.

In den Intervertebralganglien eines 38jährigen Mannes, welcher an der tabischen Form der allgemeinen progressiven Paralyse gelitten und über drei Jahre ununterbrochen im Bette gelegen hatte, weil er durch so lange Zeit seine Beine nicht mehr zu brauchen im Stande gewesen war, fand ich eine Degeneration der Nervenfasern, welche bisher noch nicht beobachtet worden zu sein scheint. Das Mark einer grossen Anzahl der vorhandenen Fasern war nehmlich in ein braunes, körnig-krümliches, bei stärkeren Vergrösserungen öfters blättrig-schülfriges Pigment umgewandelt worden und bedeckte als solches bald noch ziemlich fest, bald schon sehr lose die Axencylinder, welche an verschiedenen Orten von ihrem Ursprung aus den sehr reich pigmentirten Ganglienköpern weithin zu verfolgen waren.

Bei der Präparation war das Pigment, welches im Allgemeinen mit dem in den Ganglienköpern gelegenen übereinstimmte, vielfach von dem Axencylinder abgestreift und aus den zerrissenen Schwann-

