

Aus der Universitäts-Poliklinik für Hautkrankheiten in Berlin. (Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. E. Lesser.)

Ueber Beobachtungen an der lebenden *Spirochaeta pallida*.¹⁾

Von Dr. A. Beer, Assistenzarzt.

Bei der ersten Tagung der freien Vereinigung für Mikrobiologie (am 9. Juni 1906) hat E. Hoffmann berichtet, daß er in mit Vaseline umrandeten Deckglaspräparaten die Balanitis- und Mundspirochäten 22 Tage²⁾ lang lebend habe beobachten können, und daß er in gleichen Präparaten, denen ein Tropfen Bouillon zugesetzt war, eine Vermehrung der Balanitis-spirochäten gesehen habe. Es lag nahe, mit derselben Methode Beobachtungen an der *Spirochaeta pallida* anzustellen.

Auf Veranlassung des Herrn Prof. E. Hoffmann — dem ich auch an dieser Stelle für die Anregung zu dieser Arbeit und die äußerst freundliche Unterstützung während derselben danken möchte — habe ich dieses durchgeführt und will kurz hierüber berichten.

Zur Herstellung des frischen, für längere Beobachtung der lebenden Spirochäten bestimmten Präparats benutzt man, worauf Hoffmann bereits hingewiesen hat, zweckmäßig nicht den hängenden Tropfen im ausgehöhlten Objektträger, sondern, wie bei der Untersuchung frischen Blutes, einen gewöhnlichen glatten Objektträger, auf den ein mit einem Tropfen des zu untersuchenden Materials versehenes Deckglas gelegt ist. Der capilläre Raum zwischen beiden Glasplatten genügt diesen kleinen Gebilden vollkommen zur freien Bewegung.

Da das zur Umrandung benutzte Vaseline in den heißen Sommertagen zerfließt und das Deckglas beschmutzt, da ferner Wachs allein spröde wird und bei Benutzung des Präparats leicht feine Einrisse bekommt, die jedesmal eine erneute Umrandung erfordern, so ist es ratsam, beide Mittel zu verwenden. Ich ziehe entsprechend den Umrissen des zu benutzenden Deckglases auf dem Objektträger einen schmalen Saum Vaseline mit dem Pinsel und umrande später nach Fertigstellung des Präparats das Ganze mit der Wachskerze.

Die Untersuchung geschieht vorteilhaft im verdunkelten Raum bei künstlicher Beleuchtung (wir verwenden Auerlicht), die Abblendung bewirke ich mit Vorliebe durch Senken des Abbéschen Apparats. Zeiss Apochromat 2 mm, 1,3 Apertur, Kompensations-Ocular 6 und 8, mitunter auch 12, sind erforderlich.

Das Material stammte von Primäraffekten, nässenden Papeln und indolenten Bubonen.

Wie bereits von Hoffmann und Schaudinn³⁾ angegeben, sieht man zwei Arten von Bewegungen der Pallida, nämlich Rotation um die Längsachse und Beugebewegungen des ganzen Körpers, aus denen dann Ortsveränderungen in der Richtung der Längsachse resultieren. Die frei schwimmende Spirochäte zeigt diese beiden Bewegungen ziemlich regellos. Sobald sie jedoch an ein festes Gebilde, Blutkörperchen oder Epithelzelle, mit ihrem Endfaden fixiert ist, sieht man eine stärkere Rotationsbewegung, mit welcher sich die Spirochäte korkzieherartig in die Zelle hineinzubohren scheint. Ein wirkliches Eindringen habe ich nie mit Sicherheit beobachten können. Das freie Ende der Spirochäte macht dabei seitliche Beugebewegungen, welche vielleicht noch einen verstärkten Antrieb darstellen. Die meisten *Spirochaetae pallidae* sieht man so im frisch angefertigten Präparat sehr bald an zellige Gebilde fixiert, weshalb es für den weniger geübten Untersucher ratsam ist, die Peripherie der vorhandenen roten Blutkörperchen, an denen die Spirochäten oft zu mehreren strahlenartig hängen, und der Epithelzellen etc. abzusuchen.

Nach Verlauf einiger Tage, wenn ein Teil der zelligen

¹⁾ Mitgeteilt in der Sitzung der Berliner Dermatologischen Gesellschaft am 3. Juli 1906.

²⁾ Herr Prof. Hoffmann hat, wie ich hier mitteilen darf, bei weiterer Beobachtung gefunden, daß auch jetzt noch — nach 50 Tagen — die Balanitis-spirochäten zum Teil erhalten sind, und daß ihre Beweglichkeit zwar geringer geworden, aber an einigen Exemplaren doch noch deutlich bemerkbar ist. Auffallend ist, daß mit der Zeit nur die kleinsten und zartesten Exemplare übrig geblieben sind, während die größeren fehlen. Es entspricht das der Beobachtung von Mühlens, daß auch in der Kultur die Mundspirochäten äußerst fein und zart erscheinen.

³⁾ Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt 1905, Bd. 22.

Gebilde verschwunden ist, sieht man wieder mehr frei schwimmende Spirochäten, welche vielleicht eine Anreicherung im Präparat vortäuschen könnten. Eine solche habe ich aber mit Bestimmtheit nicht konstatieren können. Ob eine Vermehrung der *Spirochaeta pallida* im Präparat stattfindet, die dadurch, daß entsprechend viel Exemplare zugrunde gehen, sich der Beobachtung entzieht, muß dahingestellt bleiben.

Teilung einer lebenden *Spirochaeta pallida* habe ich nicht gesehen; wohl aber bemerkte ich — ebenso wie Hoffmann und v. Prowazek¹⁾ — bei Exemplaren der *Spirochaeta Vincenti* und *Spirochaeta balanitidis*, Bilder, die wohl als Längsteilung gedeutet werden müssen. So sah ich einige Male, wie sich ein anscheinend einfacher Faden spaltete, und, während der Spalt sich bis zur Mitte der Spirochäte ziemlich schnell verlängerte, sich die beiden entstehenden Schenkel bis zum Winkel von etwa 45° spreizten. Es entstand also die wiederholt am gefärbten Präparat beschriebene Y-Form unter meinen Augen.

Bewegungslose *Spirochaetae pallidae* sah ich sich mitunter vollkommen strecken. Zwei solcher Exemplare konnte ich 48 Stunden hindurch beobachten; alsdann verschwanden sie. An der einen gestreckten — auch an einigen noch gewundenen — Spirochäten traten körnchenartige Verdickungen auf. (Degenerationserscheinung?)

Das künstliche Licht und die begleitende nicht unbeträchtliche Erwärmung des Präparats bei den stundenlangen, fast täglichen Untersuchungen schienen die Spirochäten nicht zu schädigen. Auf Zusatz einer schwachen Lösung von Methylenblau sah ich einmal ein Unbeweglichwerden der Pallida und ein Verharren in der ruhenden, korkzieherartig gewundenen Gestalt. In Bouillon wurden die Spirochäten von Streptococcen schnell überwuchert, welche das ganze Präparat durchwuchsen. In Ascitesflüssigkeit blieben sie ebenso wie in physiologischer Kochsalzlösung und dem unverdünnten Reizserum beweglich.

In diesen drei Medien habe ich die *Spirochaeta pallida* im nach obiger Methode luftdicht eingeschlossenen Tropfen seit etwa drei Wochen lebend und beweglich erhalten. Nährmaterial ist ja anscheinend genügend durch die im Sekret befindlichen zelligen Massen vorhanden.

Bestimmte Temperaturen zu dieser lebenden Konservierung waren nicht notwendig. Die Temperatur des Laboratoriums, in welchem sich die Präparate befanden, schwankte in der Beobachtungszeit zwischen 20 und 27° C.

Eine andere Veränderung der Formen als die oben beschriebene scheint in dieser Zeit von drei Wochen nicht stattgefunden zu haben. Irgend ein Uebergang in andere Entwicklungsstadien war nicht zu beobachten.

Der Umstand, daß auf so einfache Weise die *Spirochaeta pallida* nicht nur in ihrer Form, sondern auch Beweglichkeit längere Zeit erhalten werden kann, wird es auch dem vielbeschäftigten Kliniker fortan erleichtern, die lebende Syphilisspirochäte zu beobachten. Denn er kann nunmehr das frische — wie jedes andere — Dauerpräparat beiseite legen, bis er Zeit zur Besichtigung findet. Und so wird auch diese Untersuchungsmethode eines suspekten Krankheitsfalles auf Spirochäten neben den anderen — als die einfachste — häufiger Verwendung finden können.

Nachdem Mühlens die Kultur der Mundspirochäte unter anaëroben Bedingungen gelungen ist, glaube ich durch obige Beobachtungen im luftdicht abgeschlossenen Präparat bewiesen zu haben, daß auch die *Spirochaeta pallida* anaërob lebt und nur anaërob zu züchten sein wird.²⁾

Zusatz bei der Korrektur: Auch jetzt, 33 Tage nach der Anfertigung, sind in den ältesten Präparaten die *Sp. pallidae* noch vorhanden und beweglich.

¹⁾ Die im Druck befindliche Arbeit erscheint im Zentralblatt für Bakteriologie.

²⁾ In seinem Autoreferat (Freie Vereinigung für Mikrobiologie) hat Herr Prof. Hoffmann auch bereits auf die Wahrscheinlichkeit der anaëroben Lebensweise der *Spirochaeta pallida* kurz hingewiesen. Seiner Ansicht schließe ich mich völlig an, daß es ersprißlich sein wird, auch unter diesem Gesichtspunkt die langsame Entwicklung der *Spirochaeta pallida* am Orte der Infektion, ihre Lage im Gewebe (reichliche Anhäufung in den intraepithelialen Spalträumen, zwischen den collagenen Fibrillen und besonders auch in der gefäßlosen Kaninchencornea), ihre geringe Zahl im strömenden Blut und in der sauerstoffreichen Placenta, ihre Vorliebe für die kleinen Venen und Lymphbahnen (Ehrmann, Wiener klinische Wochenschr. 1906, No. 27) und ihre immense Vermehrung in macerierten Früchten zu betrachten.