

(Aus dem histologisch-embryologischen Institut der Universität München.)

Über den Einfluß erhöhter Außentemperatur auf Leber und Milz der weißen Maus.

Von

Benno Romeis, München.

Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 16. Mai 1923.)

Im Laufe des Winters fiel mir auf, daß die jungen Mäuse, die ich zu anderweitigen Versuchen aus einer von einem Angestellten des Institutes betriebenen Mäusezucht erhielt, sehr schwächlich und klein blieben, obwohl der Sommer und Herbst hindurch aus gleicher Quelle bezogene Nachwuchs aus kräftigen, rasch heranwachsenden Tieren bestand. Ich vermutete zuerst, daß die Tiere vielleicht schlecht oder unrichtig ernährt waren, aber auch Futterwechsel, Zugabe von Milch u. a. brachten keine Änderung. Trotz sorgfältigster Pflege ging von den 1—2 Monate alten Jungen eines nach dem anderen ein, nur etwa ein Drittel der Tiere überlebte. Da der Diener beobachtete, daß auch die Zahl der Jungen eines Wurfes, wie auch die Zahl der Würfe selbst, zurückging, wurde er, um die Folgen etwaiger Inzucht und Alterserscheinungen auszugleichen, mit frischen Zuchtböcken versorgt, jedoch ohne Erfolg; denn die Weibchen wurden im Laufe der Zeit überhaupt nicht mehr trächtig. Schließlich ging ein Teil der Zuchttiere zugrunde.

Die Besichtigung des Ortes, an dem der Zuchtkasten aufgestellt war, brachte die Lösung des Rätsels. Der aus einem alten Aquarium mit Blechboden und Glaswänden bestehende Kasten, dessen Boden dick mit Sägemehl bestreut war, stand über einem Heizrohr, das während der vorangegangenen Zeit abgestellt war, im Winter aber wieder seine Funktion ausübte. Infolgedessen kam es im Innern des Kastens, der mit einem Drahtnetz abgedeckt war, zu einer beträchtlichen Temperatursteigerung. Die Messungen ergaben eine durchschnittliche Wärme von 30—34° C, die seit 2 Monaten auf die Tiere einwirkte.

Das Verhalten der Mäuse war bei der Besichtigung äußerlich nicht völlig gleich. Bei der Hälfte der Tiere war das Fell infolge gesteigerter Transfusion von Körperflüssigkeit stark durchnäßt. Bei den übrigen war das Fell zwar struppig, aber ohne abnorme Feuchtigkeit. Einzelne

Tiere zeigten an den Hinterbeinen Lähmungserscheinungen: sie zogen die hinteren Extremitäten beim Laufen stark nach. Sonst war im Verhalten der Tiere nichts Wesentliches zu beobachten.

Nach diesen Feststellungen war es offenkundig, daß die am Nachwuchs wie an den Zuchttieren selbst zutage getretenen Erscheinungen durch die Einwirkung erhöhter Außentemperatur verursacht waren, zumal auch *Hart*¹⁾ vor kurzem den Nachweis erbrachte, daß schon eine nur 5 Tage währende Einwirkung von 32—40° C eine Schädigung des Hodens hervorruft, die sich in schweren Veränderungen des samenbereitenden Teiles ausprägt. Neben Kanälchen mit noch lebhafter Spermiogenese beschreibt *Hart* solche, in denen sie fast oder ganz aufgehoben ist, wobei außer dem Schwund der samenbildenden Zellen besonders die in den Kanälchen liegenden großen Riesenzellen auffallen, die nach *Hart* sowohl aus Spermatiden oder Spermatocyten wie auch aus Spermatogonien entstehen können. Bei weit vorgeschrittener Degeneration findet der Autor in den Kanälchen nur noch „Sertolizellen“ und diese Riesenzellen, die schließlich ebenfalls noch zerfallen können und mit den bereits vorhandenen degenerierten Protoplasma-resten schollige Massen bilden. An den Zwischenzellen konnte *Hart* dagegen keine Veränderung auffinden.

Auch die Schilddrüse fand *Hart* durch die Hitzewirkung stark verändert. Bei einer Maus, die 38 Tage lang bei hoher Temperatur gehalten worden war, enthielt die stark verkleinerte Thyreoidea, die aus kollabierten, nur mehr spaltförmigen Follikeln bestand, nirgends mehr Kolloid. Bei kurzdauernder Einwirkung waren die Veränderungen des Follikelepithels geringer und die Follikel selbst, wenn auch ungleichmäßig, noch mit Kolloid gefüllt.

Diese Beobachtungen *Harts* ließen es wünschenswert erscheinen, an dem so günstig gebotenen Material auch die übrigen inkretorischen Organe zu untersuchen. An den ersten getöteten Tieren fanden sich aber nun so auffallende Veränderungen der Leber, daß die anderen Fragen zunächst in den Hintergrund traten. Da dieselben, wie die weiteren Untersuchungen dann ergaben, konstant bei allen Tieren aufgetreten waren und sich auch durch neue Versuche in gleicher Weise wieder erzeugen ließen, ist es angezeigt, darüber kurz zu berichten.

Zuerst sei, soweit es für den vorliegenden Zweck nötig scheint, mit einigen Worten die normale Gestalt der Leber der weißen Maus geschildert. Dieselbe setzt sich, wie aus Abb. 1a und 2a in der Ansicht von oben und unten ohne weiteres zu erkennen ist, aus einer größeren Zahl von einzelnen durch starke Einschnitte voneinander getrennten

¹⁾ *C. Hart*, Beiträge zur biologischen Bedeutung der innersekretorischen Organe. 2. Mitt. Der Einfluß abnormaler Außentemperatur auf Schilddrüse und Hoden. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **196**, 151—176. 1922.

Drüsenlappen zusammen. Die obere, dem Zwerchfell zugekehrte Fläche des Organes ist flach gewölbt; die untere ist unter dem Einfluß der Nachbarorgane erheblich vielgestaltiger geformt. Am umfangreichsten ist der Lobus sinister, der in der Ansicht von oben zum Teil von einem flachgewölbten, durch einen Einschnitt mäßig tief gespaltenen Mittel-

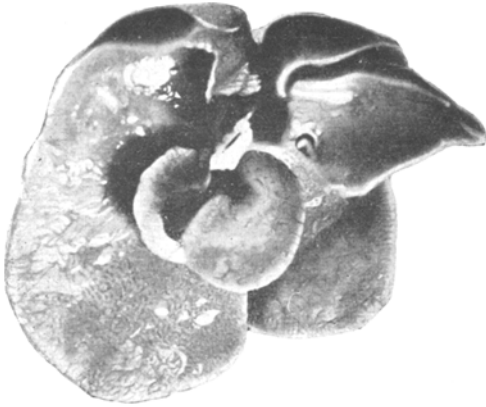


Abb. 1a. Leber einer normalen weißen Maus (von der Unterfläche gesehen). Vergr. 1:2.



Abb. 1b. Leber einer Hitzemaus (von der Unterfläche gesehen). Vergr. 1:2.

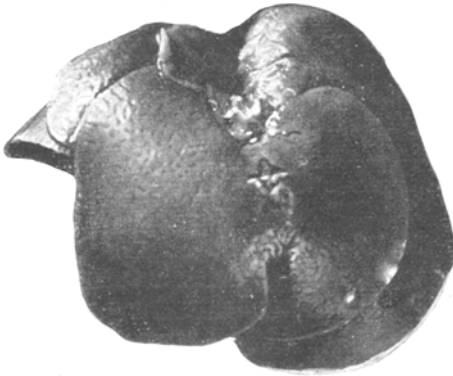


Abb. 2. Leber einer normalen weißen Maus (von der Oberseite gesehen). Vergr. 1:2.

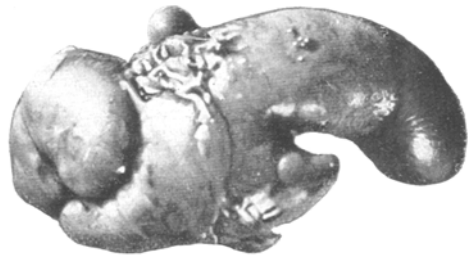


Abb. 2b. Leber einer Hitzemaus (von der Oberseite gesehen). Vergr. 1:2.

lappen überdeckt ist. Diesem letzteren liegt, von unten her betrachtet, etwa der Mitte des hinteren Organumfanges entsprechend, ein weiterer aus zwei dünnen, übereinanderliegenden Scheiben gebildeter Lobus inferior auf. Nach rechts und dorsal folgt das mehr würfelförmig gestaltete Lappenpaar des Lobus dexter, das den dorsalen Randteil des Lobus medialis von unten her überlagert. Die Seitenfläche des Lobus dexter, an dessen medialem Rande, von Lebergewebe umgeben, die Durchtrittsstelle der Vena cava inf. zu sehen ist, ist gegen das Zwerch-

fell gekehrt; die Unterfläche ist durch die Niere napfartig eingedellt. Die Gallenblase ist oft nicht ohne weiteres zu sehen; sie liegt in der Tiefe der den Mittellappen einkerbenden Spalte verborgen, wo sie beim Auseinanderziehen derselben leicht zu finden ist.

Ganz anders ist das Aussehen der Leber der mit Hitze behandelten Tiere (s. Abb. 1b und 2b). Der erste Anblick ist so überraschend, daß man daran zweifeln möchte, daß es sich um eine Leber handelt. Bei genauerer Betrachtung erkennt man aber die einzelnen Abschnitte des Organes trotz ihrer stark veränderten Form deutlich wieder. Der große linke Lappen hat sich zu einem länglichen, walzenförmigen Gebilde umgewandelt, an dem keine einzige Stelle mehr den ursprünglich vorhandenen scharfen Vorderrand erkennen läßt; auch der Mittellappen erscheint abgerundet. An seiner Unterfläche tritt die nun mehr ganz oberflächlich gelegene, mäßig gefüllte Gallenblase hervor. Die beiden Scheiben des Lobus inf. sind zu einem größeren und einem kleineren, drehrunden, nach rückwärts gekrümmten Fortsatz zusammengeschrumpft; auch die ursprünglich scharf geformten Ränder des rechten Lappens sind vollkommen abgerundet.

Bei einem Vergleich des normalen und des veränderten Organes hat man den Eindruck, daß eine Verkleinerung stattgefunden hat. Bei der Ermittlung des Gewichtes stellte sich jedoch heraus, daß das Durchschnittsgewicht der Leber bei den Hitzemäusen 1180 mg gegen 1150 mg bei gleich schweren normalen Kontrolltieren beträgt (in beiden Fällen weibliche Tiere). Das Durchschnittsvolumen mißt bei ersteren 1105 cm, bei letzteren 1089 cm. Die Organe der Hitzemäuse sind also in Wirklichkeit etwas größer. Der Unterschied ist jedoch nur gering und aus dem später zu beschreibenden histologischen Befund leicht erklärlich.

Die Farbe der Leber, die bei normalen Mäusen dunkel rotbraun ist, zeigt bei den Hitzetieren eine etwas hellere Tönung. Dazu kommt noch ein ganz zarter, bläulich weißlicher Schleier, der über das ganze Organ gebreitet scheint. Die Oberfläche ist im übrigen glatt, nicht gekörnt, ohne Zeichnung der Läppchen. Die Gallenblase, die normalerweise, wie oben erwähnt, verborgen ist, liegt an der Unterfläche des Mittellappens frei zutage.

Schon diese mit freiem Auge erkennbaren Befunde lassen auch Veränderungen der histologischen Struktur erwarten. Sie bestehen, wie die diesbezügliche Untersuchung ergab, vorwiegend in einer *Fettinfiltration* der Leberzellen und einer *Wucherung des Bindegewebes*. Die letztere macht sich besonders in einer beträchtlichen Verdickung der Kapsel des Organes geltend. Während die Oberfläche der normalen Mäuseleber nur von einer dünnen und auch mit starker Vergrößerung kaum sichtbaren Endothelmembran gebildet wird (s. Abb. 3a), die den

Leberzellen unmittelbar aufliegt, wird die Oberfläche des Leberparenchyms bei dem in Abb. 3b wiedergegebenen Schnitt aus der Leber einer Hitzemaus von einer dichten Lage von kollagenen Bindegewebsfasern bedeckt. Bei Tieren, die erst kürzere Zeit der Hitze ausgesetzt waren (10—14 Tage), ist die Kapsel nicht an allen Stellen von der abgebildeten Stärke; an einzelnen beschränkten Bezirken des Organes kann man bei diesen Mäusen selbst noch normalen dünnen Endothelüberzug beobachten. Bei länger behandelten Hitzetieren ist aber beinahe die ganze Kapsel des Organes verdickt. Am stärksten ist die Hypertrophie des Bindegewebes an jenen Stellen, die den früheren Lappenrändern entsprechen. Stellenweise dringt das Bindegewebe auch keilartig in das Parenchym ein. Die die Oberfläche der Kapsel überkleidenden Endothelzellen haben zum Teil die Form eines niedrig kubischen Epithels angenommen. Zwischen den Faserbündeln des kollagenen Bindegewebes liegen in Reihen oder Nestern häufig Ansammlungen lymphocytärer Zellen; besonders reichlich sind diese Zellinfiltrationen an der Innenseite der Kapsel gegen das Parenchym zu. Dazwischen liegen auch einzelne mit braunen Pigmentkörnchen beladene Phagocyten. Ab und zu trifft man auf einzelne abgesprengte Leberzellen, die zwischen Bindegewebsfasern eingeschlossen sind und mehrere amitotisch zerschnürte kleine Kerne besitzen.

An der Kapselhypertrophie ist, wie die Anwendung der *Bielschowsky*-Methode lehrt, nicht nur kollagenes Bindegewebe, sondern auch das retikuläre Gewebe beteiligt. Insbesondere in dem gegen das Parenchym gewendeten Teil sind die Gitterfasern, die sich an normalen Präparaten zwischen Kapselendothel und Leberzellen nur in Gestalt spärlicher feinsten Fäserchen nachweisen lassen, sehr beträchtlich vermehrt.

Im Gegensatz zu diesen Veränderungen an der Organoberfläche ist die Vermehrung des kollagenen Bindegewebes im Innern der Leber nicht sehr stark. Die lymphocytäre Infiltration, die insbesondere den Verzweigungen der Pfortader folgt, ist sehr reichlich; indessen ist zu beachten, daß sie in der Mäuseleber auch unter normalen Verhältnissen stärker als bei anderen Tieren hervortreten kann. Ziemlich häufig stößt man in der Umgebung der Pfortaderäste und Gallengänge auf Phagocyten mit reichlichen braunen, eisenhaltigen Pigmenteinlagerungen. Spärlicher finden sie sich zwischen den Leberzellbalken, wo sie zum Teil noch als Sternzellen innerhalb des Endothelverbandes gelegen sind.

Überraschend auffallend ist die starke Fettinfiltration des Drüsengewebes. Während sich in den Leberzellen gleichgefütterter Kontrolltiere nur einige wenige feine Tröpfchen mit Sudan III färben, ist ihr Zelleib bei den Versuchstieren vollgepfropft mit größeren und kleineren Tropfen, die verschiedentlich auch zu großen, die ganze Zelle aus-

füllenden Kugeln zusammenfließen (vgl. Abb. 3a und b). Die Fettinfiltration ist nicht völlig diffus; sie ist häufig im innersten Teil der

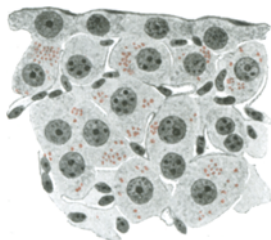


Abb. 3a. Schnitt durch die Leber einer normalen weißen Maus. Die Kapsel ist nur als feine Endothelmembran sichtbar. In den Leberzellen spärliche Fetttropfchen. Vergr. 1:800.

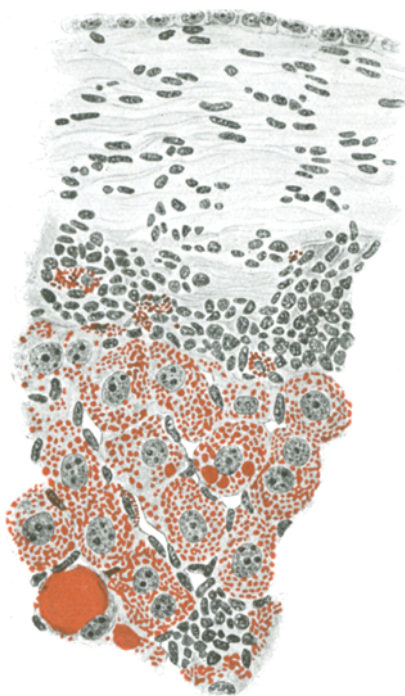


Abb. 3b. Schnitt durch die Leber einer weißen Maus nach 2 Monate langer Hitzeeinwirkung. Die Kapsel ist sehr stark verdickt. Im Protoplasma der Leberzelle starke Fettinfiltration. Vergr. 1:800.

Leberläppchen um die Vena centralis schwächer. Die Größe der stark verfetteten Zellen übertrifft meist die Durchschnittsgröße normaler Leberzellen. Im Paraffinschnitt erscheint das Protoplasma der Leberzellen der Hitzetiere diesen Veränderungen entsprechend stark vakuolisiert. Die Kerne dieser Zellen besitzen im allgemeinen die für Leberzellen charakteristische bläschenförmige Gestalt. Ihre Größe schwankt zwischen einem Durchmesser von 7,6—17 μ . Einzelne Kerne erreichen einen Durchmesser von 19 μ . Menge und Verteilung des Chromatins entspricht normalen Ver-

hältnissen. Amitotische Kernteilungen kommen innerhalb der gewöhnlichen Grenzen vor. Ein vermehrtes Auftreten degenerativer Kernveränderungen wie Karyorrhexis oder Pyknose ist nicht zu beobachten. Dies, wie auch die Art der Fettverteilung innerhalb des Läppchens, spricht gegen das Vorliegen schwerer degenerativer Prozesse und charakterisiert die Veränderung als einfache Fettinfiltration.

Zwischen den aus hellen verfetteten Leberzellen gebildeten Zellbalken treten an dem mit Hämalaun - Eosin gefärbten Paraffinschnitt noch einzelne schmalere Zellbalken hervor, die meist von der Zentralvene aus zwischen die erstgenannten Balken einstrahlen und sich durch dichter gebautes, intensiver gefärbtes Protoplasma auszeichnen. Zellgrenzen sind in diesen, aus jungem Lebergewebe gebil-

deten Balken noch nicht ausgebildet. Die geringe Größe und die große Zahl ihrer Kerne deutet auf ihre Entstehung durch rasch auf-

einanderfolgende direkte Kernteilung hin, wofür auch die häufig zu beobachtenden Teilungsstadien sprechen. Im Bereich des Gallengangsystems kann kein vom Normalen abweichender Befund erhoben werden. Eine vermehrte Ablagerung von Pigment ist nicht nachweisbar.

Zur Untersuchung der Frage, wie weit sich diese Veränderungen der Leber nach Aussetzen der Hitzeinwirkung wieder ausgleichen, wurde ein Teil der vorbehandelten Tiere 3 Monate lang wieder bei 20—22° gehalten. Bei der Sektion zeigte die äußere Form der Leber dieser Tiere noch das gleiche Aussehen wie unmittelbar nach der Hitzeinwirkung. Die Formveränderung scheint also nicht mehr ausgeglichen zu werden. Die Kapsel aus kollagenem Bindegewebe hat sich bei diesen Tieren über die ganze Oberfläche der Leber ausgebreitet und stellenweise auch verstärkt. Desgleichen die Gitterfasern. Die lymphocytaire Infiltration der Kapsel hat zugenommen. Auch periportal finden sich reichliche Zellanhäufungen, ebenso kleine Herde innerhalb der Leberläppchen. Die lymphocytären Infiltrationen haben sich im Vergleich zu dem vorausgehend beschriebenen Stadium noch sichtlich vermehrt. Herde mit erythropoetischer Tätigkeit sind dagegen nicht nachweisbar. Die Fettinfiltration der Leberzellen ist bedeutend zurückgegangen. Die sudanophilen Einlagerungen sind zwar auch jetzt noch reichlicher als bei den gleich gefütterten Kontrollmäusen; der Unterschied gegenüber normalen Verhältnissen ist jedoch lange nicht mehr so stark als bei den oben beschriebenen, unmittelbar nach der Hitzeinwirkung untersuchten Mäusen.

Unter den übrigen Organen der Bauch- und Brusthöhle ist in erster Linie noch die *Milz* von der Hypertrophie des Bindegewebes betroffen¹⁾. In schwächerem Grade wird das Herz in Mitleidenschaft gezogen. Die Veränderungen beschränken sich hier auf eine Verdickung des Epikards, die stellenweise ziemlich beträchtlich ist, während Endokard und Muskulatur normale Beschaffenheit aufweisen. Das Perikard ist öfters dicker als normal; zum Teil bestehen zwischen Epi- und Perikard kleine Verklebungen.

Die Milz ist bei den unmittelbar nach der Hitzeinwirkung untersuchten Tieren stark verkleinert. Ihre Farbe ist blauschwarz, überdeckt mit einem leichten weißlichen Schleier, während die normale Mäusmilz dunkel rotbraun gefärbt ist. Wie bei der Leber ist auch bei diesem Organ die Kapsel, die bei der Maus aus Bindegewebe und glatten Muskelzellen gebildet wird, stark verdickt. Während ihre Dicke normalerweise, je nach dem Füllungszustand des Organes, zwischen 3—7 μ schwankt, mißt sie bei den Hitzetieren 10—380 μ .

¹⁾ Über die an den Nieren der Hitzemäuse zu beobachtenden Veränderungen werde ich später berichten.

Am geringsten ist die Verdickung an der dem Pankreas anliegenden Fläche. Schon bei schwacher Vergrößerung (vgl. Abb. 4) ist an der Kapsel der Hitzetiere eine schmälere, dichter gebaute Innenschicht und eine heller gefärbte spaltenreiche Außenzone zu unterscheiden. Die innere verläuft stark gewellt. Sie entspricht der ursprünglichen Kapsel des Organes; ihr gefalteter Verlauf ist auf das Zusammenschrumpfen der Milz zurückzuführen. Ihre dicht geschlossenen, hypertrophischen Bindegewebsbündel verdecken die spärlichen glatten Muskelfasern beinahe vollständig. Die äußere Zone der Kapsel besteht dagegen aus neugebildetem, aufgelagertem, kollagenem Bindegewebe,

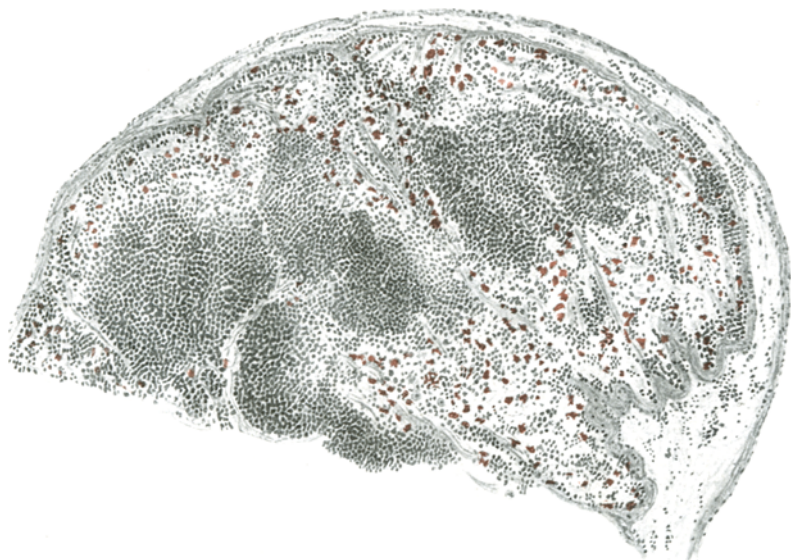


Abb. 4. Querschnitt durch die Milz einer weißen Maus nach 2 Monate langer Hitzeeinwirkung. Vergr. 1:72.

das sich möglicherweise auf dem Boden von Fibrin-Ablagerungen entwickelt hat. Zwischen den Maschen der Bindegewebsbündel liegen Ansammlungen von Lymphocyten und Wanderzellen eingestreut. Auch das Bindegewebe des Balkennetzes im Innern des Organs erscheint hypertrophisch, doch dürfte ein Teil dieses Eindruckes mit der Verkleinerung des Organes zusammenhängen.

Das lymphoide Gewebe breitet sich hauptsächlich im zentralen Teil des Organes aus. Bei seiner Betrachtung ist zu berücksichtigen, daß die Follikel der Mäusemilz, wie schon *Blumenthal*¹⁾, *Hal Downey* und *Fr. Weidenreich*²⁾ beobachtet haben, viel weniger scharf abgegrenzt

¹⁾ *R. Blumenthal*, Trav. du Laborat. Physiol. de l'Institut Solvay. T. 6. 1904.

²⁾ *Hal Downey* und *Fr. Weidenreich*, Über die Bildung der Lymphocyten in Lymphdrüse und Milz. Arch. f. mikroskop. Anat. 80. 1912.

sind, als bei anderen Tieren und vielfach miteinander konfluieren. Auch auf das hier ebenfalls wieder festzustellende Fehlen deutlich hervortretender zentraler Keimzentren haben *Hal Downey* und *Weidenreich* schon aufmerksam gemacht. Bei eingehender Beobachtung ist bei den Hitzetieren eine Verminderung der großen Lymphocyten festzustellen, die bei der normalen weißen Maus weniger im Innern als vielmehr in den Randzonen des lymphoiden Gewebes auftreten. Die von den letztgenannten Autoren erwähnten „Knötchenrandzonen“ sind bei den Hitzetieren nur vereinzelt nachzuweisen. Die Zahl der kleinen Lymphocyten erscheint gleichfalls etwas reduziert. In vermehrtem Maße finden sich dagegen degenerierende kleine Lymphocyten, deren Kerne die verschiedenen Stadien des Unterganges von der beginnenden Verklumpung des Chromatins bis zur Auflösung des Kernes in einzelne Chromatintropfen zeigen. Die degenerierenden Lymphocyten werden häufig von großen Freßzellen phagocytiert, die sich durch ihr helles, nicht pigmentiertes Protoplasma deutlich von den Erythrophagen, wie durch die geringere Größe und den nur in der Einzahl vorhandenen runden Kern von den Megakaryocyten unterscheiden. Die rote Pulpa tritt bei den Hitzemäusen gegenüber der weißen an Ausdehnung stark zurück. Die Maschenräume des Reticulums sind verhältnismäßig schwach durchblutet; nur an vereinzelt Stellen finden sich kleinere Anschoppungen mit blaß gefärbten Erythrocyten. Überaus reichlich sind gerade in den der roten Pulpa zufallenden Organregionen die Freßzellen (Erythrophagen), deren Zelleib mit braunschwarzen Pigmentschollen so vollgepfropft ist, daß die Zellen schon bei schwacher Vergrößerung stark hervortreten (vgl. Abb. 4). Die Lage der Zellen wie der positive Ausfall der Eisenreaktion kennzeichnet das Pigment als Hämosiderin. Die das normale Maß weit überschreitende Menge desselben hängt mit einem gesteigerten Zerfall roter Blutkörperchen zusammen, dessen Höhepunkt zur Zeit der Untersuchung aber schon überschritten war. Das Pigment, das in der normalen Milz einer weißen Maus hell gelbbraun gefärbt ist, ist bei den Hitzetieren braun bis braunschwarz tingiert. Die Freßzellen selbst befinden sich zum Teil noch im reticuloendothelialen Zellverband, zum Teil liegen sie losgelöst und abgekugelt in den Maschenräumen des Reticulums.

Auffallend ist die große Menge von Mastzellen, die sich besonders im Bereich der roten Pulpa ausbreiten. Ihr Zelleib ist vollgepfropft mit grobkörnigen basophilen Granulationen, die bei der Maus auch in Präparaten, die nach *Bouin* fixiert und nach *Dominici* gefärbt sind, erhalten bleiben. In der normalen Mäusmilz sind die basophilen Mastzellen dagegen nur spärlich aufzufinden. Die Zahl der Megakaryocyten ist nicht vermehrt.

Die beschriebenen Veränderungen des Organes bilden sich nach Aussetzen der Hitzeeinwirkung zum größten Teil zurück. Bei Tieren, die nach der Hitzeeinwirkung wieder 2—3 Monate lang bei 20—22° C gehalten wurden, hat die Milz meist normale Größe und Farbe. Ihre verdickte bindegewebige Kapsel ist, wie die histologische Untersuchung zeigt, größtenteils verschwunden, zum Teil durch Abbau, zum Teil dadurch, daß sie mit großen Mengen von Leukocyten, kleinen und großen Lymphocyten durchsetzt wird und so von innen her allmählich in das Milzgewebe einbezogen wird, wobei aber die ursprüngliche Grenzlinie noch lange Zeit sichtbar bleibt. Auch das Parenchym selbst hat wieder normales Aussehen gewonnen. Die Ablagerung von Blutpigment ist auf normalen Umfang zurückgegangen, die basophilen Mastzellen sind verschwunden. Die Maschenräume der roten Pulpa zeigen normale Durchblutung. Weiterhin ist aus dem vermehrten Auftreten von Mitosen auf eine lebhaftere Neubildung von großen wie kleinen Lymphocyten zu schließen.

Diesen Befunden möchte ich noch eine Beobachtung beifügen, die wohl ebenfalls mit einer Beeinflussung des Tierorganismus durch die erhöhte Außentemperatur zusammenhängt und auf eine längere Nachwirkung der durch sie bewirkten Veränderungen schließen läßt. Die Nachkommen der Hitzetiere, die während der ersten 6—8 Wochen ihres Lebens zusammen mit ihren Eltern ebenfalls der Hitzewirkung ausgesetzt waren, wurden zum Teil als Passagetierte für einen Stamm von russischem *Recurrents* verwendet. Während nun bei normalen Mäusen die Spirillen bei der angewandten Verdünnung schon 3—4 Tage nach der Injektion im strömenden Blut nachweisbar waren, zeigten sie sich bei den genannten Hitzemäusen, trotzdem sie schon mehrere Wochen bei Zimmertemperatur lebten, bei gleicher Technik des öfteren erst 9—10 Tage nach der Übertragung.

Weiteren Untersuchungen muß es vorbehalten bleiben, diese in Kürze wiedergegebenen Befunde zu erweitern. Dabei wird sich auch bezüglich der Entstehung der Veränderungen noch mancher Aufschluß gewinnen lassen. Zunächst läßt sich das Ergebnis der vorliegenden Versuche dahin zusammenfassen, daß die Einwirkung erhöhter Außentemperatur bei der weißen Maus starke Form- und Strukturveränderungen der Leber zur Folge hat. Die erstere besteht in einer Abrundung der einzelnen Lappen des Organes, die letztere in einer starken Bindegewebshypertrophie der Kapsel und Fettinfiltration der Leberzellen. Dieselbe dürfte mit einer durch die Hitze bedingten Herabsetzung des Stoffwechsels zusammenhängen. Wie weit dabei eine direkte Beeinflussung vegetativer Zentren des Gehirnes mitspielt, entzieht sich vorerst unserer Kenntnis. Die Veränderungen der Milz weisen darauf hin, daß die Hitzeeinwirkung

während der ersten Zeit einen gesteigerten Zerfall von roten Blutkörperchen zur Folge hat.

Nachschrift: Auf der diesjährigen Versammlung der deutschen anatomischen Gesellschaft (Heidelberg) berichtete auch *H. Stieve* und dessen Schüler *J. Hett* über den Einfluß erhöhter Außentemperatur auf Hoden, sowie Leber und Milz der Maus. In Übereinstimmung mit den vorliegenden Untersuchungen fanden die genannten Autoren ebenfalls eine starke Fettinfiltration der Leber sowie reichliche Pigmentablagerungen in der Milz, während die auffallenden Formveränderungen bei ihren Versuchstieren fehlten. Letzteres dürfte wohl in den abweichenden Versuchsbedingungen begründet sein.
