

## XXVI.

Aus der psychiatrischen Universitätsklinik zu Frankfurt a. M.  
(Direktor: Prof. Dr. Sioli).

# Studien über die progressive Paralyse.

Von

Dr. Franz Jahnel.

(Hierzu Tafeln XIII—XV.)



Seit der Entdeckung der Spirochaeta pallida im Gehirn bei progressiver Paralyse durch Noguchi ist die Paralyseforschung in ein neues Stadium getreten. Allerdings sind bisher Bestätigungen der Noguchi'schen Befunde nur in geringem Masse erfolgt, was wegen der geringen Zahl der Parasiten, ihrem Vorkommen in über die ganze Hirnrinde zerstreuten Herden und nicht zuletzt wegen der Schwierigkeit des Nachweises derselben im nervösen Gewebe nicht weiter verwunderlich erscheint. Daher kommt es, dass der einzelne Untersucher im günstigsten Falle nur eine beschränkte Anzahl von Fällen mit Spirochaetenbefund zu sehen bekommt. Um aber zur Lösung der Fragen, die sich an die Anwesenheit der Spirochaeta pallida im paralytischen Gehirn knüpfen, beizutragen, ergibt sich die Notwendigkeit, auch die einzelnen Fälle zu veröffentlichen, um dann schliesslich aus einer grösseren Zahl von Befunden einzelner Untersucher allgemein gültige Schlüsse ziehen zu können. Aus diesem Grunde will ich bereits jetzt meine Beobachtungen über Spirochaeten veröffentlichen und behalte mir vor, am Schluss meiner Arbeiten, die Ergebnisse anderer Forscher und meiner eigenen Untersuchungen einer zusammenfassenden Betrachtung zu unterziehen.

Es liegt auf der Hand, dass in dieser vornehmlich für einen psychiatrischen Leserkreis bestimmten Arbeit auch parasitologische Tatsachen, soweit sie zum Verständnis der Befunde notwendig sind, berücksichtigt werden mussten, wobei es natürlich wiederum auch nicht im Plane dieser Arbeit liegt, eine vollständige Darstellung unseres Wissens von der Spirochaeta pallida zu geben. Diesbezüglich sei auf die Spezialarbeiten, hauptsächlich auf die Artikel von Hoffmann: im Handbuch der Geschlechtskrankheiten und von Sobernheim im Handbuch der

pathogenen Mikroorganismen von Kolle und Wassermann, welche auch der folgenden Darstellung zugrunde gelegt sind, verwiesen.

In einer späteren Arbeit soll die Untersuchungsmethodik eingehend dargestellt werden.

### I.

Am häufigsten und schnellsten gelingt der Nachweis der Spirochaeta pallida im frischen Gehirn und zwar mit Hilfe der vitalen Methoden, mit denen zuerst Levaditi, Marie und Bankowski bei einer systematischen Untersuchung jeder einzelnen Hirnwindung sehr gute Ergebnisse erzielten. Auch mir ist mit Hülfe dieser Methoden der Nachweis der Spirochaeten wiederholt geglückt. Bei der Untersuchung im Dunkelfelde zeigt die Spirochaeta pallida aus dem paralytischen Gehirn im lebenden Zustande alle charakteristische Eigenschaften, sodass man sie ebenso wie in den Krankheitsprodukten früherer syphilitischer Krankheitsperioden mit Sicherheit identifizieren kann. In der meisten Zahl der Fälle sind die Spirochaeten nur in einzelnen Exemplaren bei Durchmusterung zahlreicher Präparate zu sehen, und haben auch häufig schon ihre Beweglichkeit eingebüßt. Doch sieht man des öfteren auch Exemplare, welche sehr lebhafte Eigenbewegung zeigen. In einem Fall fand ich an einer Stelle des Stirnhirns die Spirochaeten in so grosser Zahl, wie ich sie selbst bei voll entwickelten Primäraffekten nicht zahlreicher gesehen habe. Bekanntlich erscheint die Spirochaeta pallida im lebenden Zustand als ein spiralig gewundener Organismus, welcher sich um seine Längsachse dreht und dadurch den Eindruck der ausserordentlich prägnanten „korkzieherartigen“ Bewegung hervorruft.

Die Bewegungen, die die Spirochaeta pallida im lebenden Zustand ausführt, ermöglichen mit Sicherheit deren Unterscheidung von anderen ähnlichen nicht pathogenen Spirochaetenarten und es sei daher Hoffmann's klassische Schilderung der Bewegungen der Spirochaeta pallida wiedergegeben: „Durch Rotation um die Längsachse und eigenartig pendelnde Beugebewegung, welches sie von den lebhaft sich aalartig schlängelnden groben Spirochaeten leicht unterscheiden lassen, kann die Spirochaeta pallida sich vor- und rückwärts bewegen, steht aber, wenn sie mit einem Ende an einer Zelle sich angeheftet hat, oft lange an demselben Orte stille, während sie rotiert und leichte seitliche Bewegungen ausführt.“ Es ist eine sehr interessante Erscheinung, wenn man im Gebirnbrei neben zahlreichen frei umberschwimmenden Spirochaeten auch solche sieht, welche mit einem Teil ihres Körpers noch im Hirngewebe liegen und gewissermassen in dieses sich einzubohren versuchen. Jeder, der einmal Gelegenheit hatte, dieses seltene Schauspiel zu sehen, wird gewiss die Ueberzeugung davontragen, dass die

Spirochaeten im paralytischen Gehirn keinen zufälligen Nebenbefund darstellen, sondern wenigstens teilweise durch ihre Tätigkeit das Hirngewebe direkt zerstören. Auf diesen Punkt soll jedoch im Laufe der späteren Untersuchung noch näher eingegangen werden.

Morphologisch charakterisiert sich die Syphilisspirochaete, oder wie ihre wissenschaftliche Bezeichnung heisst, dass *Treponema pallidum*, durch die Form einer regelmässigen Spirale. Die einzelnen Touren der Spiralen bezeichnet man als Windungen. Die einzelnen Windungen können an einzelnen Exemplaren und auch an verschiedenen Stellen des einzelnen Individuums eine verschiedene Tiefe besitzen. Die Länge einer einzelnen Windung beträgt nach genauen Messungen Hoffmann's an mit Osmiumsäure fixierten (die Fixierung des noch frischen Ausstriches mit Osmiumsäure vermeidet am besten Zerrungen) Exemplaren  $1-1,2\text{ }\mu$  und die Tiefe  $1-1,5\text{ }\mu$ . Die Windungen sind bei der *Spirochaeta pallida* im Gegensatz zu anderen Spirochaetenarten steil und regelmässig. Das

Verhältnis zwischen Tiefe und Länge der Windungen beträgt  $\frac{1}{1-1,5}$

und der Winkel zwischen einzelnen Windungen ist abgerundet. Die Dicke des Spirochaetenfadens beträgt durchschnittlich  $0,25\text{ }\mu$ . Die Länge des Spirochaetenfadens drückt man in der Regel durch die Zahl der Windungen aus, welche durchschnittlich  $8-12$  beträgt, mitunter jedoch diese Zahl erheblich überschreiten kann. Unter der ideell gedachten Achse versteht man die Achse der Spirale, um welche auch bei der lebenden Spirochaete die drehende Bewegung stattfindet. Im lebenden Zustande in einem flüssigen Medium hat die *Spirochaeta pallida* stets das Bestreben, die Längslage einzunehmen und die Achse gerade zu stellen. Die genauere morphologische Bestimmung der Spirochaeten ist deshalb von Bedeutung, weil es nach Noguchi drei verschiedene Varietäten des *Treponema pallidum* gibt und wir werden uns später noch eingehend mit der in der letzten Zeit häufig diskutierten Frage der Lues nervosa zu beschäftigen haben, insbesondere ob die bei Paralyse gefundenen Spirochaeten einen bestimmten Typus aufweisen und sich etwa von den Spirochaeten der nicht zur Paralyse führenden Syphilisformen unterscheiden lassen. Der Querschnitt der Spirochaete *pallida* ist kreisrund. Schaudinn und Herxheimer haben an den Enden der Spirochaete zuerst Geisseln beschrieben. Mit diesen sind die Namen Periplast oder Endfortsatz (Prowaczek) oder Endfäden (Hoffmann) identisch. Noguchi bezeichnet als Periplast die Leibessubstanz der Spirochaete, welche um einen Achsenfaden angelagert ist; er nimmt zwei Formen von Geiseln an, fein gewellte, die eine Fortsetzung des Achsenfadens sind, und gerade, die eine solche des Periplasts sind. Bei

Giemsafärbung zeigt die Spirochaeta pallida im Unterschied zu anderen ähnlichen, aber nicht pathogenen Arten, welche eine bläuliche Färbung zeigen, einen deutlichen rötlichen Farbenton.

Ausser den regelmässig gewundenen Spiralen mit geradliniger Achse, wie sie im Dunkelfelde zu sehen sind, kann man in Ausstrichpräparaten noch viele andere Formen von Spirochaeten wahrnehmen. So hat zuerst Herxheimer knotenartige Anscherungen des Spirochaetenleibes und Endkörperchen beschrieben, welch letztere er als Einrollungen des Spirochaetenendes gedeutet hat. An und für sich kann man aus den verschiedenen Formen von Spirochaeten in Ausstrichpräparaten keine weitergehenden Schlüsse ziehen, weil die Möglichkeit von künstlichen Zerrungen infolge der Fixierungs- und Färbemethoden sich niemals mit Sicherheit ausschliessen lässt. Dies kann man dadurch nachweisen, wenn man ein Präparat, das man eben im Dunkelfelde untersucht und das hier nur typisch gestaltete Spirochaeten zeigte, fixiert und färbt; man sieht dann sehr verschiedene Formen (Sowade). Trotzdem erscheint es mir wichtig, auch diese Formen etwas näher darzustellen, da sie zum Teil in ihrer Morphologie recht erheblich von der typischen Spirochaete abweichen und auch die Erkennung solcher atypisch geformter Spirochaeten von Wichtigkeit sein kann. Ferner hat gelegentlich der Demonstration eines Noguchischen Originalpräparates Hoffmann auf Einrollungsstadien, welche er in diesem Präparat gesehen hatte, aufmerksam gemacht. Auch Levaditi erwähnt diese als formes en boucle in Schnitten des Paralytikergehirns. Auch aus diesem Grunde habe ich diesem Punkte eine längere Darstellung eingeräumt.

Man sieht in den Ausstrichpräparaten recht häufig Exemplare, die an den Enden Schleifen und Ringe zeigen, auch solche, die einen vollkommen geschlossenen Ring bilden. Ferner beobachtet man auch solche, mit knopfförmigen Endkörperchen. Kurze Spirochaeten mit zwei Endkörperchen hat Hoffmann als hantelförmige Spirochaetenform beschrieben. Zuweilen begegnet man Spirochaeten, deren Leib teilweise oder ganz gestreckt ist, formes rectilignes von Fouquet. Dann begegnet man häufig aneinander gelagerten Exemplaren und solchen, wo mehrere Spirochaeten miteinander verschlungen sind.

Von besonderem Interesse erscheinen eigentümliche Körperchen, die Noguchi eingehend beschrieben hat, nämlich runde licht-brechende Körper, die dem Periplast der Spirochaete angeheftet erscheinen. Meist sind sie in der Einzahl vorhanden und an irgend einen Punkt der Seite der Spirochaete angeheftet. Diese sphärischen Körperchen messen in der Regel  $0,75 \mu$ . Diese Körperchen scheinen nur unter gewissen Bedingungen aufzutreten und scheinen mit dem Wachstum der Spirochaete

in irgend einer Beziehung zu stehen. Noguchi bezeichnet diese Körperchen, welche er nicht nur bei der Spirochaeta pallida, sondern auch bei allen von ihm untersuchten Spirochaetenarten nachweisen konnte, als sporenartige Körperchen (spore like body), betont aber, dass diese Formen wohl nichts mit der zystischen Form gewisser Spirochaeten (Perrin und v. Prowazek) zu tun haben sicher aber auch nicht als Resultat von Plasmolyse anzusehen sind. Diese sphärischen Körperchen können auch frei vorkommen. Weiter hat Noguchi auf eine merkwürdige Erscheinung aufmerksam gemacht, die er in Reinkulturen verschiedener Spirochaeten gefunden hat, namentlich in solchen, in denen die Kultur bereits ihr grösstes Wachstum überschritten hat. Er sah dann aus den einzelnen Spirochaeten zahlreiche Körner von runder oder ovoider Gestalt austreten, welche sich durch starke Lichtbrechung auszeichnen. Dieselben haben einen Durchmesser von  $0,2 \mu$  und überschreiten nicht die Grössen von  $0,3 \mu$ . Sie zeigen eine aktive Molekularbewegung. Nach Noguchi's Untersuchungen stammen sie zweifellos aus Spirochaeten, da man sie in zahlreichen Treponemen entlang der ganzen Länge des Körpers angeheftet sehen kann. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Degenerationsprozess, denn bei fortlaufender Untersuchung sieht man, dass diese Spirochaeten immer mehr Körner abgeben, bis schliesslich der nackte Achsenfaden der Spirochaete allein zurück bleibt. Nach Noguchi scheinen diese Körperchen nichts anderes als Fragmente des Periplastes der Spirochaete darzustellen. Bei Uebertragung in ein frisches Kulturmedium traten wieder typische Spirochaeten auf, jedoch konnte die Entscheidung, ob die Spirochaeten aus den Körnern oder aus vereinzelt mit übertragenen noch nicht degenerierten Individuen weiter gewachsen waren, nicht mit Sicherheit getroffen werden.

Diese Körnerbildung ist deshalb von grosser Bedeutung, weil sie für Noguchi den Anstoss gab, auch im paralytischen Gehirn nach einer Granularform der Spirochaeta pallida zu suchen, nachdem der Nachweis der Spiralformen früher niemals geglückt war. Nach langem mühevolltem Suchen hat Noguchi bekanntlich spiralige Formen des Treponema pallidum im Paralytikerhirn gefunden, während er Granularformen nicht mit Sicherheit nachweisen konnte, zum Teil wegen ihrer wenig charakteristischen Gestalt und der Häufigkeit des Auftretens ähnlich geformter Silberniederschläge.

Die Fortpflanzung der Spirochaeten ist immer noch strittig, jedoch steht die Mehrzahl der Forscher auf dem schon von Schaudinn vertretenen Standpunkt, dass die gewöhnliche Form der Fortpflanzung des Treponema pallidum die Längsteilung ist. Noguchi hat an den Kulturspirochaeten eingehende Beobachtungen über diese Punkte angestellt und

hat beides, sowohl Längsteilung wie auch Querteilung beobachtet. Nach seiner Ansicht handelt es sich vor allem um die Bedeutung eines jeden dieser beiden Prozesse. Diejenigen Autoren nämlich, welche die Längsteilung als normal ansehen, erblicken in der Querteilung das letzte Stadium des Teilungsvorgangs, und wiederum diejenigen, welche die Querteilung als Normalvorgang ansehen, betrachten Bilder, die als Längsteilung zu deuten wären, als bedingt durch die Aufwicklung eines spiraligen Organismus, der noch mit einem dünnen Faden, mit einem anderen Teil des Organismus, welcher Querteilung zeigt, verbunden ist. Alle diese Beobachtungen früherer Forscher stammten von gefärbten oder ungefärbten Präparaten, die aus menschlichen oder tierischen syphilitischen Läsionen erhalten waren und bei welchen sich die Möglichkeit von Kunstprodukten schwer ausschliessen lässt. Noguchi konnte die verschiedenen Phasen der Teilung direkt in Reinkulturen beobachten. Er unterscheidet je nach dem Stadium des Teilungsprozesses verschiedene Typen.

1. Der Körper ist in zwei Dritteln seiner ganzen Länge geteilt.
2. Der Körper ist vollständig geteilt, und ein Teil ist auf den anderen mit regelmässigen oder flachen Windungen aufgewickelt.
3. Eine Hälfte des Körpers ist geteilt, die andere noch nicht, und die geteilte Hälfte hat sich so weit entfernt, dass eine Y-artige Figur entsteht.
4. Der teilweise geteilte Körper divergiert winkelförmig und bildet V-Formen von verschiedener Weite. Wenn ein spitzer Winkel gebildet wird, können dünne Protoplasmabrücken den Zwischenraum überspannen.
5. Zwei Körper bleiben durch einen dünnen Faden verbunden, von denen jeder normale oder abnormale Formen besitzen kann.
6. Drei oder mehr Individuen können durch eine Serie von feinen Fäden verbunden sein und an eine unvollständige Querteilung erinnern.
7. Zwei Individuen mit plumpen Windungen jeder von der doppelten Dicke einer gewöhnlichen pallida können beisammen bleiben. Diese letzten Formen unterscheiden sich von den anderen dadurch, dass sie einige Körper besitzen, welche scharf abgegrenzt und wie ein Band durch den Organismus laufen. Ob dies eine Degenerationserscheinung ist, muss dahingestellt bleiben.

Der Längsteilung begegnet man in allen Kulturen. Unabhängig von der Länge der Spirochaeten oder des Teilungsvorganges können die Windungen oberflächlich und blass erscheinen. Aber wenn die Teilung vollendet ist, werden die Windungen tief und regelmässig. Die Beweglichkeit bleibt während der Teilung erhalten, ist aber vielleicht etwas weniger lebhaft. Die verschiedenen Phasen der Teilung kann man

am besten verfolgen, wenn die Spirochaeten in ein Agarmedium eingebettet sind, das, ohne deren Lage zu verändern, unter das Deckglas ausgebreitet ist. Wenn diese Exemplare sich in einem freien Zwischenraum, in welchem sich Flüssigkeit befindet, frei machen, kann man leicht die verschiedenen Teilungsphasen verfolgen. Die Teilung geht nicht sehr rasch vor sich und dauert bis zur Vollendung etwa zwei Stunden. Das schliessliche Ergebnis sind zwei symmetrische Hälften, jedoch in seltenen Fällen kann man auch unsymmetrische Teile beobachten.

Neuerdings vertritt Meirowsky die Ansicht, dass die Spirochaeten sich durch seitens- und endständige Sprossen und Zerteilung der Spirochaetenknospen fortpflanzen. Er konnte angeblich wiederholt doldenförmige Bildungen beobachten. Ich werde auf die Meirowskyschen Befunde nicht weiter eingehen, weil Nachprüfungen derselben noch nicht vorliegen und mein Material zu einer solchen nicht geeignet erschien.

In früheren Jahren, als die Kultur der Spirochaeten noch nicht gelungen war und als man die Spirochaeten nach Schaudinn's Lehre zu den Trypanosomen nahestehenden Protozoen rechnete, tauchte wiederholt die Meinung auf, dass außer den Spirochaetenformen noch andere Variationen des Syphiliserregers existieren, und manche Forscher haben einen Generationswechsel angenommen. Krzystalowicz und Siedlecki haben auch eine geschlechtliche Fortpflanzung der Spirochaeten geschildert, wobei Mikro- und Makrogameten in Aktion treten sollten. Die Annahme eines derartigen Entwicklungszyklus hat sich jedoch als irrig erwiesen, und ich mache auf diese Gametenformen, die Krzystalowicz abgebildet hat, nur deshalb aufmerksam, weil ich derartige Gebilde wiederholt im nervösen Gewebe gesehen habe, welche aber bestimmt nichts mit Mikroorganismen zu tun haben, sondern Gewebsbestandteile des Nervensystems darstellen.

In neuster Zeit haben wiederum Veröffentlichungen dreier Engländer grosses Aufsehen hervorgerufen (Ross, McDonagh, Moolgakar); diese haben einen komplizierten Entwicklungszyklus der Spirochaeten beschrieben, der aber von keinem der Nachuntersucher bestätigt worden ist. Ob diesen Autoren Verwechslungen mit Protoplasmabestandteilen der Leukozyten und Blutplättchen (wie dies nach ihrer Darstellung den Anschein hat) unterlaufen sind, oder ob ihr Irrtum anders zu erklären ist, muss dahingestellt bleiben.

Als ich im Verlauf meiner Untersuchungen an das Studium der Literatur heranging, habe ich es als besonderen Uebelstand empfunden, dass viele Arbeiten, insbesondere diejenigen, in denen von degenerierten

Spirochaeten und dgl. die Rede ist, keine genaueren Beschreibungen und insbesondere auch keine Abbildungen gegeben haben. Wenn auch die Möglichkeit besteht, dass viele von der typischen Gestalt abweichende Formen keine grosse Bedeutung besitzen und vielleicht zum Teil auch Kunstprodukte darstellen, so ist doch deren Kenntnis, wie bereits erwähnt, von Bedeutung. Besonders beim Studium der Paralyse, wo das Tatsachenmaterial in Bezug auf Spirochaeten noch so gering ist, schien es mir wichtig, auf diese Dinge näher einzugehen, und ich habe daher den Weg gewählt, von allen irgendwie nur auffallenden Befunden photographische Aufnahmen anfertigen zu lassen, welche den Vorzug objektiver Darstellung besitzen, gerade auf einem Gebiet, das persönlicher Auslegung einen weiten Spielraum bietet. Ich konnte mich in dieser Hinsicht der Unterstützung unseres photographischen Laboranten, des Herrn Rudolph, erfreuen, welchem es gelungen ist, der schwierigen Materie in vorzüglicher Weise Herr zu werden und welcher auf diese Weise eine vollkommen naturgetreue Wiedergabe aller mir wesentlich erscheinenden Befunde ermöglicht hat.

Die hier wiedergegebenen Bilder stammen von einem Fall von Paralyse, wo sich im Stirnhirn an einer Stelle massenhaft Spirochaeten fanden.

Ich lasse einen kurzen Auszug aus der Krankengeschichte folgen.

Frau S., 42 Jahre alt, soll nach Angabe ihres Mannes immer gesund gewesen sein und nur längere Zeit an Kopfweh gelitten haben. Einige Wochen vor der Aufnahme in die Anstalt wurde sie vergesslich, machte im Haushalt alles falsch, kochte unrichtig, setzte farbige Stoffe in die Hose ihres Mannes, die sie flicken sollte. Sie zeigte einen grossen Kaufdrang, borgte die Leute an, kaufte unsinnige Mengen von Gemüse zusammen, erklärte, sie brauche kein Geld mehr, sie bekomme alles ohne Geld. Sie soll sich sauber gehalten haben, kein Krankheitsgefühl gehabt haben, aber gerne mit ins Krankenhaus gegangen sein, denn da „sei es auch schön“. Der Mann zeigte differente und lichtstarre Pupillen, aber kein Zeichen einer geistigen Störung. Ueber den Zeitpunkt derluetischen Infektion konnte nichts in Erfahrung gebracht werden.

Pat. wurde am 29. VII. 14 in die hiesige Anstalt aufgenommen. Sie zeigte bei der Aufnahme ein euphorisch - dementes Wesen, lief unruhig umher, sang viel.

Die am Tag nach der Aufnahme vorgenommene Untersuchung ergab folgenden Befund:

(Wie heissen Sie?) Frau S.

(Wie alt sind Sie?) 47. Mein Mann heisst Nikolaus und ist 54 Jahre, Oppenheimerstrasse, nein Rittergasse.

(Wo sind Sie hier bei uns?) In Hausen (Vorort v. Frankfurt).

(Sind Sie krank?) Nein.

(Wann sind Sie zu uns gekommen?) 93.

- (Wer hat Sie hierher gebracht?) Ja, Frankfurt, ja, ich selbst.  
 (Wozu sind Sie hier?) Hier, ja.  
 (Was machen Sie hier?) Weiter nichts, ich bin hier gekommen.  
 (Wozu sind Sie hierher gekommen?) Zur Erholung.  
 (Was fehlt Ihnen denn?) Garnichts.  
 (Sind Sie früher schon einmal krank gewesen?) Nein, nur so Masern, wie die Kinder haben.  
 (Wieviel Kinder haben Sie?) Drei, 18, 16 und 10, zwei Buben und ein Mädchen.  
 (Sind Ihnen Kinder gestorben?) Eines.  
 (In welchem Alter?) 10 Jahre.  
 (Haben Sie Missfälle gehabt?) Nein.  
 (Haben Sie in letzter Zeit gearbeitet?) Ich arbeite nur, ich nähe.  
 (Welches Jahr haben wir jetzt?) 1914 haben wir, August glaube ich, ich weiss nicht.  
 (Welches Datum haben wir?) Das ist verschieden.  
 (Was für ein Wochentag ist heute?) Wenn ich es wüsste . . . ich weiss es nicht . . . Donnerstag, glaube ich.  
 (Zu welchem Staate gehört Frankfurt?) Preussen.  
 (An welchem Flusse liegt Frankfurt?) Am Main.  
 (Wohin fliest der Main?) Nach Bornheim (Stadtteil von Frankfurt, der nicht am Main liegt).  
 (Welche Städte gibt es am Main?) Frankfurt, Bornheim, die Fahrgasse und die Mainbrücke, Kirchen und viele.  
 (Was für Kirchen?) Die Königskirchen und die dann, Liebfrauenkirche und der Dom.  
 (In welche Kirche sind Sie immer gegangen?) In die Deutschherrenkirche.  
 (Sind Sie katholisch?) Alle miteinander, mein Mann ist von Limburg.  
 (Was gibt es noch für Religionen?) Protestantisch und evangelisch und die Juden.  
 (Wie unterscheidet sich die protestantische und die katholische Religion?) Die haben auch einen Gott.  
 (Wieviel Gebote gibt es?) 10.  
 (Sagen Sie die 10 Gebote!) Die kenne.  
 (Erstes Gebot?) Du sollst anbeten.  
 (Zweites Gebot?) Dein Name sei geheiligt.  
 (Wieviel ist 5 mal 8?) 40.  
 (Wieviel ist 7 mal 9?) 63.  
 (Wieviel ist 4 mal 12?) Fünf Mark gibt es auch.  
 (Haben Sie viel Geld?) Ja.  
 (Wieviel?) Dass der Haushalt reicht.  
 (Werden Sie noch viel verdienen?) (Nickt mit dem Kopf.)  
 Bei der Untersuchung ist Patientin sehr lebhaft, singt viel, lacht. Sowohl beim Nachsprechen als beim spontanen Sprechen deutliches Silbenstolpern.

### Körperlicher Befund.

Frau in mittleren Jahren von mässigem Ernährungszustand. Die Pupillen sind weit und reagieren anscheinend kaum auf Licht. Eine genauere Prüfung der Pupillenreaktion ist nicht möglich, weil Patientin sich sehr gegen die Untersuchung sperrt und krampfhaft die Augen zumacht. Innere Organe ohne Besonderheiten. Beine rechtwinklig gebeugt und an den Leib angezogen. Patientin spannt sehr stark. Patellarreflexe und Achillessehnenreflexe sind nicht zu erzielen. Fusssohlenreflexe beiderseits plantar.

Die Wassermann'sche Reaktion im Blut ergab einen positiven Befund. Die Ausführung der Lumbalpunktion misslang trotz mehrfacher Versuche wegen einer starken Verkrümmung der Lendenwirbelsäule.

Im Verlauf unserer Beobachtung nahm die Demenz immer stärker zu, die Kranke wurde unsauber, sang viel, und schliesslich entwickelte sich ein ausserordentlich schwerer Dekubitus im Kreuzbein. Am 7. Oktober starb die Kranke.

Die Sektion, welche wir sechs Stunden nach dem Tod machen konnten, ergab eine ausgeprägte Atrophie des Gehirns, eine deutliche Leptomeningitis, Ependymgranulation im vierten Ventrikel, ausserdem bestand eine Verwachung des Herzeutels mit dem Herzen und eine typische Aortitis luetica. In beiden Lungen fanden sich gangränöse Herde.

Die histologische Untersuchung des Gehirns ergab den Befund einer typischen Paralyse, nämlich starke Infiltration der Pia mit Lymphozyten und Plasmazellen, ausgebreitete Gefässinfiltrate, chronische Ganglienzellenerkrankung in den verschiedensten Formen, sowie ausserordentlich zahlreiche langgestreckte Stäbchenzellen.

Bei der Untersuchung der verschiedensten Stellen der Hirnrinde konnten nirgends Gummen oder entarteritische Veränderungen festgestellt werden.

In diesem Falle fanden sich im rechten Stirnhirn der dritten Frontalwindung im Dunkelfeld massenhaft Spirochaeten, die lebhafte Bewegung zeigten.

Es wurden zahlreiche Ausstriche angefertigt und nach verschiedenen Methoden, nämlich der Giemsa-, Fontana-Tribondeau-, der Löffler'schen Geisselfärbung und dem Tuscheverfahren nach Burri gefärbt.

---

### Erklärung der Abbildungen (Tafeln XIII—XV).

Sämtliche Aufnahmen sind mit Zeiss-Okular 4, Homog.-Immersion 1/12, Tubuslänge 170 mm, Balgauszug 40 gemacht.

#### Tafel XIII.

Figur 1 gibt drei Spirochaeten in einem Gesichtsfeld wieder, von denen die oberste eine leicht gekrümmte Achse zeigt. Giemsafärbung.

Figur 2 zwei Spirochaeten, möglicherweise in Ganglienzellen eingeschlossen, jedoch lässt sich dies im Ausstriche nicht mit Sicherheit feststellen. Aehnliche Bilder in Schnitten sollen später veröffentlicht werden. Fontanafärbung.

Figur 3 zwei Spirochaeten mit scharf ausgeprägten Windungen. Löfflersche Geisselfärbung.

Figur 4. Spirochaete nach dem Tuscheverfahren zur Darstellung gebracht.

Figur 5, 6, 9, 10 bringt verschiedene Formen von Spirochaeten, welche Ringe bilden, zur Darstellung. Die gleichen Formen kann man bisweilen lebend im Dunkelfeld beobachten.

Figur 7, 8, 11, 12 zeigen verschiedene Formen von an ihren Enden eingerollten Spirochaeten.

Figur 5 Färbung nach Fontana-Tribondeau. Figur 6 Färbung nach dem Löffler'schen Verfahren der Geisselfärbung. Figur 7 Fontanafärbung. Figur 8 Giemsafärbung. Figur 9 Tuschefärbung. Figur 10 und 11 Giemsafärbung. Figur 12 Tuschefärbung.

Figur 13, 14 (Giemsafärbung) und 15 (Fontanafärbung) bringen ungewöhnliche lange Exemplare zur Darstellung. Das Vorkommen langer Spirochaeten mit unregelmässig gewundenem Körper wie in Figur 13 ist von Krystallowicz und Siedlecki beschrieben worden.

Figur 16 (Löffler'sche Geisselfärbung) zeigt eine wohl gewundene Spirochaete mit einem geisselartigen Fortsatz.

Figur 17 zeigt eine gradlinige Form, die sich durch Windungen an den Enden als Spirochaete kennzeichnet. (Geisselfärbung nach Löffler.)

Figur 18. Neben einer regelmässig gestalteten Spirochaete findet sich eine kugelig eingerollte (Giemsafärbung).

#### Tafel XIV.

Figur 19. Unregelmässig zusammengerollte Form (Giemsafärbung).

Figur 20 zeigt eine echte Verschlingung (Knotenbildung) des Spirochaetenleibes (Löfflerfärbung).

Figur 21—24 geben Bilder wieder, welche Spirochaeten mit einem sporenähnlichen Körperchen zeigen.

Figur 21 Giemsafärbung. Figur 22 Tuschefärbung. Figur 23 Löffler'sche Geisselfärbung. Figur 24 Löffler'sche Geisselfärbung mit Okular 8 aufgenommen.

Figur 25 Spirochaete, deren Windungen in der Mitte flacher sind (Fontanafärbung).

Figur 26 Spirochaete mit stark gebogener Achse (Fontanafärbung).

Figur 27 Zuckerzangenform (Fontanafärbung).

Figur 28 Spirochaete mit knotenförmiger Anschwellung an der Seite des Spirochaetenleibes, offenbar durch Verschlingung gebildet (Fontanafärbung).

Figur 29 Spirochaete mit mehreren seitlichen Knoten. Diese sind darauf zurückzuführen, dass die Spirochaete in einer schrägen Achse zur Aufnahmeebene liegt (Giemsafärbung).

Figur 30 Spirochaete mit einer Anschwellung in der Mitte des Leibes, die offenbar durch Anlagerung von Gewebssubstanz bedingt ist (Tuscheverfahren).

Figur 31 Spirochaete, welche etwas dicker ist, als die übrigen mit Tusche gefärbten Exemplare.

Figur 32 Spirochaete, die an einem Ende hakenförmig gekrümmmt ist (Tuschefärbung).

Figur 33 Spirochaete mit Einrollung an einem Ende, wie sie von Herxheimer zuerst beschrieben worden ist (Geisselfärbung nach Löffler).

Figur 34 Spirochaete, deren Windungen an einem Ende fehlen (Geisselfärbung).

Figur 35 Spirochaetenknäuel (Geisselfärbung).

Figur 36 Spirochaetenkonglomerat (Fontanafärbung).

#### Tafel XV.

Figur 37 Teilungsform (?) Y-Form (Tuschefärbung).

Figur 38 Teilungsform (?) V-Form (Tuschefärbung).

Figur 39 Teilungsform (?) (Tuschefärbung).

Figur 40 Teilungsform (?) (Fontanafärbung).

Figur 41 Teilungsform (?) (Löffler'sche Färbung).

Figur 42 Teilungsform (?) (Fontanafärbung).

Figur 43 Teilungsform (?) (Giemsafärbung).

Figur 44 zwei aneinander geheftete Exemplare, möglicherweise Endstadium einer Teilung (Giemsafärbung).

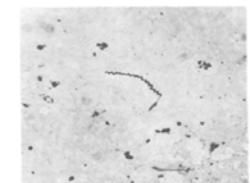
Figur 45 Verschlungene Exemplare (Geisselfärbung).

Figur 46 Verschlungene Exemplare (Geisselfärbung).

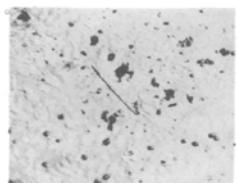
Figur 47 Verschlungene Exemplare (Giemsafärbung).

Figur 48 Verschlungene Exemplare (Fontanafärbung).

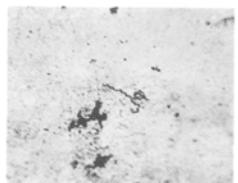
Ich betone nochmals, dass man in der Deutung von Spirochaetenformen in Ausstrichpräparaten sich die grösste Reserve auferlegen muss und dass dies namentlich bei den verschiedenen als Teilungsstadien angenommenen Bildern der Fall sein muss. Exakte Studien der Teilungsvorgänge sind nur an lebenden Spirochaeten möglich.



16



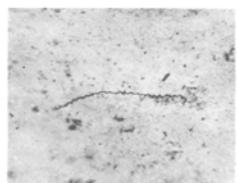
17



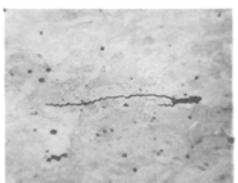
18



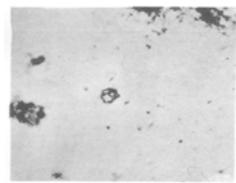
13



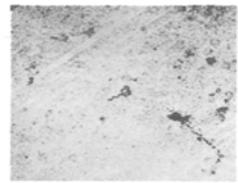
14



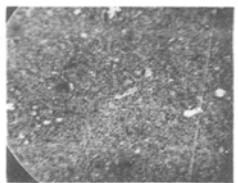
15



10



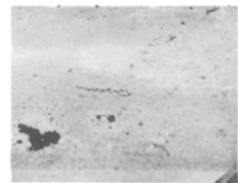
11



12



7



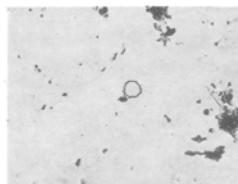
8



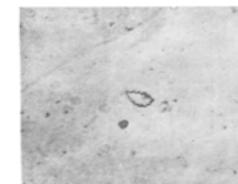
9



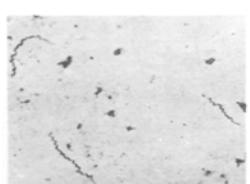
4



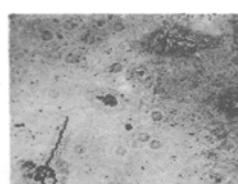
5



6



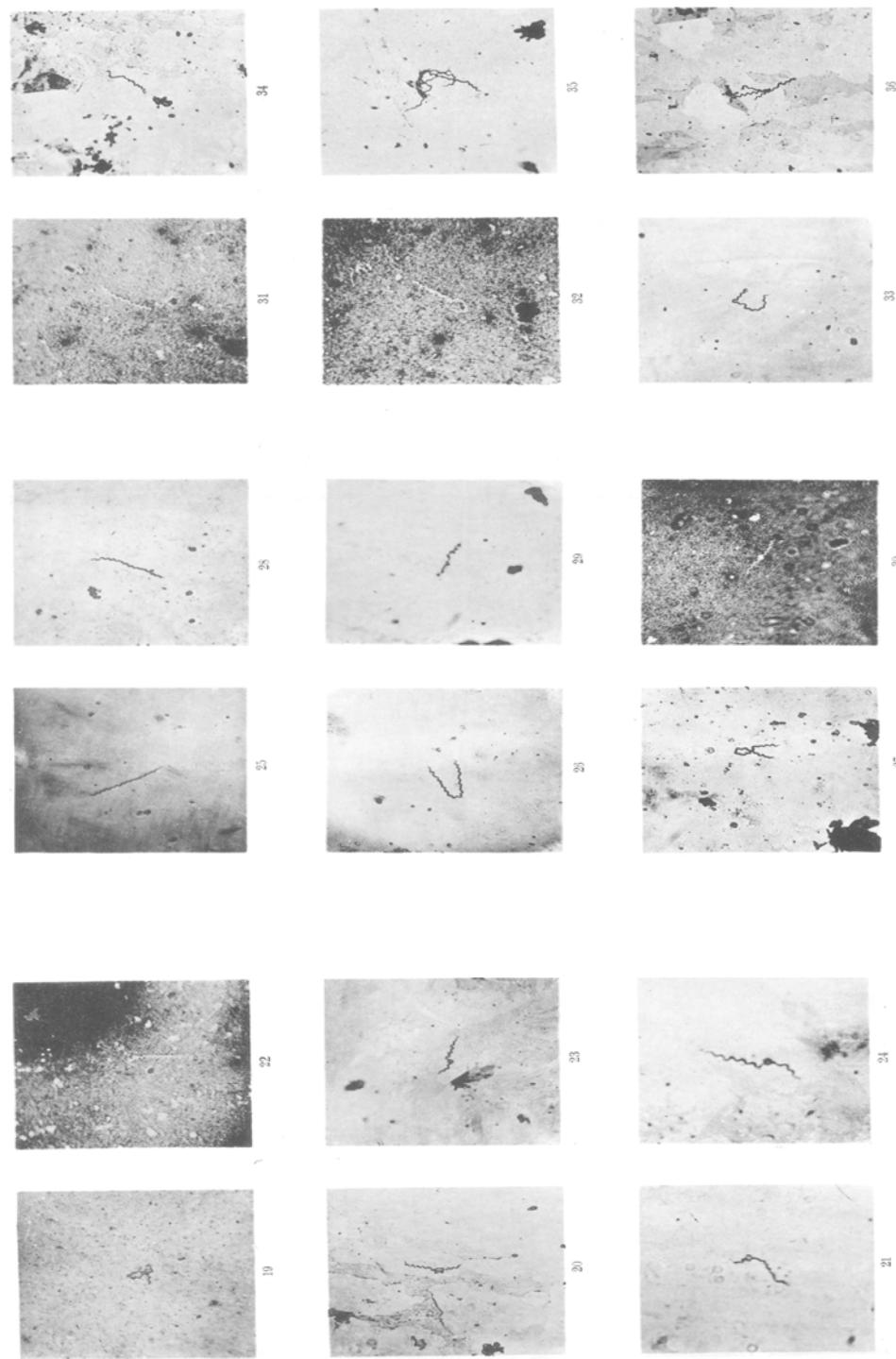
1

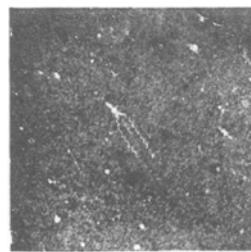


2

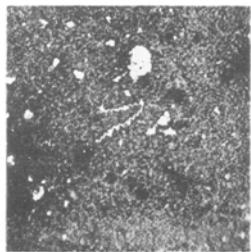


3

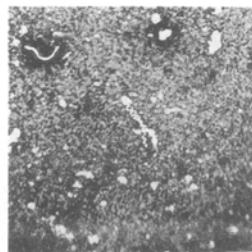




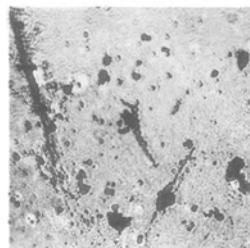
37



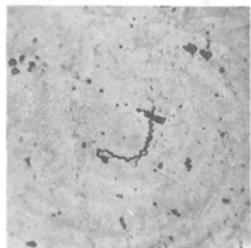
38



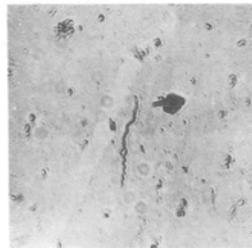
39



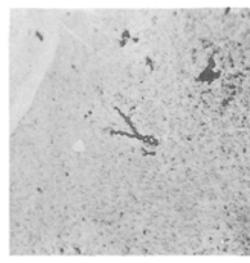
40



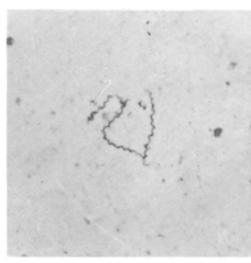
41



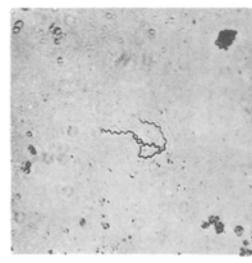
42



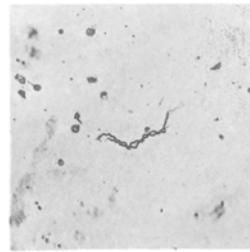
43



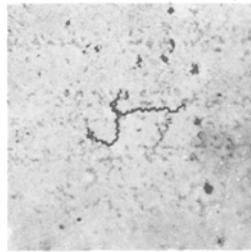
44



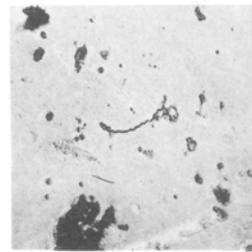
45



46



47



48