

XI.

**Einige Beobachtungen über den Einfluss des Urins auf
das Protoplasma der Eiterkörperchen.**

Von Dr. P. Michelson in Königsberg i. Pr.

(Hierzu Taf. XI.)

Unter der Einwirkung des Wassers verändern sich, wie bekannt, die Eiterkörperchen in der Weise, dass sie aufquellen, hell und kuglig werden und dass die Körnchen ihres Protoplasmas in lebhaft vibirende Bewegung gerathen. Nach einiger Zeit bilden sich Vacuolen in der Substanz der Eiterkörperchen, schliesslich bersten sie und lassen einen Theil ihres Inhaltes in die umgebende Flüssigkeit austreten; ganz allmählich löst sich dann auch der Rest des Zellkörpers in derselben auf.

Die zur Zeit geltende Annahme ist, dass vermöge seines grossen Wasserreichthums der Harn einen ganz analogen Einfluss ausübt¹⁾.

Wird Wundeiter mit einer grösseren Menge Urin verdünnt, so sieht man zuvörderst die Eiterkörperchen unverändert in den bekannten rundlichen Formen; daneben aber auch manche, deren mattgranulirtes Protoplasma hyaline, sehr verschiedenartig gestaltete, Fortsätze überragen.

Bei der, selbst längere Zeit hindurch fortgesetzten, Beobachtung einer sogestalteten Eiterzelle gelingt es nur in den seltensten Fällen, ein Einziehen der Fortsätze wahrzunehmen; von einem Wiederaussenden von Sprossen habe ich mich bei derartig behandelten Eiterkörperchen nie mit Sicherheit überzeugen können.

Eine nochmalige mikroskopische Durchsicht der in Rede stehenden Flüssigkeit lässt nach mehreren Stunden noch einige Zellen erkennen, an denen die Form der Fortsätze vollkommen erhalten ist; nichtsdestoweniger zeigt die Substanz dieser Körperchen bereits

¹⁾ Uhle u. Wagner, Handbuch d. allgem. Pathol. 6. Aufl. S. 335.



die Quellungserscheinungen, wie nach Wasserzusatz (Fig. Ia und Ib) und bald erliegen sie ebenso der auflösenden Wirkung des Harns, wie die, nicht durch den Besitz von Fortsätzen ausgezeichneten Zellen.

Uebrigens ist es keineswegs nothwendig, dass bei dem Act des Berstens das Zellprotoplasma durch eine einzige grössere Oeffnung (Fig. Ib) ausfliesst; vielmehr kann das Ausströmen auch durch eine Anzahl feiner, ziemlich gleichmässig längs der Peripherie vertheilter Durchbruchsstellen statthaben und so das betreffende Eiterkörperchen vorübergehend mit einem strahligen, ausgefranzen Rand versehen sein (Fig. IIb). Oder es tritt gleichzeitig mit der Vacuolenbildung im Innern des Körperchens eine beschränkte Zahl feiner langer Zacken am Rande hervor (Fig. IIIb). Im Gegensatz zu den früher erwähnten Fortsätzen unterscheidet sich die Masse, aus der diese Strahlen und Zacken bestehen, ihrem Aussehen nach nicht von der übrigen Zellsubstanz.

Gelegentlich bedingt der Diffusionsact eine Rückströmung der die Strahlen bildenden Protoplasmafäden, die dazu führt, dass der Rand des Eiterkörperchens jetzt streckenweise verdichtet und wie zernagt erscheint (Fig. IIc, IIIc).

All' dies sind Folgen des Quellungsprozesses, welche mit den als vitale Function ihres Protoplasmas angesehenen Gestaltveränderungen der Eiterzellen nichts gemein haben.

Ganz anders pflegen sich die Eiterkörperchen zu verhalten, welche in dem Urin von an Blasenkatarrh leidenden Kranken suspendirt sind.

Untersucht man einen Tropfen dieses Urins, einfach in der Weise, dass man ihn auf einen Objectträger niederlegt und mit einem Deckgläschen bedeckt, so fallen meist neben den rundlich geformten mehr plattenförmig ausgebreitete Elemente von ganz abweichender Gestalt auf: cylindrische, winkelmaass-, keulen-, birn-, herz- und pilzförmige, sowie solche von undefinirbarer, vielzackiger Gestalt (vgl. Fig. IV—XI); an manchen dieser Elemente überschreitet der Längendurchmesser bei Weitem den Breitendurchmesser. —

Die weitere Untersuchung lehrt sodann, dass bei vielen von ihnen sich der eigentliche, aus mattgranulirtem Protoplasma gebildete Zellkörper (Fig. V α —IX α) deutlich gegen die ihm anhaftenden, sehr verschieden umfangreichen, sehr verschiedenen zahlreichen und

sehr verschieden geformten, durchweg hyalinen Fortsätze (Fig. V β bis IX β) abgrenzen lässt.

Behält man einzelne der beschriebenen Elemente eine gewisse Zeit hindurch im Auge, so ergiebt sich, dass sie fort dauernd sehr lebhafte „amöbenartige“ Gestaltveränderungen eingehen. Der Modus dieser Gestaltveränderungen stimmt genau mit dem überein, wie ihn in Deutschland zuerst Lieberkühn¹⁾ für die Metamorphosen der weissen Blutkörperchen im Froschblut vorgetragen hat und wie er seitdem auch an den weissen Blutkörperchen des Menschen und an den Lymph- und Eiterkörperchen genauer beobachtet wurde.

Das Detail dieses Vorgangs lernten wir besonders durch die, mit Zuhilfenahme eigens dazu construirter sinnreicher Apparate, der feuchten Kammer und des heizbaren Objecttisches, ausgeführten Untersuchungen v. Recklinghausen's²⁾ und Max Schultze's³⁾ kennen. —

Bezüglich der Schilderung der in Rede stehenden Erscheinungen darf die anschauliche Darstellung Lieberkühn's zu Grunde gelegt werden.

„Beobachtet man“ — so schreibt er⁴⁾ — „z. B. ein keulenförmiges Körperchen eine Zeit lang, so geht es, meist ohne dass man die Bewegung direct sieht, sondern nur aus den Folgen schliessen muss, in die kuglige Form über, diese wieder in die ellipsoidische, diese wieder in die keulenförmige; oder aber ein kugliges Körperchen streckt allmählich einen Fortsatz vor, zieht ihn wieder ein, streckt einen neuen an einer ganz anderen Stelle heraus, zieht auch diesen wieder zurück, entsendet gleichzeitig mehrere neue an entgegengesetzten Orten, theils kleiner, theils etwa ebenso gross, selten grösser als der Durchmesser des Kugelchens selbst, und zieht einzelne oder alle wieder ein.“

Hier nach kommen die uns interessirenden Formveränderungen zu Stande: 1) durch Verschiebung der Contouren, 2) durch Aussendung und Wiedereinziehung verschieden gestalteter Fortsätze.

Wie durch die beigegebenen Abbildungen (Fig. XIa—g, VIa—e, XII 1 u. XII 2a—d, XIII a—e, XIV a—e u. XV a—k) erläutert wird,

¹⁾ Ueber die Psorospermien, Johannes Müller's Archiv 1854.

²⁾ Ueber Elter- und Bindegewebskörperchen. Dieses Archiv Bd. 28. S. 157 u. f.

³⁾ Ein heizbarer Objecttisch. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. I.

⁴⁾ l. c. S. 13.

vollzog sich nicht minder häufig an unseren Präparaten die Formumwandlung in der Art, dass ein ursprünglich sehr zarter Fortsatz sich allmählich verbreiterte und nun zur Substanz des Körperchens hinzugezogen wurde. Oder aber die ausgesendeten, schon bei ihrer Entstehung umfangreicheren, rundlichen, conischen, herzförmigen oder cylindrischen Fortsätze wurden dadurch nutzbar gemacht, dass das körnchenhaltige Protoplasma langsam in sie hineinfloss. Während diese Vereinigung von Zellkörper und Fortsatz stattfindet, entstehen bereits an einer anderen Stelle der Peripherie des Körperchens neue Fortsätze und so fort. — Auch Formveränderungen der Auswüchse selbst, sowie ein Confluiren benachbarter Auswüchse kommt vor (Fig. VI a—e u. Fig. XIII c, d); dagegen habe ich mich von einer Vereinigung der Fortsätze zweier verschiedener Eiterkörperchen, selbst wenn ihre Berührung noch so innig schien und die von beiden ausgesandten Fortsätze fast genau ineinandergriffen, nicht überführen können (Fig. XII 1 u. XII 2 a—d).

Seit ich zuerst auf diese amöbenartigen Gestaltveränderungen aufmerksam wurde, hatte ich Gelegenheit, 18 eiterhaltige Urinproben von Patienten zu untersuchen, welche an mehr oder weniger ausgesprochenen Erscheinungen des Blasenkatarrhs litten.

In 5 Fällen wurden an den betreffenden Eiterkörperchen die beschriebenen Formveränderungen nicht wahrgenommen; in allen anderen, also weitaus den meisten Fällen, waren sie mit Sicherheit zu constatiren.

Dabei existirten allerdings nicht unerhebliche graduelle Unterschiede, sowohl in Betreff der Zeitdauer, innerhalb deren die Erscheinungen vor sich gingen, als in Betreff der Zahl der Körperchen, welche diese Erscheinungen zeigten.

Während, bei dem beständigen Wechsel der Umrisse eines Eiterkörperchens, der Zeichenstift zuweilen kaum die Reihenfolge der Umwandlungen mit der nöthigen Schnelligkeit zu fixiren vermochte, war es in einem anderen Falle wieder nothwendig, ein Eiterkörperchen 15 Minuten und länger zu betrachten, um die Gewissheit der Metamorphose zu erlangen. Während mitunter fast alle, im Gesichtsfeld befindlichen, Eiterkörperchen amöboide Veränderungen darboten, spielte sich in anderen Fällen der Vorgang nur an einer beschränkten Zahl von Zellen ab.

Der, ohne besondere Schutzmaassregeln aufbewahrte, Urin liess

die in Rede stehenden Eigenschaften des Protoplasmas oft 24 bis 48 Stunden intact; selbst am dritten Tage sah man zuweilen noch einzelne Körperchen in Action.

In über 24 Stunden altem Urin, in welchem die Kerne der Eiterkörperchen deutlich hervortraten und ihr Protoplasma gröber granulirt erschien, war häufig ein Nachlass in Bezug auf die Lebhaftigkeit der Gestaltveränderungen kaum nachweisbar; andere Male hingegen kamen dieselben überhaupt nicht mehr zu Stande: die Eiterkörperchen waren auf die Dauer zu ihrer kuglichen Form zurückgekehrt.

Jene, oben besprochenen, Bilder beginnender Auflösung, welche an von normalem Urin umspülten Eiterkörperchen schnell kenntlich werden, kommen hier meist erst nach Tagen zu Stande.

Ohne allen Einfluss auf die amöboiden Gestaltveränderungen scheint die Reaction des Urins zu sein; sie gehen gleichmässig in saurem, neutralem und alkalischem Urin vor sich. Auch die beginnende Zersetzung, welche sich im Harn von an Blasenkataarrh leidenden Kranken oft bald durch den penetranten ammoniakalischen Geruch, dentliche Alkalescenz und Ansammlung von Bakterienmassen manifestirt, sistirt die Formveränderungen keineswegs.

Eine ausserordentliche Steigerung erfahren dieselben durch Erwärmung der Flüssigkeit.

Da mir ein heizbarer Objecttisch leider nicht zur Verfügung stand, so begnügte ich mich mit dem primitiven Mittel, ein Gläschen voll der zu untersuchenden Flüssigkeit längere Zeit in der Hosentasche zu tragen, welche, wie man leicht feststellen kann, eine Temperatur von ungefähr 30° C. hält.

Diese sehr mässige Erwärmung, noch verringert durch die Berühring der Flüssigkeit mit dem Objectträger, führte nichtsdestoweniger in geeigneten Fällen zu den merkwürdigsten Umwandlungsformen. Ein grösseres Protoplasmaklumpchen schlepppte an ganz ausserordentlich zarten, zum Theil verzweigten, Fäden $\frac{1}{2}$ Dutzend, 1 Dutzend oder mehr kleinere, rundliche oder ovale Tröpfchen mit sich fort, zog sie durch Verkürzung und Verdickung der Fäden wieder heran, sandte neue Fäden mit neuen Kugelchen aus: das reine Jongleursspiel! — An alles Andere erinnerten die so zu Stande gekommenen Formen (Fig. XVI—XXI) weniger, als an die Gestalt der animalischen Zelle!

Preyer¹⁾ hat Aehnliches an den farbigen Blutkörperchen im Extravasatblut des Frosches gesehen. Von Interesse ist es, dass er ausdrücklich hervorhebt²⁾ wie: „alle im Extravasatblut vorkommenden anomalen farbigen Körperchen sämmtlich gleichfalls in dem mit Harnstoff behandelten Blute vorkommen, und zwar genau dieselben Formen; nur sind sie von sehr kurzer Dauer. Ihre Beweglichkeit ist oft nach einer Minute zu Ende.“ — Preyer schliesst den betreffenden Abschnitt mit den Worten: „Es ist daher wahrscheinlich, dass die Entstehung jener bizarren Formen nicht etwa blos mit der Aufhebung des Blutstromes oder mit der Concentrationsänderung der die Blutkörper umgebenden Flüssigkeit, sondern vielmehr mit ihrer chemischen Zusammensetzung vielleicht einem etwaigen Harnstoffgehalt der Lymphe zusammenhangt.“ Zugleich erinnert er daran, dass bereits Kühne sich für eine chemische Reizbarkeit des Protoplasmas auf Grund seiner Versuche an Rhizopoden ausgesprochen habe.

Nicht minder dürfte die nachfolgende Beobachtung für die Annahme einer solchen chemischen Reizbarkeit des Protoplasmas sprechen: Filtrirt man aus dem Urin eines an Blasenkatarrh leidenden Kranken die Eiterkörperchen ab, nachdem man sich zuvor von ihren amöboiden Gestaltveränderungen überzeugt hatte, so findet man dieselben, in einer schleimigen Masse eingebettet, sämmtlich bewegungslos auf dem Filtrum wieder und gelingt es nicht, ihnen durch Zusatz von anderweitigen Reagentien die frühere Metamorphosierungsfähigkeit zurückzugeben. Wird aber ein Tropfen von der abfiltrirten Flüssigkeit auf dem Objectträger ausgebreitet und diesem mittelst eines feinen Haarpinsels ein wenig von dem Filtrumrückstande beigemischt, so senden bald einige der in ihm enthaltenen Eiterkörperchen von Neuem Fortsätze aus und verändern nun fortdauernd, obschon nicht mehr mit der früheren Lebhaftigkeit, ihre Form.

Auch die Eiterkörperchen des Wundetters werden durch Zusatz desselben Filtrates zu, allerdings etwas lethargischen, amöboiden Gestaltveränderungen angeregt.

Die vorstehend mitgetheilten Beobachtungen beanspruchen insofern wohl einiges Interesse, als

¹⁾ Ueber amöboide Blutkörperchen. Dieses Archiv Bd. 30.

²⁾ I. c. S. 433.

1) durch sie auf ein Object hingewiesen wird, an welchem sich die als Contractilitätserscheinungen ihres Protoplasmas aufgefassten Metamorphosen der geformten Bestandtheile des menschlichen Eiters so schön und mühelos demonstriren lassen, wie an keinem anderen,

als 2) die Thatsache festgestellt wurde, dass als „vitale“ betrachtete Zellfunctionen noch in Flüssigkeiten vor sich gehen können, welche bereits die Zeichen beginnender Fäulniss darbieten

und als 3) endlich die Anschauung von einer chemischen Reizbarkeit des Protoplasmas eine weitere Stütze erhielt.

Es erübriggt, festzustellen, welchen Stoffen im Urin der an Blasenkatarrh Erkrankten die Fähigkeit zukommt, diese erregende Wirkung auszuüben und nachzuweisen, unter welchen Umständen die betreffenden, in jenem Harn meist enthaltenen, Substanzen bis zu dem Grade verringert sind, dass an den vorhandenen Eiterkörperchen keine amöboiden Gestaltveränderungen mehr zur Beobachtung gelangen.

Nur in dem Falle, dass Untersuchungen nach dieser Richtung hin nicht von berufenerer und sachkundigerer Seite in Angriff genommen werden, würde es meine Aufgabe sein, später hierauf zurückzukommen.

Absichtlich wurde es vermieden, den Umfang dieser Arbeit durch näheres Eingehen auf die Literatur zu vermehren. Kaum irgend ein anderes Gebiet der Histologie ist durch Arbeiten hervorragender Forscher so bekannt geworden, als das hier berührte. Ich konnte daher davon absehen, die Ergebnisse von Untersuchungen zu recapituliren, welche Gemeingut aller Mediciner geworden sind, und mich darauf beschränken, ohne weitere Reflexionen die von mir beobachteten Thatsachen in aller Kürze zu berichten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI.

- 1) Fig. 1—3. Quellungerscheinungen des Protoplasma der Eiterkörperchen bei Behandlung mit normalem Harn.
- 2)—5) Aus dem Urin an Blasenkatarrh leidender Patienten.
- 2) Fig. IV—Xla. Verschiedene Formen amöboider Eiterkörperchen.
- 3) Fig. XI a—g, VI a—e, XII 1 a u. XII 2 a—XII 1 d u. XII 2 d, XIII a—e,

XIV a—e. Aufeinanderfolge verschiedener Formen bei den Gestaltveränderungen amöboider Eiterkörperchen.

- 4) Fig. XV a—k. Wie sub 3. Das betreffende Eiterkörperchen war in 36 Stunden altem Urin enthalten.
- 5) Fig. XVI—XXI. Umwandlungsformen amöboider Eiterkörperchen nach Einwirkung mässiger Wärme.

Benutzte Vergrösserungen: Hartnack Obj. 7 u. 8 mit den Ocularen 3 u. 4.

XII.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Zur Verständigung über die Pigmentbildung beim Sumpfiefer.

Von Prof. C. Arnstein.

Im 69. Bande dieses Archivs hat Prof. Mosler einen Fall von Melanämie mitgetheilt und aus demselben Schlüsse gezogen, die meiner Ansicht über Melanämie und Melanose widersprechen. Da die Mittheilung des Autors hauptsächlich durch meine Abhandlung¹⁾ veranlasst wurde und der ehrenwerthe Kliniker die Beweiskraft der von ihm beigebrachten Thatsache bedeutend überschätzt, so fühle ich mich im Interesse der Sache verpflichtet, die Bedeutung der von Mosler mitgetheilten Beobachtungen auf das ihnen zukommende Maass zurückzuführen.

Wie ich gleich ausführen werde, tangiren die klinischen Beobachtungen Mosler's in keiner Weise das Wesen meiner Auffassung, sie berühren nur einen un wesentlichen Punkt, nehmlich die Frage, ob die Melanämie ein rasch oder langsam vorübergehender Zustand ist. — Der Cardinalpunkt meiner Auffassung, „dass die Melanämie das primäre und die Melanose der Milz, der Leber und des Knochenmarkes das secundäre ist“, bleibt nach wie vor bestehen. Mosler macht nicht ein Mal den Versuch, die von mir gegebene mechanische Erklärung des pathologisch-anatomischen Befundes zu widerlegen, obgleich er den betreffenden Passus aus meiner Abhandlung in extenso anführt. Nichtsdestoweniger ist für ihn der Milztumor „Sitz und Ursprung des Leidens“ und der von ihm beobachtete Fall ein neuer „Beweis für die Anschauungen von Frerichs und Virchow“. Wahrlich, wenn die zeitliche Coincidenz von Milztumor und Melanämie für den causalen Zusammenhang beider Erscheinungen entscheidend wäre, so stünde die Lehre der genannten Autoritäten seit Jahrzehnten bereits fest und die gegenwärtige Discussion wäre vollkommen überflüssig. Leider ist dem nicht so.

¹⁾ Bemerkungen über Melanämie und Melanose. Dieses Archiv Bd. 61. S. 494. 1874.