Aus der Universitäts-Hautklinik in Bonn.

Ueber die Verwendung des Dunkelfeldes zur Auffindung der Gelbfieber-, Gelbsucht-, Syphilis- und anderer Spirochäten in fixierten und gefärbten Ausstrich- und Schnittpräparaten.

Von Erich Hoffmann.¹⁾

H. Noguchi ist es anscheinend gelungen, die Ursache des Gelbfiebers in einem von ihm als *Leptospira icteroides* benannten, feinen, der Spirochäte der Weilschen Krankheit ähnelnden Mikroorganismus aufzufinden²⁾. Er war so freundlich, mir nicht nur ein nach der Levaditi-Methode gefärbtes Schnittpräparat einer Niere, sondern auch Ausstriche von Blut, Niere und Leber eines mit den Gelbfieberspirochäten geimpften Meerschweinchens zu übersenden, die reichlich Leptospiren enthalten. Die feinen, dem Typus der Weilschen oder Gelbsuchtspirochäten sowie meiner *Spir. trimorodonta* (*Leptospira dentium*) des Zahnbelags³⁾ entsprechenden Spirochäten sind zum Teil nur schwach rötlich gefärbt, sodaß ihre Demonstration, besonders im Blutausstrich, Schwierigkeiten macht. Mit größter Leichtigkeit aber ließen sich diese feinen Mikroorganismen auch dem weniger geübten Mikroskopiker ohne weiteres demonstrieren, als ich diese gefärbten und fixierten Präparate mit dem Zeißschen oder Leitzschen Dunkelfeld⁴⁾ untersuchte. Hierbei erscheinen die Spirochäten, wenn man das Licht der gebräuchlichen Liliputhogenlampe durch eine zur Hälfte geölte Mattscheibe etwas dämpft, grünlich fluoreszierend und treten sehr scharf hervor, lassen auch oft ihre feinen Windungen gut erkennen und die kleiderbügelähnlich abgeboogenen Enden prächtig aufleuchten. Auch die Gelbsucht- und Syphilisspirochäten sowie andere Spirochätenformen sind auf diese Weise selbst in abgeblaßten Ausstrichen deutlich zu erkennen, wie ich an meinen ältesten, aus den Monaten März und April des Jahres 1905 stammenden Giemsa-Präparaten feststellen konnte⁵⁾. An größeren, mit der Löfflerschen Geißelfärbung dargestellten Balanitisspirochäten erscheint dabei der Körper gelbrötlich, während die spitz auslaufenden Endfäden mehr weiß aussehen. Aber auch in Schnittpräparaten, die nach der Levaditi-Methode gefärbt sind, lassen sich sowohl die Syphilisspirochäten, z. B. im Gehirn und der Aorta von Paralytikern und in der Kaninchenkornea, als auch die Spirochäten der Weilschen Krankheit und des Gelbfiebers⁶⁾ in ihrer charakteristischen Form recht gut erkennen und leuchten bei richtiger Abblendung prächtig weiß auf. Auch sonst verdient die Dunkelfeldmethode zur Untersuchung von fixier-

ten gefärbten und ungefärbten Präparaten herangezogen zu werden. In Hautschnitten lassen sich z. B. die Chromatophoren bei *Leucoderma syphiliticum* auf diese Weise als hellleuchtende, gekörnte Zellen trefflich demonstrieren und studieren. Von Ringel- und Spindelhaaren des Menschen, aber auch von den eigenartig beschaffenen, spindelförmigen Haaren des Maulwurfs und denen der Fledermaus gewinnt man im Kanadabalsam- oder Oelpräparat sehr instruktive Bilder (Kutikula, Pigment usw.). Auch Pilze, Kokken und Bakterien kann man als kleine, leuchtende Körperchen erkennen. Die Färbung der Kerne, die Struktur des Bindegewebes und anderes tritt in Schnittpräparaten oft schön leuchtend hervor, sodaß man farbenprächtige plastische, manchmal fast stereoskopische Bilder erhält. Als ich meinen Assistenten diese einfache Methode, die der Student schon beim anatomischen Unterricht erlernen müßte, zuerst demonstrierte, waren sie von der Schönheit und Deutlichkeit der Bilder außerordentlich überrascht. Notwendig ist allerdings, daß man mit der genannten Mattscheibe, die halb geölt, halb nicht geölt ist, stets für günstige Abblendung des Lichtes der Lampe sorgt. Wir sind jetzt damit beschäftigt, die Methode für die verschiedenen Gewebsstrukturen, Zelleinlagerungen (Xanthomzellen usw.), Mikroorganismen und Färbungen durchzuprüfen, und wollen auch den Zeißschen Wechselkondensor für diese Untersuchungen heranziehen. Ich glaube aber, daß diese Methode sich nicht nur zur Auffindung spärlicher Spirochäten, Pilze usw. in fixierten und gefärbten Präparaten und nicht nur zum Studium der Chromatophoren eignet, sondern auch sonst, besonders für die Demonstration beim Unterricht, Gutes leisten wird. Selbstverständlich fehlt hier die bei der Betrachtung lebender Bilder noch hinzukommende Bewegung, die für viele Mikroorganismen ja sehr kennzeichnend ist; aber auch ohne diese gibt das Dunkelfeld so charakteristische und scharfe Bilder, daß es zur Betrachtung fixierter und gefärbter Präparate angestrichlichst empfohlen werden kann.

Nachtrag. Nach Abschluß dieser Arbeit erhalte ich erst den Aufsatz des bewährten Spirochätenforschers Dr. Oelze (Leipzig) (Derm. Wschr. 71 Nr. 42), der den Zeißschen Wechselkondensor benutzt und lehrreiche vergleichende Untersuchungen über die Ergiebigkeit der verschiedenen Methoden (Dunkelfeld, Negativdarstellung, Färbung) zur Auffindung von Syphilisspirochäten angestellt hat. Er zeigt, daß nächst der Dunkelfelduntersuchung der frischen Präparate meine Osmium-Giemsa-Methode¹⁾ die meisten Spirochäten (ca. 60–70% gegenüber 7–35% bei andern Methoden) zur Anschauung bringt. Durch die von mir erprobte Dunkelfeldprüfung gefärbter Giemsa-Präparate, die auch er nicht erwähnt, dürfte man alle Spirochäten, selbst die auf und unter Zellen liegenden, auffinden können. Die Endfäden und die Endkörnchen der Gelbfieber-, Gelbsucht- und anderer Spirochäten sind auf diese Weise trefflich zu demonstrieren; auch in Schnitten sieht man schlecht versilberte Exemplare gut und erhält dadurch eine bessere Ausbeute. Herr Prof. Schmidt, der während des Krieges in meinem Laboratorium gearbeitet hat, hat schon damals die Vorzüge des Dunkelfeldes für das Studium der Chromatophoren bei Reptilien²⁾ kennen gelernt und das in seinen Arbeiten erwähnt.

Eine genauere Darstellung der Leuchtbildmethode und ihrer Bedeutung für die Auffindung von Tuberkelbazillen usw. folgt alsbald in der B. kl. W. (nach einem am 5. I. 1921 in der Berliner medizinischen Gesellschaft gehaltenem Vortrage).

¹⁾ Vgl. E. Hoffmann, Behandlung der Haut- und Geschlechtskrankheiten. 3. Aufl. S. 127. Dem Ausstrich vorausgehende Osmierung der Objektträger ist empfehlenswert (vgl. meine Aetiologie der Syphilis). — ²⁾ W. J. Schmidt, Die Chromatophoren der Reptilienhaut, Arch. f. mikr. Anat. 90 Abt. I 1917 S. 201. (Wir wenden jetzt den Paraboloidkondensor, dazu Obj. X und die Komp. Ok. 4 und 12 an.) —

¹⁾ Nach einem Vortrag in der Medizinischen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn am 13. XII. 1920. — ²⁾ Schon Fritz Schaudinn hatte die Vermutung, daß eine Spirochäte die Ursache des Gelbfiebers sei, und Stimson hat einmal in einer menschlichen Niere mittels der Levaditi-Methode spirochätenähnliche Gebilde bei Gelbfieber dargestellt (s. Kollé-Hetsch, 2. Aufl. S. 1095). — ³⁾ D. m. W. 1920 Nr. 10 u. 23. — ⁴⁾ Das erstere habe ich mehr benutzt, besonders auch mit schwächeren Objektiven. — ⁵⁾ Störend wirken in so alten Präparaten zuweilen ausgefallene Kristalle; am besten sind die mit Osmium fixierten Ausstriche (nach der von mir und Halle angegebenen Methode). — ⁶⁾ Bezüglich der Benennung dieser neuen Spirochäten herrscht leider keine Einigkeit; Noguchi nennt das Gelbsuchtschraubchen *Leptospira icterohaemorrhagiae*, das Gelbfieberschraubchen *Leptospira icteroides*. Ich habe als Gruppennamen wegen der Dreiteilung *Spirochaeta trimeres* vorgeschlagen und benenne die Arten *Spirochaeta icterohaemorrhagiae*, *Spirochaeta icteroides* und die im Mund vorkommende *Spirochaeta trimorodonta*. Die im Wasser von Uhlenhuth und Zuelzer beschriebene Form könnte schlechthin als *Spirochaeta trimeres* bezeichnet werden. (Vgl. D. m. W. 1920 Nr. 10 u. 23.) Auf die prinzipielle Frage der Berechtigung der Gattung „*Spirochaeta trimeres*“ oder „*Leptospira*“ (Form, Bewegungsart, Widerstandsfähigkeit gegen 10%ige Saponinlösung) kann ich hier nicht eingehen und verweise auf die Arbeit meines Schülers Edmund Hoffmann über *Leptospira dentium*.