



Aus dem pathologischen Institut zu Bonn.

Ueber
die Ablagerung von Fett und Pigment
in den
Sternzellen der Leber.

(Mit einer Tafel.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

der hohen medicinischen Facultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

und mit den beigefügten Thesen vertheidigt

am 11. Juni 1884

von

Ernst Asch

aus Mainz.



Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

1884.



Meinen Geschwistern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Unter den zelligen Bestandtheilen der Bindesubstanz sind Gruppen eigenartiger Gebilde zusammengestellt worden, welche sich der Lage und dem Aussehen nach von sonstigen Bindegewebszellen unterscheiden lassen. Dahin gehören die perivascularären Zellen, die Plasmazellen Waldeyer's, und die Mastzellen Ehrlich's. Eine gesonderte Stellung nehmen die zwischen den epithelialen Elementen der Leber vorkommenden, sogenannten „Sternzellen“ ein.

Kupffer¹⁾ war es, welcher bei seinen Studien über den mikroskopischen Nachweis der Nerven der Leberläppchen zuerst die Aufmerksamkeit der Histologen auf eigenthümliche, bis dahin unbekannte Gebilde in der normalen Leber der Säugethiere und des Menschen lenkte.

Wenn er mittelst des Doppelmessers angefertigte Schnitte aus der Leber eine Viertelstunde mit Chromsäurelösung (0,05%) behandelte und alsdann in eine nach Gerlach's Angaben zusammengesetzte Goldchloridlösung (1 Theil Goldchlorid, 1 Theil Salzsäure und 10,000 Theile Wasser) brachte und dieselben unter Ausschluss des Lichtes darin liegen liess, bis sie sich roth oder rothviolett gefärbt hatten, so bot sich seinem

1) C. Kupffer, Ueber Sternzellen der Leber. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII, S. 353,

Blick ein Bild, das er mit folgenden Worten näher beschreibt:

„Die Leberzellen erscheinen roth oder rothviolett, die Kerne derselben kaum intensiver gefärbt als der Zellkörper, die Blutcapillaren erblickt man als hellere Lücken, die Contouren ihrer Wände als intensiver gefärbte rothe oder violette, feine Linien. Dieses gleichmässig rothe Gesichtsfeld ist in recht regelmässiger Weise von tief schwarzen Sternen durchsetzt. Es sind zackige Protoplasmakörper mit Kernen, deren Gesamtgrösse sich schwer angeben lässt, die aber nach ungefährrer Schätzung die grössten Leberzellenkerne an Masse erreichen mögen, hinter der durchschnittlichen Grösse der Leberzellen aber stets merklich zurückstehen. Ihr Protoplasma reducirt das Gold bei der erwähnten Behandlungsweise intensiver als irgend eine andere Substanz der Leber und scheidet es in Gestalt feiner, schwarzer Körnchen aus. Die einfach oder doppelt vorhandenen Kerne dieser Zellen nehmen an der Reduction keinen oder nur sehr mässigen Antheil, sind daher als hellere Körper in dem schwarzen Protoplasma leicht zu erblicken.“

In den sich an diese genaue Beschreibung anschliessenden, erläuternden Bemerkungen macht Kupffer besonders darauf aufmerksam, dass jene Sternzellen durchaus nur in dem Gebiete des secernirenden Gewebes, also in den Leberläppchen vorkommen und gelang es ihm weder in dem Bindegewebe des Verästelungsgebietes der Pfortader, noch in der Scheide der Lebervene, noch auch in dem subperitonealen Gewebe irgend eine Spur solcher, sich schwärzenden Zellen nachzuweisen.

Folgen wir weiter Kupffer's¹ Schilderung:

„Innerhalb der Leberläppchen ist die Vertheilung

eine sehr regelmässige. Man trifft in gesunden Lebern keine Nester, höchstens rücken zwei derselben nahe an einander. Der durchschnittliche Abstand der Sternzellen beträgt etwa den Durchmesser von 1—3 Leberzellen. Die Form ist äusserst mannigfaltig. Einige sind nach zwei Enden lang ausgezogen, andere dreieckig und mehrzackig, wenige laufen nur einseitig in eine Spitze aus und enthalten den Kern dann am entgegengesetzten Ende. Die Lagerung ist insofern auch eine constante, als diese Elemente stets mit einem Capillargefäss in Contact sind; aber dabei kommen verschiedene Weisen der Berührung vor, die Sternzelle umfasst das Capillargefäss ringförmig mit ihren Ausläufern oder schmiegt sich der Längsrichtung nach an dasselbe; oder aber sie tangirt das Gefäss nur mit einem Fortsatz, während der Körper sich an die nächsten Leberzellen anlehnt. Ueberhaupt tritt andererseits auch eine enge Beziehung zu den Leberzellen hervor, nicht allein ein Anschmiegen der Zellen oder ihrer Fortsätze an die dem Capillargefäss zugekehrte Fläche der Leberzellen, sondern auch ein Vordringen der durch die schwarzen Körnchen gekennzeichneten Fortsätze zwischen die Leberzellen, derart, dass diese Fortsätze das Lumen der intercellulären Gallenröhrchen erreichen.“

Kupffer fand diese, von ihm genau gezeichneten Bilder in der Leber der Ratte, der Maus, des Kaninchens, Rindes, Schweines, Hundes und der des Menschen. Er untersuchte ferner die gesunde Leber eines plötzlich und gewaltsamer Weise getödteten Menschen einige Stunden nach dessen Tode und konnte sie auch darin nachweisen.

Der einzige Unterschied, durch welchen sich die Sternzellen aus der Leber des Menschen vor denen

der übrigen, oben aufgezählten Thiere auszeichnen, besteht in ihrer etwas grösseren Form.

Kupffer hält die von E. Wagner, Engel-Reimers und Kölliker als Bindegewebskörperchen der Leberläppchen bezeichneten Formen, sowie einen Theil der Ponfick'schen „Zinnoberzellen“ für identisch mit den Sternzellen; da indessen der Zinnober nicht nur von den kleinen Zellen der Leberläppchen, sondern auch von den Zellen des interstitiellen Bindegewebes in nicht unbeträchtlicher Weise aufgenommen wird, von welch' letzteren die Sternzellen durch ihr Verhalten zur erwähnten Goldchloridlösung differiren, so glaubt Kupffer die Sternzellen nicht in die Reihe der Bindegewebszellen aufnehmen zu können und neigt mehr der Ansicht zu, dieselben der von Waldeyer aufgestellten Gruppe der perivascularären Zellen beizufügen.

Kupffer sah, dass die Sternzellen sich regelmässig an die Capillargefässe anlagern und zwar anastomosiren sie nach ihm durch ihre Fortsätze mit den längs den Capillargefässen verlaufenden Bindegewebsfasern; an Bindegewebsfasern hingegen, welche solche Capillargefässe nicht berühren, konnte er sie niemals wahrnehmen.

Es geht also aus diesen Beobachtungen Kupffer's hervor, dass die Sternzellen eigenartige Gebilde sind, die theils mit den Capillargefässen, theils mit den secernirenden Zellen der Leber in enger Berührung stehen.

Kupffer¹⁾ bemerkt ausserdem in der erwähnten Arbeit, dass er lange Zeit die in der Leber der Ratte gesehenen Faserzüge (Radiärfasern), welche von der Umgebung der vena centralis ausstrahlen, für Nerven

1) l. c. c.

gehalten und erst durch Anwendung des Nickeloxyd-Ammoniak erhielt er den sicheren Beweis, dass es Bindegewebe sei.

Seit Veröffentlichung von Kupffer's citirter Arbeit blieb indessen das Vorkommen der Sternzellen ziemlich unbeachtet und erst in neuerer Zeit wurden in einer unter Kupffer's Leitung entstandenen Dissertation von Rothe¹⁾ wieder ausführlichere Angaben und Mittheilungen darüber publicirt.

Rothe hat die von Kupffer angewandte Methode zum Nachweis der Sternzellen im Wesentlichen beibehalten. Statt des von Kupffer als geeignet empfohlenen Doppelmessers bediente sich Rothe des Gefriermikrotoms, will damit Schnitte von derselben Dünne hergestellt haben und soll dadurch das gleichmässige Hervortreten der Sternzellen in keiner Weise beeinträchtigt werden.

Auch Rothe hält die Güte der verdünnten Goldchloridlösung für ein Hauptforderniss und bestätigt das von Kupffer angegebene Verhältniss der Lösung in der Stellung von 1:10 000 als beste Methode zum Auffinden der Sternzellen. Die zuerst auftretende rothe oder rothviolette Färbung der Leberzellen sah Rothe schon nach 12 Stunden sich einstellen, zu welcher Zeit er an den äussersten Randtheilen der Präparate meist schon Sternzellen nachweisen konnte; von der Peripherie nach dem Centrum zu wurden die gefärbten Zellen immer undeutlicher und so gelang es ihm das allmälige Weiterschreiten der Färbung an demselben Präparate zu verfolgen. Durchschnittlich dauerte es 36—48 Stunden, bis das Präparat gleichmässig gefärbt war und

1) Paul Rothe, Ueber die Sternzellen der Leber. Inaug.-Dissert. München 1882.

die innerhalb dieses Zeitraums noch nicht in vollkommener Weise tingirten Schnitte brachte Rothe in schwache Säurelösungen unter Ausschluss des Sonnenlichtes; er empfiehlt zum Zwecke einer sehr raschen, schon nach einigen Stunden zu erzielenden Färbung eine 0,1–0,2%ige Lösung von Ameisensäure; bei Anwendung einer Salzsäure- oder Essigsäuresolution von gleicher Stärke dauerte es hingegen etwas länger, bis er die Ausläufer der Zellen deutlich erkennen konnte.

Ferner sah Rothe die Sternzellen, und besonders deren Ausläufer deutlich hervortreten, wenn er die schwach gefärbten Präparate zum Zwecke der Wasserentziehung kurze Zeit in Alkohol brachte und dann noch 1–2 Tage in Nelkenöl liegen liess.

Rothe bestätigt, wie schon kurz erwähnt, im Grossen und Ganzen die von Kupffer geschilderten Verhältnisse, fügt denselben indessen noch weitere, neue Beobachtungen hinzu; so hebt er hervor, dass die Ausläufer der Sternzellen an Dicke abnehmen, je weiter sie sich vom Zelleib entfernen und nur an manchen Stellen sah er kleine, varicöse Anschwellungen, sowie eine gabelförmige Theilung derselben; ferner beobachtete er nicht selten eine Anastomose zweier benachbarter Zellen vermittelt ihrer längsten Ausläufer.

Ausser den schon in Kupffer's Arbeit aufgezählten, verschiedenen Thierlebern entdeckte Rothe Sternzellen bei der Katze, bei dem Meerschweinchen, bei dem Schaf, sowie in der Leber des Sperlings und nimmt er an, dass deren Vorkommen in der Leber der Säugethiere ein constantes sei. Die von ihm gesehenen Sternzellen in der Sperlingsleber sollen von gleichem Aussehen wie die der übrigen Thiere, nur ihre Form eine etwas kleinere und schlankere sein.

Auch R o t h e sah die von Kupffer beschriebenen, langen, zwischen den Leberzellen sich eigenthümlich verästelnden Faserzüge und fügt hinzu, dass die Mehrzahl derselben und zugleich die stärkeren dem adventitiellen Bindegewebe, das um die vena centralis gelagert ist, entstammen, während die schwächeren Fasern aus dem Bindegewebe hervorgehen, welches die Pfortader umgiebt. Die von ihm beigefügte Abbildung veranschaulicht die Schilderung in klarer Weise und lässt ausserdem noch erkennen, dass die stärkeren Fasern hauptsächlich radiär angeordnet sind, während die schwächeren eine mehr concentrische Lagerung haben.

R o t h e konnte ebenfalls constatiren, dass sich die Sternzellen ohne Ausnahme an die Capillargefässe anlagern; in dem die vena portarum umgebenden Bindegewebe sah er indessen nicht eine einzige Sternzelle und schliesst sich desshalb der von Kupffer ausgesprochenen Ansicht an, dass die Sternzellen nur innerhalb des secernirenden Lebergewebes vorkommen,

R o t h e gelang es auch in andern Organen als der Leber der genannten Thiere Gebilde nachzuweisen, welche mit den geschilderten Sternzellen die allergrösste Aehnlichkeit haben und wie die letzteren in hohem Grade befähigt sind, Gold zu reduciren; er fand diese Elemente in Präparaten, welche mit Goldchlorid, in der oben ausführlich beschriebenen Weise, behandelt und dem Magen und Dünndarm der Katze entnommen waren. Der einzige Unterschied von den Sternzellen besteht nach ihm darin, dass sie etwas kleiner als letztere sind, immer nur einen Kern besitzen und nicht so regelmässig als in der Leber angeordnet sind; auch diese kommen nur innerhalb des secernirenden Parenchims vor und zwar im Magen in der Umgebung der Drüsenschläuche; sie sind stets ausserhalb der Mem-

brana propria der Drüsen gelagert, berühren sie indessen mit einer Seite oder mit einem Ausläufer.

Rothe untersuchte ferner nach derselben Methode das Pancreas, die Nieren, Hoden und die Zunge, konnte aber in keinem dieser Organe Sternzellen nachweisen.

Wie Rothe in seiner Arbeit mittheilt, hat Kupffer neuerdings mehr der Ansicht zugeneigt, die Sternzellen in die Reihe der Nervenendzellen aufzunehmen, wesshalb es Rothe versuchte, den Verlauf der interlobulären Nerven bis an die Peripherie der Leberläppchen zu verfolgen; die Resultate, die er dabei erzielte, waren zwar negativer Art, trotzdem hält sich Rothe zu der Vermuthung berechtigt, dass man es wegen der Aehnlichkeit, welche die Sternzellen mit den kleineren Ganglien des Meissner'schen Plexus im stratum submucosum des Darmes zeigen, wahrscheinlicher Weise mit Zellen zu thun habe, welche dem Nervensystem angehören, wenn auch der stricte Beweis erst dann hierfür erbracht werden kann, wenn eine Methode gefunden, durch welche der Verlauf der intraacinosen Nerven verfolgt werden kann.

Auch Rothe neigte der Vermuthung zu, dass die Sternzellen möglicherweise mit den von Ehrlich¹⁾ beschriebenen „Mastzellen“ identisch seien; es gelang ihm indessen dies dadurch als irrig festzustellen, indem er nachwies, dass die Mastzellen sich gänzlich indifferent gegenüber Goldchloridlösung verhalten und ausserdem, dass er die Sternzellen ausnahmslos im Parenchym der Acini, die Mastzellen hingegen interlobulär angeordnet fand.

1) Ehrlich, Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIII. S. 263, und Verhandl. der Berl. physiol. Gesellsch. VII. Sitzung; in Archiv f. Anat. u. Physiol. physiol. Abth. 1879 S. 166.

Bei einer versuchsweise angewandten Tinction mit Eosin und Methylgrün sah Rothe gar keine Färbung der Sternzellen eintreten und hält er dieselben durch ihren Mangel an Anilinophilie geradezu für charakteristisch.

Es sind dies die beiden genauesten und ausführlichsten Arbeiten, welche sich auf die Untersuchung der anatomischen Beschaffenheit der Sternzellen beziehen.

Es werden indessen diese Zellen in der Literatur noch an mehreren anderen Stellen erwähnt und sei darüber noch Folgendes mitgetheilt.

Ponfick¹⁾, auf dessen Beobachtungen wir unten noch ausführlicher zu sprechen kommen werden, sah in der Froschleber eine ziemlich grosse Zahl kleinerer Zellen mit zarten, manchmal leicht welligen Contouren und mattem, homogenem, aber sehr feinkörnigem Protoplasma von rundlicher oder rundlich-ovaler Form mit meist einem, seltner zwei, wenig deutlichen Kernen.

Auch Boll²⁾ beschreibt aus der in Osmium erhärteten Froschleber Zellbildungen, die ohne Zweifel zu den Sternzellen zu zählen sind. Wenn er nämlich feine Schnitte vorsichtig auspinselte und so die grossen, cubischen und polyedrischen Leberzellen entfernte, sah er neben theils noch mit Blutkörperchen angefüllten, theils leeren Capillarverzweigungen „ein deutliches Netz areolärer Bindegewebszellen“, welche er als ziemlich gross, mit grossen, runden, körnigen Kernen und ziemlich starken Fortsätzen schildert; ausserdem beob-

1) Ponfick, Studien über die Schicksale körniger Farbstoffe im Organismus, Virch. Arch. Bd. 48 S. 1.

2) F. Boll, Die Binde substanz der Drüsen, Arch. f. mikr. Anat. Bd. V. S. 349.



achtete Boll „um den Kern eine leicht protoplasma-
tische Granulirung, in welche glänzende, feine Körper
eingesprengt waren, die sich mitunter bis in die Fort-
sätze hineinerstreckten, und entweder Pigmentkörnchen
oder fettiger Natur waren, da sie nach Osmiumbehand-
lung ein dunkel-schwarzes Aussehen gewannen und
sich von den gleichen Körnchen im Innern der Leber-
zellen nicht unterscheiden liessen. Die Verbindung
der einzelnen Zellen geschah durch ein System äusserst
feiner Balken“.

Auf dieselbe Weise sah Boll die Balkennetze
sehr deutlich in der Leber des Meerschweinchens und
der des Menschen; in der menschlichen Leber am
besten in der jugendlichen oder auch granulär-atro-
phischen (cirrhotischen) Form.

Wie also heute mit Sicherheit bekannt ist, kom-
men die Sternzellen in der Leber aller Säugethiere
und der des Frosches vor. Sie sind entweder rund-
liche, rundlich-ovale oder mehr zackige und vollständig
sternförmige Bildungen mit einem oder auch mehreren
Kernen, die nach Kupffer die grössten Leberzellkerne
an Masse erreichen; sie besitzen einen oder auch meh-
rere Fortsätze, welche um so mehr an Dicke abneh-
men, je mehr sie sich vom Zelleib entfernen und zu-
weilen mit denen benachbarter Zellen anastomosiren.
Man findet sie nur im secernirenden Gewebe, und
zwar nie zu Nestern vereinigt, sondern meist in der
Entfernung des Durchmessers von 1—3 Leberzellen
angeordnet; sie stehen regelmässig in inniger Bezie-
hung zu den Capillargefässen und zwar liegen sie an
den Winkelstellen derselben und dringen mit ihren
Ausläufern zwischen die einzelnen Leberzellreihen vor.

Wie sich aus den vorliegenden Arbeiten ergibt sind die histologischen Verhältnisse in Bezug auf das Vorkommen und das Aussehen der Sternzellen nunmehr in genügender Weise klargestellt.

Ueber ihre physiologische Bedeutung dagegen wissen wir bis jetzt nur, dass sie im Stande sind, im Blute circulirende, körnige Substanzen aufzunehmen; so ist uns aus der schon oben kurz erwähnten Arbeit von Ponfick¹⁾ über:

die Aufnahme von Farbstoff in den Organismus bekannt, dass die Sternzellen dabei eine nicht unwesentliche Rolle spielen.

Wenn nämlich Ponfick in die Bauchvene des Frosches 1–1½ ccm in 1%iger Kochsalzlösung aufgeschwemmten Zinnober brachte, sah er schon nach kurzer Zeit eine hellrothe Färbung der verschiedensten Organe eintreten, welche an den Mesenterialgefässen, denen der Harnblase, der Nieren und Milz besonders deutlich ausgesprochen war; „neben solchen“, wie Ponfick sich ausdrückt, „discreten, isolirt auftretenden Zeichnungen gibt sich aber die Anwesenheit von Zinnober in den Drüsen, denen sich die Leber hierin anschliesst, noch durch eine allgemeine, etwas scheckige Färbung kund, indem das gewöhnliche Rothbraun des Parenchyms mit dem Ziegelroth des Zinnobers auf's Mannigfachste abwechselt.

Während aber die Veränderung an den Gefässen der oben genannten Organe bald wieder verschwindet und dem normalen Verhalten Platz macht, zeigt sowohl das Leberparenchym als auch die Leberoberfläche eine diffuse, ziegelroth-braune Farbe. Ponfick

1) Ponfick, l. c. c.

sah, als er solche Froschlebern untersuchte, „neben den grossen, schärfer contourirten und schärfer kantigen Drüsenzellen eine ziemliche Zahl kleinerer Formen mit zarten Umrissen und mattem, homogenem oder sehr feinkörnigem Protoplasma“. Die Form dieser Zellen bezeichnet er als rundlich oder rundlich-oval und nur selten sah er unregelmässige Bildungen; meistens konnte er einen, selten zwei, wenig deutliche Kerne erkennen; unter diesen Zellen beobachtete er auch solche von grösserem Umfang, welche ihm durch den mehr oder minder reichlichen Gehalt von braunen oder schwärzlichen Körnern besonders auffielen; mitunter waren letztere in so grosser Menge vorhanden, dass es ihm nur mühsam gelang noch Spuren von Protoplasma oder gar Kerne nachzuweisen; in den zuerst erwähnten Zellen, den Leberzellen, konnte er indessen niemals Spuren des injicirten Zinnober finden. In Präparaten, welche er der auf gleiche Weise behandelten Kaninchen- oder Meerschweinchenleber entnommen hatte, sah er ebenfalls den Zinnober nur innerhalb der rundlich-ovalen oder unregelmässiggeformten Zellen, während er solchen niemals innerhalb der eigentlichen Drüsenzellen erkennen konnte.

In der Hundeleber sah er im Allgemeinen dieselben Bilder, auch hier war der Zinnober in dem die Pfortaderäste umgebenden Bindegewebe, welches ja beim Hund sehr stark und reichlich entwickelt ist, abgelagert.

Diese Angaben von Ponfick kann ich bestätigen.

Mir liegt die Leber eines Kaninchens vor, welchem von der Jugularis aus Zinnober in's Blut gebracht worden war; die Leberoberfläche erscheint makroskopisch braunroth gefärbt, hingegen lässt die

Schnittfläche einen ganz gleichmässigen, blassrothen Farbenton erkennen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte ebenfalls ein ganz gleichmässig gefärbtes Bild; die Ablagerung des eingespritzten Zinnobers ist lediglich auf die Sternzellen beschränkt, die Capillaren sind nirgendwo embolisch verstopft und sieht man nur ganz vereinzelte Ablagerungen im interacinösen Bindegewebe; die Kerne der Sternzellen sind durch die gebräuchlichen Kernfärbemethoden deutlich nachweisbar.

Wenn ich einem Frosch in die Vena jugularis Carmin injicirte, so konnte ich in der Leber den Farbstoff in den Pigmentzellen deutlich sehen, so dass an manchen Stellen Pigment, an anderen der Farbstoff, oder auch der Farbstoff zwischen dem Pigment zu erkennen war.

Auf eine andere Beobachtung über Farbstoffaufnahme werde ich am Ende des nächsten Absatzes zu sprechen kommen.

Eine weitere, wichtige Rolle scheinen die Sternzellen bei der

fettigen Degeneration sowie bei der Fettinfiltration der Leber

zu spielen.

v. Platen¹⁾ beobachtete nämlich, wenn er durch Jodoform bei Kaninchen fettige Degeneration der Leber hervorrief, zwischen den einzelnen Reihen der Leberzellen in gewissen Abständen dunkle Fleckchen eingestreut, welche, wie er angibt, zwischen den Capillaren und zwar zwischen diesen und den Leberzellen angeordnet sind. Bei stärkerer Vergrösserung konnte

1) v. Platen, Zur fettigen Degeneration der Leber. Virch. Arch. Bd. 74, S. 268.

er an denselben eine stern- oder spindelförmige Verästelung mit einem dickeren Knotenpunkt und verschiedenen Fortsätzen erkennen, welche theils längs den Capillaren, theils mehr um die Leberzellen gelagert waren; in dem Knotenpunkt sah er zuweilen einen dunklen Kern von mittlerer Grösse; in allen Fällen aber viele, kleinere Fetttropfen, welche er bis in die einzelnen Fortsätze verfolgen konnte.

v. Platen hält diese Gebilde für identisch mit den von Boll in der Froschleber gesehenen Zellen.

Wenn er seine Versuchsthiere kurze Zeit nach der Vergiftung tödtete, so konnte er deutlich beobachten, dass das Fett nur innerhalb der Sternzellen abgelagert war und dass zu dieser Zeit die Leberzellen noch keinerlei Veränderungen erkennen liessen.

Beim Fortschreiten des Processes konnte er nur noch eine allgemeine, diffuse Trübung erkennen; von den Sternzellen sah er dann indessen nichts mehr.

Bei Anwendung einer von ihm angegebenen Macerationsmethode mit einer ganz schwachen Lösung von Natronlauge sah er eine netzartige Ablagerung des Fettes mit stärkeren Anhäufungen an den Knotenpunkten, in welchen er zuweilen Kerne zu erkennen glaubt; wenn er die Schnitte 24 Stunden in der verdünnten Natronlauge liegen liess, sie dann entwässerte und in $\frac{1}{4}\%$ ige Ueberosmiumsäure brachte, sah er Sternzellen, welche Fetttropfen enthielten und dicht an den Capillaren gelagert waren. Auf den Leberzellen konnte er ebenfalls solche Häufchen von Fetttropfen beobachten, welche ganz oder theilweise dem intercellulären Gewebe angehörten.

Bei der Fettinfiltration der Leber, welche v. Platen bei Kaninchen durch Füttern mit Oel erzeugte, sah er ebenfalls die Sternzellen entweder allein oder

doch vorwiegend betroffen; die von ihm hierbei gesehenen Bilder sind denen der beginnenden, fettigen Degeneration ganz ähnlich.

v. Platen folgert desshalb aus seinen Beobachtungen, dass die Sternzellen bei der fettigen Degeneration und auch bei der Fettinfiltration der Leber aus dem Blut transsudirte Stoffe aufnehmen, indem er es dahin gestellt sein lässt, ob diese schon von Anfang an aus Fett bestehen oder ob sie sich erst später in solches umwandeln.

Neuerdings hat Popoff¹⁾ darauf aufmerksam gemacht, dass die von v. Platen mitgetheilten Beobachtungen nicht allein bei der fettigen Degeneration und Fettinfiltration der Leber, sondern auch unter sonst normalen Verhältnissen sehr häufig vorkommen. Popoff will dies an der Leber verschiedener Säugethiere (Mensch, Hund, Katze) gesehen haben.

Auch ich habe in Kaninchenlebern, welche durchaus normal und die nicht vermittelt Jodoform zu fettiger Degeneration gebracht waren, die Sternzellen mit Fett angefüllt gesehen und kann ich mich desshalb im Allgemeinen der Ansicht Popoff's anschliessen; indessen wird sehr wahrscheinlich die Fettanfüllung der Sternzellen in den von v. Platen beobachteten Fällen eine reichlichere gewesen sein als dies normaler Weise der Fall ist.

Bezüglich der histologischen Verhältnisse der Fettsternzellen schliesse ich mich den Ausführungen v. Platen's völlig an.

Bei solchen Kaninchen nun, deren Leberstern-

1) Popoff, Ueber die Folgen der Unterbindung der Ureteren und der Nierenarterien bei Thieren, in Zusammenhang mit einigen anderen pathologischen Processen. Verh. Arch. Bd. 82 S. 68.

zellen unter physiologischen Verhältnissen fetthaltig sind, konnte ich eine hübsche, combinirte Füllung derselben durch Injection von körnigem Carmin in's Blut erreichen. Die Zellen enthalten dann nach einiger Zeit Fett und Carmin, und zwar in den denkbar verschiedensten Anordnungen. Einige unter ihnen waren nur mit dichten Fetttröpfchen, andere nur mit Farbstoffpartikelchen gefüllt; die meisten indessen enthielten beide Substanzen. Bald war der Zelleib mit Fett angefüllt, während die Ausläufer Carminkörnchen aufwiesen, bald drehte sich dies Verhältniss um; hier lagen die Fetttröpfchen mit Carminpartikelchen gemischt, dort waren beide gesondert angeordnet u. s. w.

Ausser bei Kaninchen auf experimenteller Basis hat dann ferner v. Platen eine Fetteinlagerung innerhalb der Sternzellen auch beim Menschen nach acuten fieberhaften Krankheiten, wie nach Pneumonie und Puerperalfieber, sowie nach Verblutungen deutlich gesehen. Auch ich habe solche Bilder häufig beobachtet; am besten kamen sie mir zu Gesicht bei Lebern, in welchen keine oder nur eine geringe, periphere Fettinfiltration vorhanden war, weil sie sich dann am besten aus dem Leberzellengewebe abhoben.

Von einer Regelmässigkeit des Vorkommens bei bestimmten Erkrankungen kann ich indessen nicht reden; ich bekam den Eindruck, als ob es sich um eine beginnende Ablagerung von Verdauungsfett handele.

Das histologische Aussehen ist ungefähr das Gleiche, wie es vom Kaninchen bekannt ist. Nur sind die Figuren weniger zart, die Ausläufer weniger schmal und lang, die Fetttropfen oft grösser; zuweilen wird der Zelleib von einem grossen Fetttropfen eingenommen, während in den Ausläufern zartere Fettkügelchen abgelagert sind.

Bei Behandlung mit Osmiumsäure gewinnen die Bilder durch das intensive Hervortreten der Sternzellen an Deutlichkeit. Oft sah ich dann die zackigen sternförmigen Figuren durch den ganzen Acinus gleichmässig zerstreut, bald in grösserer, bald in kleinerer Anzahl; zuweilen fanden sie sich nur in den peripheren Abschnitten des Läppchens.

Auch bei Fettinfiltration der Leberzellen kann man die Sternzellen nicht selten hübsch gefüllt finden und sich dieselben dann durch Auspinselung der Leberzellen deutlicher zur Anschauung bringen.

Die besprochene Aufnahme von Fettkörnchen und Farbstoffpartikelchen seitens der Sternzellen der Leber beruht offenbar auf demselben Vorgange. Es handelt sich eben um die Ablagerung von körnigem, im Blut circulirenden Material innerhalb jener Zellen, welche durch ihre Lage dicht am Capillarsystem in nächster Beziehung zu demselben stehen.

Man darf desshalb erwarten, dass auch anderes, körniges im Blut befindliches Material in den Sternzellen zur Ablagerung kommen kann. Ich denke hierbei an die Zerfallsproducte der rothen Blutkörperchen, wie sie unter den verschiedensten Umständen im Blute vorkommen. Hierin gibt uns indessen die Literatur nur wenige Anhaltspunkte.

Es hat sich durch neuere Arbeiten gezeigt, dass die Leber die wesentlichste Ablagerungsstätte für freigesetzten Blutfarbstoff bildet. Er veranlasst hier das Zustandekommen einer Hypercholie.

So hat Hindenlang¹⁾ in einem auf der Freibur-

1) Hindenlang, Pigmentinfiltration von Lymphdrüsen, Leber und anderen Organen in einem Fall von Morbus maculosus Werlhofii. Virch. Arch. Bd. 79, S. 492.

ger Klinik beobachteten Fall von Morbus maculosus Werlhofii eine enorme Menge von Blutpigment sich innerhalb der Leber ablagern sehen. Die Leber zeigte bei der vorgenommenen Autopsie eine gleichmässige, rothbraune Färbung; ein gleiches Bild boten die Lymphdrüsen und der Kopf des Pancreas. Die von Hindenlang vorgenommene mikroskopische Untersuchung der Leber ergab eine auch schon makroskopisch sichtbare, deutliche Zeichnung, die Acini durch braunrothe Umlagerung scharf contourirt, welche er als eine dem portalen Gebiet des Acinus folgende, in der Peripherie desselben und im interacinösen Gewebe liegende Masse von Pigmentschollen erkannte. Der grösste Theil des Pigmentes lag im interacinösen Bindegewebe längs den Pfortaderverzweigungen in Zügen angeordnet, während im intraacinösen Gewebe das Pigment unregelmässiger vertheilt war. Im Gebiete der vena centralis fand Hindenlang ebenfalls Pigment in grösseren und kleineren Haufen und dasselbe an manchen Stellen in die Venenwandungen eingelagert.

Das ganze, intraacinöse Gewebe war bei starker Vergrösserung von kleinen Pigmentkörnchen fast diffus infiltrirt zu erkennen und auch in den Leberzellen sah er kleinste, gelblich-glänzende Körnchen; das interacinöse Gewebe war breiter als normal, mit bald schwächerer, bald stärkerer, zelliger Infiltration.

Hindenlang meint, dass die Infiltration der Leber auf dem Blutgefässwege entstanden und glaubt eine Stütze für seine Ansicht in der gleichfalls vorhandenen Pigmentfiltration der Nieren zu finden, in welchen er besonders die Capillarschlingen mit Pigment gefüllt fand.

Den Grund der hauptsächlichen Veränderung der Leber sucht Hindenlang zum Theil in ihrer physio-

logischen Function, zum Theil in der besonderen Gefässanordnung derselben.

Dass das Pigment innerhalb der Sternzellen abgelagert, finde ich in Hindenlang's Arbeit nicht erwähnt; doch scheint es mir, als ob in der Figur 4 der von ihm beigelegten Abbildungen eine Andeutung von Sternzellen zu erkennen wäre; in dem rechts gelegenen Abschnitte des Acinus finden sich zwischen den sehr stark dunkel hervortretenden, pigmenthaltigen Leberzellen an drei Stellen zackige, sternförmige Figuren von gleicher Färbung, die, wie ich glaube, als Sternzellen angesprochen werden dürfen.

Im Uebrigen ist das ganze periphere Gebiet des Acinus so dicht mit Pigment versehen, dass in der fast gleichmässig bräunen Masse feinere Verhältnisse nicht zu verfolgen sind. In dem links gelegenen Acinus finden sich zwei Partien, in denen die Leberzellen kein Pigment enthalten und hier treffen wir ebenfalls mehrere sternförmige, braune Figuren an.

Weitere Angaben über die Pigmentzufuhr zur Leber liegen in den neuerdings mehrfach publicirten Arbeiten über künstlich erzeugte Haemoglobinämie vor. Uns interessiren unter diesen die Mittheilungen von Ponfick¹⁾ und Litten²⁾.

Ersterer spricht davon, dass die Pigmentkörner in Zelltrümmern innerhalb der Leber nachzuweisen seien, Litten erwähnt, dass man den Farbstoff oft innerhalb der Lebercapillaren auffinden könne. Genauere Angaben über die Art und Weise der Pigmentlagerung finde ich indessen bei beiden Autoren nicht. In ausführlicher Weise hat sich aber Quin-

1) Ponfick, Ueber Haemoglobinämie und ihre Folgen. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 26, 1883.

2) Litten, Deutsche med. Wochenschrift, Nr. 50, 1883. S. 736.

cke¹⁾ und sein Schüler Peters²⁾ mit der Ablagerung eisenhaltiger Farbstoffe in der Leber bei perniciöser Anämie, bei Transfusionen und bei subcutaner und intraperitonealer Blutinjection beschäftigt.

Zum Nachweis des Pigments benutzten Beide das Schwefelammonium, welchem sie vor dem Ferrocyankalium mit Salzsäure den Vorzug geben und bei dessen Anwendung die Schnitte schon makroskopisch einen oft sehr intensiven, dunkelgrünblauen Farbenton annahmen. Mikroskopisch verhielten sich die Präparate je nach der Ursache der Eisenablagerung etwas verschieden, im Grossen und Ganzen aber ergab sich etwa Folgendes: Die Vertheilung des Pigments durch den Acinus ist meist ungleichmässig, indem die peripheren Abschnitte der Acini die meisten Eisenablagerungen aufweisen; letztere vertheilen sich auf Leberzellen und auf Capillaren. In ersteren werden die Pigmentschollen nicht immer angetroffen, so z. B. nicht in manchen Fällen bei Transfusionen; wo sie indessen vorhanden waren, nahmen sie das Centrum der Zelle ein und waren um den Kern gelagert. In den Capillaren fanden sie sich in conglomerirten Haufen innerhalb weisser Blutkörperchen und zwar hier massenhafter als in den Leberzellen; auch waren die Körner der letzteren stets kleiner als in den weissen Blutzellen. In den interacinösen Abschnitten wurden pigmenthaltige Zellen gleichfalls bemerkt und zwar theils als verschieden gestaltete Elemente im Bindegewebe, theils als Lymphkörperchen im Blute der Pfortader, der Wandung derselben meist anliegend.

1) Deutsch. Arch. f. Klin. Med. Bd. 25, S. 567; Bd. 27, S. 193; Bd. 33, S. 22.

2) Peters, Ueber Siderosis, Inaug.-Dissert. Kiel 1881.

Vorstehende Mittheilungen von Quincke und Peters bin ich nun in der Lage dahin zu ergänzen, dass auch die Sternzellen der Leber bei perniziöser Anämie wesentlich an der Aufnahme von Eisenpigment theilhaftig sind.

Ich lasse zunächst die Schilderung meiner Präparate folgen. Ich konnte in drei Lebern, welche ich Individuen entnommen habe, die an perniziöser Anämie zu Grunde gegangen, eine solche Pigmentaufnahme beobachten und versicherte mir auch Herr Professor Dr. Ribbert, dass es ihm schon öfters gelungen, bei perniziöser Anämie gleiche Ablagerungen innerhalb der Sternzellen zu erkennen.

Das Aussehen der ersten Leber ist auf der Oberfläche blass, die Schnittfläche hingegen ist gleichmässig blasshellbraun gefärbt, doch ist die acinöse Zeichnung dadurch eben angedeutet, dass die Peripherie der Läppchen einen etwas dunkleren Farbenton aufweist.

Die Schnittfläche der zweiten Leber zeigt die centralen Partien der Acini etwas vertieft, der Farbenton ist hier braunroth und auch in dieser Leber sind im übrigen die Acini gelbbraun gefärbt.

Es geht also daraus hervor, dass hier neben der sonstigen Veränderung ein mässiger Grad von Stauungsleber vorhanden ist.

Auf der Schnittfläche der dritten Leber treten die centralen Partien der Acini ein wenig hervor und sind von gelbweisser Farbe; auch hier sind die peripheren Theile der Acini gelbbraun tingirt. Neben der sonst vorhandenen Veränderung ist, wie ja schon aus dem Vorspringen der centralen Partien hervorgeht, im Centrum der Acini etwas Fett vorhanden.

Da ich bei der mikroskopischen Untersuchung der drei Lebern bezüglich der Pigmentablagerung im

Wesentlichen die gleichen Bilder erhielt, fasse ich bei der jetzt folgenden Schilderung derselben zunächst den Befund der drei Lebern zusammen.

Die Schnitte lassen eine Färbung erkennen, welche offenbar von der Aufnahme und Ablagerung eines braunen, körnigen Pigments herrührt; die Vertheilung desselben ist keine ganz gleichmässige, indem die peripheren Theile der Acini meist dichter mit Pigment versehen sind. Man sieht einmal die Pigmentanhäufung innerhalb der Leberzellen, doch sind diese nicht in ihrer ganzen Ausdehnung damit gefüllt, sondern die Pigmentkörnchen liegen in den mittleren Theilen der Leberzellen um den Kern; während aber die an die Capillaren angrenzenden Abschnitte der Zellen frei von Pigment sind, ist dies nicht der Fall in den Theilen, in welchen sie mit den benachbarten Leberzellen zusammenstossen. Es treten vielmehr die Pigmentanhäufungen um die einzelnen Zellkerne durch Körnerstränge gleichsam in Verbindung, so dass in der Achse eines Zellstranges eine continuirliche Pigmentablagerung erfolgt ist. Immerhin aber liegen die Körner in der Umgebung der Kerne dichter angeordnet.

Bei schwacher Vergrösserung erkennt man deshalb das Leberzellennetz sehr deutlich und sind diese Verhältnisse besonders klar an der peripheren Hälfte des Acinus; in diesen Theilen ist aber zuweilen das Pigment in so reichlicher Menge abgelagert, dass die ganzen Zellen damit gefüllt und die an anderen Stellen erkennbaren Leberzellreihen hier weniger deutlich zu sehen sind.

Zwischen den Reihen, in den Lücken, welche dieselben zwischen sich lassen, sieht man bei schwacher Vergrösserung überall kleine zackige und sternförmige Figuren eingestreut, welche eine intensiv braune Farbe

erkennen lassen; je weniger Pigment in den Leberzellen ist, desto deutlicher treten die sternförmigen Figuren hervor.

Untersuchen wir nun bei starker Vergrößerung, so ergibt sich mit zweifelloser Gewissheit, dass wir es mit Pigmentanhäufungen innerhalb zelliger Gebilde zu thun haben. Es geht dies hervor aus der Gegenwart eines nach den üblichen Methoden leicht färbbaren Kernes in den Körneransammlungen. Ferners sehen wir oft deutlich, dass die Schollen in Protoplasma eingebettet sind; häufig ist man auch im Stande die Zellen abzugrenzen, besonders wenn die Pigmentablagerung nicht zu reichlich ist. Wir erhalten dann Gebilde von der verschiedensten Form (Fig. 1). Mehr rundliche Zellen wechseln ab mit länglichen, spindelförmigen; andere sind zackig, haben einen oder mehrere verschieden lange Ausläufer. Immer liegen diese Zellen dicht an die Leberzellreihen angeschmiegt und zwar fast immer in den Winkelstellen der Verzweigungen, so dass der Zelleib den Winkel selbst einnimmt, während die Ausläufer von hier aus den Leberzellreihen folgen. Man kann sich weiterhin überzeugen, dass die Zellen nicht in den Capillaren liegen, sondern dass sie zwischen deren Wandung und den Leberzellen angeordnet sind.

Das geschilderte Verhalten der Zellen, sowie das, was wir noch mehr über sie zu sagen haben, stimmt nun so genau mit dem überein, was Kupffer und Andere, und was ich selbst über die Sternzellen beobachtet habe, dass ich keinen Augenblick Bedenken trage, die beschriebenen Zellen als Sternzellen zu bezeichnen.

Die Menge des in ihnen enthaltenen Pigments wechselt ziemlich beträchtlich. Einzelne haben nur

wenige Körner, die meisten sind dicht damit gefüllt, gewöhnlich aber so, dass die Kerne noch abzugrenzen sind, während oft die Menge der Schollen dieselben vollständig verdeckt. Die Farbstoffpartikel liegen stets auch in den Sternzellen dichter als in den Leberzellen. Dadurch und auf Grund des Umstandes, dass die einzelnen Körner vielfach grösser sind als die Leberzellreihen, heben sich die Sternzellen sehr deutlich aus dem Parenchym des Acinus ab.

Bei starker Vergrösserung betrachtet, hat das Pigment eine gelbbraunliche Farbe, besteht aus kleinsten, eben erkennbaren Körnchen, sowie aus grösseren, glänzenden, unregelmässigen Schollen. Krystallinische Bildungen habe ich in keinem Falle gesehen.

In dem interacinösen Bindegewebe gelang mir die Auffindung von Pigment nicht, ebensowenig im Blut der grösseren Gefässe. Auch war ich nicht im Stande in den Capillaren pigmentirte, zellige Elemente nachzuweisen, die ich mit Quincke für weisse Blutkörperchen hätte ansprechen können.

Dieser Umstand erklärt sich aber wohl dadurch, dass die Capillaren gar kein Blut mehr enthielten.

Die Vertheilung der pigmenthaltigen Sternzellen durch den Acinus ist eine gleichmässige, so dass bei schwacher Vergrösserung das Leberläppchen von kleinen Fleckchen in ziemlich regelmässigen Abständen durchsetzt erscheint (Fig. 2). Niemals finden sich zwei oder mehrere Sternzellen dicht zusammenliegend, jede liegt für sich allein in der Capillarwinkelstelle.

Ganz in der Peripherie des Acinus und nahe dem Centrum finden sich die Fleckchen weniger reichlich, fehlen oft ganz, so dass also eine breite, mittlere Zone des Acinus von ihnen durchsetzt ist.

Da ich bei der Art der Erkrankung annehmen

durfte, dass das Pigment aus dem Blute stammte und somit eisenhaltig sein würde, so färbte ich die Schnitte mit einer Lösung von Ferrocyankalium und Salzsäure; dieselben erschienen dann schon makroskopisch mehr oder weniger dunkelgrün und mikroskopisch hatte nunmehr das Pigment einen entsprechenden Farbenton.

Da die Bilder völlig genügende Klarheit erbrachten, unterlies ich es das von Quincke empfohlene Schwefelammonium anzuwenden.

Die pigmenthaltigen Sternzellen waren, offenbar wegen des höheren Eisengehaltes, besonders intensiv grünblau gefärbt (Fig. 2). Die Präparate eigneten sich besonders für schwache Vergrösserung und ergaben dabei die zierlichsten Bilder; für starke Vergrösserung waren sie nur dann besonders geeignet, wenn eine Färbung der Kerne durch Carmin vorgenommen worden war.

In der ersten Leber waren ohne und mit dieser Färbung keine weiteren Veränderungen als die geschilderten zu erkennen. Hingegen liessen Schnitte aus der zweiten Leber im Centrum eine stärkere Pigmentanhäufung als in der ersten Leber erkennen; doch war das Pigment nicht gleichwerthig innerhalb des ganzen Acinus abgelagert. In den Leberzellen und zwar im Centrum des Läppchens, konnte man von einer Ablagerung des Pigmentes nach der Reihenanzordnung nichts erkennen, vielmehr war jede Leberzelle für sich mit Pigment angefüllt und dabei kleiner als die Zellen der Peripherie. Ganz nahe der Centralvene schien der Farbstoff für sich in Haufen zu liegen, ohne in Zellen eingeschlossen zu sein. Das Pigment ist dabei etwas feinkörniger und dunkler als das bisher geschilderte.

Offenbar ist dies Pigment, wie aus seiner Lagerung

um die vena centralis und dem Verhältniss zu den Leberzellen hervorgeht, und wie man es nach dem makroskopischen Aussehen der Lebern erwarten durfte, von derselben Art, wie wir es in solchen Lebern finden, die unter dem Einfluss einer Stauung gestanden haben. Bei der Färbung mit Ferrocyankalium und Salzsäure tingirt sich das Pigment nicht grünblau und wird in derartigen Lebern um die Centralvene nur Pigment abgelagert, welches seine gelbbraune Beschaffenheit beibehalten; gehen wir etwas mehr peripher, so finden wir das grünblaue Pigment nach Leberzellreihen angeordnet, daneben, in den Leberzellreihen aber nicht selten noch haufenweise oder auch einzeln liegende Körnchen des sich mit Ferrocyankalium grünblau färbenden Pigmentes zwischen oder neben dem grünen Farbstoff.

In diese Leberzellen hat sich unter dem Einfluss der Stauung Stauungspigment abgelagert, unter dem Einfluss der perniziösen Anämie hat sich bei dem Zerfallsprocess des Blutes Pigment gebildet. In den grösseren, peripheren Abschnitten des Acinus fehlt dann schliesslich das Stauungspigment gänzlich, hier ist nur eisenhaltiger Farbstoff vorhanden und zwar in den Leber- und Sternzellen ganz in der oben geschilderten Weise.

In Schnitten aus der dritten Leber, die ich auf gleiche Weise, wie die beiden anderen, färbte, war in den centralen Partien der Acini weniger Pigment als in den entsprechenden Theilen der ersten und zweiten Leber; doch konnte ich hier noch deutlich erkennen, dass es reihenweise angeordnet war; daneben sah man in der frischen Leber ziemlich zahlreiche Fetttröpfchen, die sich nach den peripheren Partien zu allmählig verlieren.

Wir haben es also in den eben geschilderten Fällen ohne Zweifel mit der Aufnahme von Blutpigment seitens der Leber zu thun. Die absolut grösste Menge von Pigment finden wir innerhalb der Leberzellen, während relativ am meisten im Bereiche der Sternzellen zu sehen ist und zwar haben offenbar die letzteren wegen ihrer Lage in der unmittelbaren Nähe der Capillargefässe mehr Pigment aufgenommen, als die anderen.

Das so geschilderte, anatomische Verhalten der drei, oben genauer bezeichneten Lebern lässt darüber keinen Zweifel aufkommen, dass die pigmentirten, zelligen Elemente zwischen den Leberzellreihen als mit Blutfarbstoff geladene Sternzellen anzusehen sind.

Die Beschreibung der letzteren, wie sie von anderen Autoren und mir selbst geliefert wurde, stimmt völlig mit dem Aussehen unserer Gebilde überein, besonders, was ihre Gestaltung, ihre Lage in der Nähe der Capillaren, ihre Vertheilung durch den Acinus u. s. w. angeht.

Es fragt sich nun, in wie weit und ob sich überhaupt unsere Bilder mit den von Quincke und Peters beschriebenen vereinigen lassen; meiner Ansicht nach ist eine Uebereinstimmung zwischen jenen und meinen Beobachtungen nicht schwer zu erzielen.

Einmal ist es zweifellos durch die Untersuchungen beider Forscher festgestellt, dass die weissen Blutkörperchen sich mit den Zerfallsproducten der rothen Blutzellen laden und dass sie so, ausser in anderen Organen, auch in den Capillaren der Leber angetroffen werden. Ich konnte solche Befunde nicht constatiren, weil die Lebercapillaren in allen Fällen leer waren, die Lymphkörperchen also wohl weggeschwemmt sein konnten. Andere Organe habe ich nicht untersucht.

Sodann aber glaube ich annehmen zu dürfen, dass auch in den Fällen von Quincke und Peters die Sternzellen an dem Process betheiligt waren. Beide haben sie wahrscheinlich neben den pigmentirten, weissen Blutzellen übersehen und vielleicht desshalb gar nicht an sie gedacht, weil sie bis jetzt in der Pathologie nur sehr wenig Beachtung gefunden. Weiterhin aber deutet auch eine Bemerkung Quincke's direct daraufhin, dass er die Sternzellen zwar gesehen, aber für weisse Blutkörperchen gehalten hat. Er spricht nämlich an einer Stelle (D. A. f. kl. Med. Bd. 27, S. 198) davon, dass er bei Ablagerung von Blutfarbstoff in der Leber nach Transfusionen die Sternzellen von Pigment frei gefunden habe, dass es aber zuweilen scheine, als seien einzelne Leberzellen pigmenthaltig, indem in Ausbuchtungen der Capillaren gelegene, den blutkörperchenhaltigen Zellen der Milz entsprechende, Zellen sich zwischen die Leberzellen scheinbar eindrängen und solche dadurch vortäuschen könnten. Diese Gebilde glaube ich als Sternzellen ansprechen zu dürfen.

Wahrscheinlich werden sich die Sternzellen, wenn man einmal häufiger auf sie zu achten beginnt, weit häufiger an der Ablagerung von Pigment betheiligt erweisen, als dies bisher bekannt ist.

Die besprochenen Beobachtungen über die Aufnahme von künstlich in die Circulation gebrachtem Farbstoff, von Fett bei der fettigen Degeneration und Fettinfiltration, von Pigment bei dem Zerfall der rothen Blutkörperchen seitens der Sternzellen der Leber geben diesen eigenartigen Elementen eine Bedeutung, welche

über die der gewöhnlichen Bindegewebszellen hinausgeht.

Freilich wird man kaum noch daran denken können, dass sie zu den Nerven in enger Beziehung stehen; einmal fehlt ja bis jetzt der Nachweis eines Zusammenhangs mit nervösen Fasern und dann wird die geschilderte Ausfüllung der Sternzellen mit den verschiedensten Substanzen sich schwer mit einer solchen Auffassung vereinigen lassen.

Auch die Zugehörigkeit zu dem secernirenden Element der Leber, den Leberzellen, ist nur eine äusserliche; wenigstens lässt sich etwas anderes nicht nachweisen; eine eigentliche, functionelle Thätigkeit dürfte ihnen nicht zukommen und nur soweit wird ihre Beziehung zu den Leberzellen gehen, als sie das aufgenommene Fett, das abgelagerte Pigment weiterzugeben und an jene abzuliefern im Stande sein werden.

In engen Zusammenhang müssen wir die Sternzellen zu den Gefässen bringen und sie jedenfalls am besten an die Waldeyer'schen (perivascularären) Zellen anreihen. Sie schmiegen sich den Capillaren dicht an und umgreifen dieselben mit ihren Ausläufern; sie liegen, wie wir gesehen haben, besonders in den Winkelstellen der Gefässverzweigungen, so dass sie ausgiebig von Blut umspült werden; sie finden sich ferner nur an den Capillaren, nicht an den grösseren Verzweigungen der interacinösen Gefässe und erleichtert dieser Umstand zweifelsohne den Austausch mit dem Blute. Dies alles deutet auf einen sehr innigen Zusammenhang mit dem Gefässsystem hin. Das Blut pflegt sich aber schnell von solchen Beimengungen zu reinigen, die ihm normaler Weise fremd sind; freilich dienen hierzu hauptsächlich die Lymphkörperchen, aber die Sternzellen scheinen vermöge ihrer unmittel-

baren Lage in der Nähe des Gefäßsystems ebenfalls sehr leicht solches Material aufnehmen zu können. Möglicherweise haben sie auch für die Leber die Bedeutung, dass sie das von den Leberzellen zu verarbeitende, in überschüssiger Menge zugeführte, Material in sich aufspeichern und erst allmähig an jene abliefern.

Damit stimmt überein, dass die Sternzellen sich früher als die Leberzellen mit solchen Stoffen füllen und ferner, dass sie in reicherem Maasse als diese damit versehen sind.

Bei Farbstoffinjection in's Blut, bei der Aufnahme von Pigment, haben wir es nun nicht mit normalen Verhältnissen zu thun; ob unter diesen die Sternzellen auch eine ähnliche Bedeutung haben, ist fraglich, doch scheint der Umstand, dass sie in normalen Kaninchenlebern Fett enthalten können, darauf hinzudeuten.

Vorliegende Arbeit wurde im hiesigen pathologischen Institut angefertigt. Es ist mir eine Herzenspflicht, am Schlusse derselben Herrn Professor Dr. Ribbert, unter dessen Leitung dieselbe entstand, für seine hilfreiche Unterstützung, seine vielseitige Anleitung und Anregung meinen aufrichtigsten und herzlichsten Dank zu sagen.

Vita.

Am 4. April 1856 wurde ich, Ernst Alexander Asch zu Mainz a. Rh. geboren.

Im elterlichen Hause erhielt ich den ersten Unterricht, besuchte dann ein Jahr lang eine Elementarschule und hierauf während eines Zeitraums von 8 Jahren ununterbrochen das Gymnasium meiner Vaterstadt, welches ich nach absolvirtem Maturitätsexamen verliess, um mich dem Studium der Medicin zu widmen.

Meine wissenschaftliche Ausbildung erhielt ich auf den Universitäten Strassburg, Würzburg und Bonn und besuchte ich während meiner Studienzeit die Vorlesungen und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

In Strassburg: Baeyer, de Bary, Goltz, Groth, Joessel, Kundt, Oscar Schmidt, Waldeyer.

In Würzburg: Emminghaus, Fick, Gerhardt, Gierke, Kölliker, Kunkel, Linhart, Matterstock, Prantl, Riedinger, Rincker, Rindfleisch, Rossbach, Scanzoni, A. Stöhr.

In Bonn: Burger, Busch, Doutrelepont, Finkelnburg, Koester, W. Nasse, Ribbert, Rühle, Saemisch, Veit, Witzel, Wolffberg.

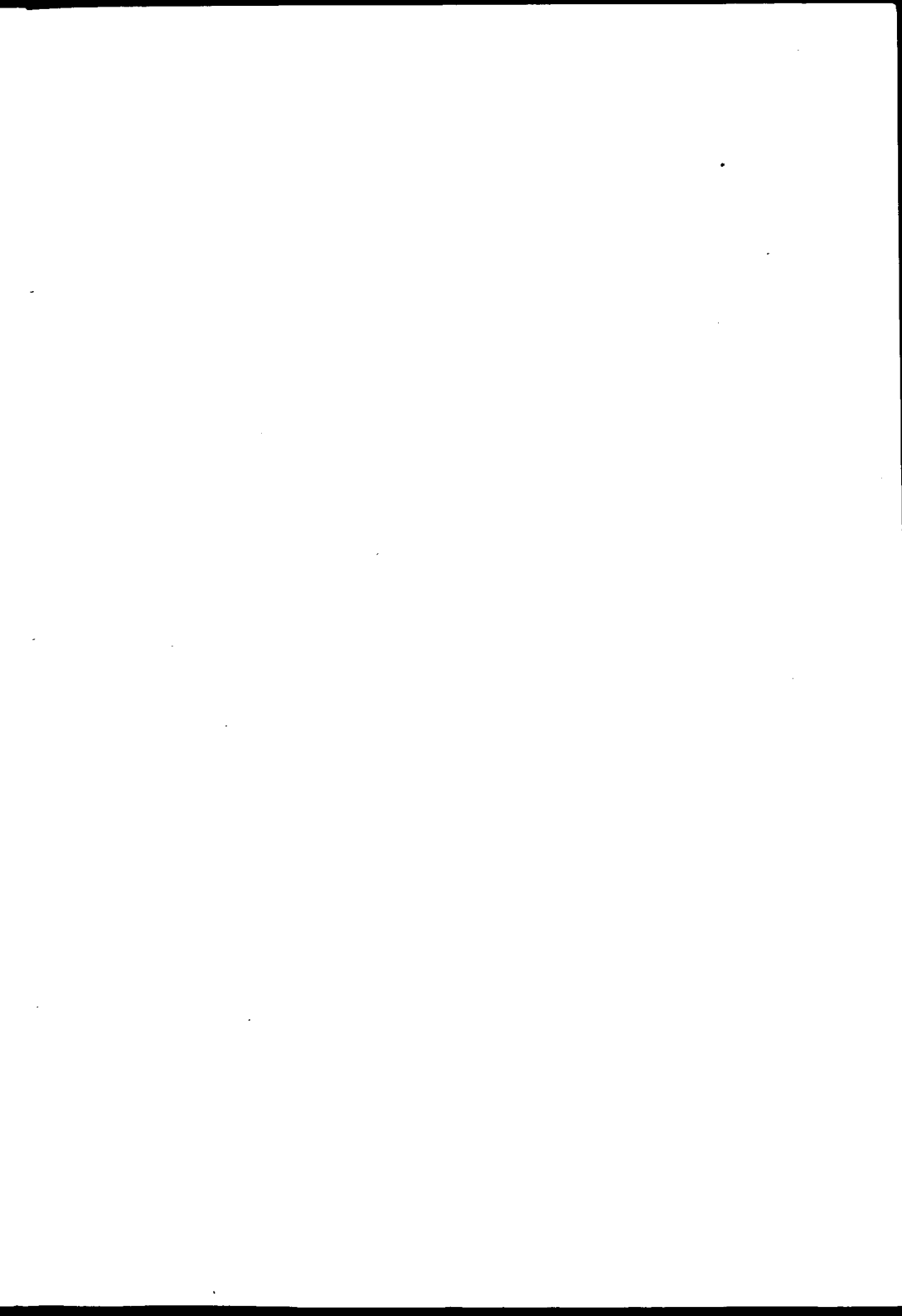
Allen diesen hochverehrten Herren spreche ich für die Förderung meiner Studien sowie für die mannigfaltige Anregung und Belehrung meinen innigsten Dank aus. Ganz besonders fühle ich mich Herrn Geh. Medicinalrath Professor Dr. Rühle sowie Herrn Professor Dr. Koester zu Danke verpflichtet, indem beide Herren mir während meiner Bonner Studienzeit die vielfachsten Beweise des Wohlwollens zu Theil werden liessen.

Thesen.

1. Bei perniciöser Anämie wird ein Theil der Zerfallsproducte der rothen Blutkörperchen in den Sternzellen der Leber abgelagert.
2. Gegen die Aufstellung einer Hysteria virilis ist Nichts einzuwenden.
3. Die Arsenikbehandlung übt bei dem tuberculösen Process keinen heilenden Einfluss aus.
4. Bei den geringeren und mittleren Graden von Myopie ist das Tragen von corrigirenden Gläsern vor dem 18. Jahre möglichst zu vermeiden.

Opponenten:

cand. med. Georg Lachr,
cand. med. Johannes Neuendorff,
Dr. med. Dietrich Zuurdeeg.



Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Leber bei perniciöser Anämie. Starke Vergrößerung.

Sternzellen dicht mit Pigment gefüllt.

Fig. 2. Dasselbe, schwache Vergrößerung nach Behandlung mit Salzsäure und Ferrocyankalium.

Die Sternzellen treten durch intensive, grünblaue Färbung hervor; im Centrum des Acinus ist Stauungspigment abgelagert.

Fig. I.

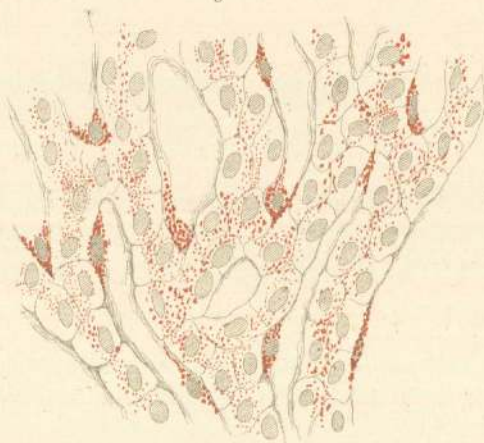
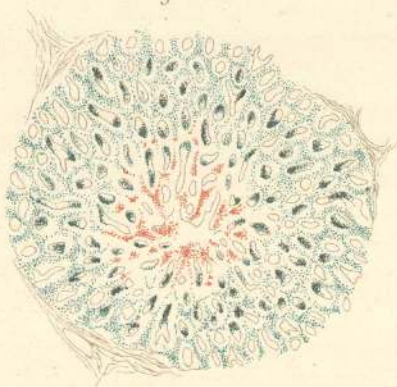


Fig. II.



Ribbert del.

Lith. Just. v. A. Henry Bonn.



11281