

(Aus dem Pathologischen Institut am Städtischen Krankenhaus Berlin-Spandau
[Direktor: Prof. Dr. C. Froboese].)

Beitrag zur Kenntnis der Schwielenbildungen an den weichen Rückenmarkshäuten. (Leptomeningitis chronica spinalis fibroplastica callosa et ossificans.)

Von

Dr. Rosemarie Feiler.

Mit 7 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 8. Juni 1942.)

Nachdem ich mich in einer früheren Arbeit (auf Veranlassung von Herrn Geheimrat *Sauerbruch*) mit der klinischen Diagnostik und den Operationsbefunden der sog. „Arachnitis spinalis adhaesiva“ beschäftigt habe, bot sich die Gelegenheit, an Hand von 4 Fällen die pathologische Anatomie und Histologie dieser in ihrer entstehungsgeschichtlichen Abhängigkeit noch widersprüchlich beurteilten Veränderungen erneut zu studieren.

Die Mannigfaltigkeit der Begriffsbestimmungen an den *weichen* Rückenmarkshäuten, die immer wieder im Schrifttum zutage tritt, erfordert für das Verständnis der nachstehend beschriebenen Befunde zunächst eine kurze Übersicht über die normal-anatomischen Verhältnisse. Ich halte mich dabei im wesentlichen an das noch heute führende Werk von *Key* und *Retzius*: „Studien in der Anatomie des Zentralnervensystems und des Bindegewebes“ aus dem Jahre 1875 sowie an die neueren Betrachtungen hierzu von *Spatz* und *Singeisen*.

Key und *Retzius* geben eine alle Schichten umfassende Benennung der innerhalb der Dura mater befindlichen Rückenmarkshüllen und sprechen von der schon im älteren Schrifttum vorkommenden „Meninx tennix“ (Leptomeninx) = weiche Haut. Sie bezeichnen damit also *alle* zwischen der Dura und der Rückenmarksoberfläche befindlichen Bindegewebslagen. Sie unterteilen diese „weiche Haut“ in eine äußere und eine innere Grenzschicht, die *Arachnoidea* und die *Pia*, und in das dazwischen liegende Gewebe, das *subarachnoidale Gewebe* = Tela subarachnoidalis. Diese verschiedenen Teile sind im wesentlichen aus gleichartigen Gewebeelementen zusammengesetzt, nur sind sie in verschiedener Zahl und Anordnung vorhanden.

Die Begriffe *Arachnoidea* und *Pia* sind *makroskopische* Größen. Denn die histologische Abgrenzung der *Tela subarachnoidalis* von der *Arachnoidea* einerseits und der *Pia* andererseits gestaltet sich schwierig.

Die *Arachnoidea* erscheint histologisch als eine Lage verflochtener, fibrillärer Bündel, die an der äußeren sowohl als an der inneren Fläche mit je einer flachen Endothelzellenschicht bekleidet ist. Sie erscheint also im wesentlichen als eine abgegrenzte Einheit. An einigen Stellen jedoch läßt sich das Balkennetz nicht vom subarachnoidalen Gewebe abgrenzen, nämlich dort, wo dasselbe mit dem bindegewebigen Stroma der *Tela subarachnoidalis* eine feste Verbindung eingeht.

Die *Pia* stellt sich als gleiches Bild dar: Sie besitzt eine äußere zum arachnoidalen Gewebe abgrenzende Endothel-, eine darunterliegende Faserschicht und

schließlich eine innere dünne Endothelhaut. Auf der Rückenmarks-Pia liegt nach *Key* und *Retzius*, wahrscheinlich auch noch zur Pia im makroskopischen Sinne gehörig, ein „*epipiales Gewebe*“ aus subarachnoidalen Häutchen und Bälkchen-netzen, das die meisten Gefäßästchen führt.

Spitz und *Singeisen* bezweifeln diese scharfe histologische Trennung der beiden äußeren Schichten der Pia im Sinne von *Key* und *Retzius* von dem darauffolgenden subarachnoidalen Gewebe. Sie heben daher die Wichtigkeit der inneren Endothellage, der „*Intima piaë*“, die überall als etwas Besonderes nachweisbar ist und als innere Abschlußmembran der Pia zu deuten ist, besonders hervor, und zwar analog dem Abschluß gegen den Subduralraum, den die „*Extrema arachnoideae*“ bildet, ebenfalls eine sehr wohl charakterisierte Endothelschicht. Während aber die *Extrema arachnoideae* offenbar nur als Grenzmembran gegenüber dem Subduralraum dient, kommt der *Intima piaë* „zusammen mit der daran verlöteten Membrana gliae limitans“ die Bedeutung einer „Stoffwechselmembran gegen das nervöse Gewebe“ zu (*Spitz* und *Stroescu*).

Zwischen der der Innenseite der Dura sich anschließenden Arachnoidea und der dem Rückenmark aufliegenden Pia findet sich der *Subarachnoidalraum*. Er steht als Behälter des äußeren Liquors in keiner Weise mit dem (liquorfreen) Subduralraum in Verbindung. Beide Räume sind daher auf das schärfste zu trennen. Das Spatium subarachnoidale wird durch die Ligamenta denticulata und durch subarachnoidale Häutchen verschiedener Art in mannigfache (subarachnoidale) Räume unterteilt, die untereinander in Verbindung stehen. Das Ligamentum denticulatum, das wie ein Diaphragma zwischen Pia und Arachnoidea seitlich beiderseits ausgespannt ist, trennt einen vorderen von einem hinteren spinalen Subarachnoidalraum ab. Während das vordere Spatium einen großen einheitlichen Raum darstellt, ist das hintere durch das Septum posticum und die beiden Septen der dorsalen Wurzeln in 4 Abschnitte unterteilt. Auch bildet hier im Bereich der dorsalen Zirkumferenz das subarachnoidale Gewebe ein reiches Maschenwerk.

Diese anatomisch unterschiedlichen Verhältnisse sind in funktioneller Hinsicht von großer Bedeutung. Durch die spärliche Ausbildung des subarachnoidalen Balkenwerkes im vorderen und seitlichen Subarachnoidalraum herrschen hier für die Zirkulation des Liquors günstigere Bedingungen als im hinteren. Es ist also anzunehmen, daß im Liquor enthaltene Infektionserreger im Bereich der dorsalen Zirkumferenz leichter haften. — Näheres bei *Singeisen*.

Fibroplastische, adhäsive und schwielige Veränderungen der weichen Rückenmarkshäute am hinteren Umfange des Rückenmarks sind schon lange bekannt. Das darüber vorliegende Schrifttum stimmt darin überein, daß sich derartige Bildungen sehr häufig bei der *Tabes dorsalis* finden, daß sie im wesentlichen die Tela subarachnoidalis betreffen und nur am hinteren Umfange des Markes auftreten. Dagegen ist es noch eine Streitfrage, wodurch sie entstehen, ja sogar, ob sie im Hinblick auf das erkrankte Rückenmark primärer oder sekundärer Natur sind.

Die französischen Autoren *Alajouanine*, *Hornet* und *André* fanden subarachnoidale Schwielen sowohl bei *Tabes* und luischer Myelitis als auch bei den verschiedensten anderen Rückenmarkserkrankungen (multiple Sklerose, Syringomyelie, sekundäre Degenerationen) und stellen aus dieser Beobachtung die Behauptung auf, daß die schwieligen

Veränderungen der weichen Rückenmarkshäute bei *allen* Erkrankungen des Rückenmarks, auch der *Tabes dorsalis*, *sekundärer* Natur seien, da sie ganz offenbar bedingt seien durch *Abbaustoffe*, welche infolge der degenerativen Prozesse in der Rückenmarkssubstanz entstehen und durch den Lymphstrom auf die weichen Häute übertreten.

Singeisen stimmt dieser Annahme *nicht* zu. In seinen Beobachtungen ließ sich der Zusammenhang der Schwielensbildung mit einem an der Tela subarachnoidalis selbst gelegenen Entzündungsvorgang nachweisen, der durch die *syphilitische* Infektion bedingt war. Er betont somit die *primäre* Natur der subarachnoidalen Schwielensbildung und stützt diese Annahme noch dadurch, daß sich keine nekrobiotischen Prozesse im Rückenmark selbst mehr nachweisen ließen, also eine Bindegewebsproliferation durch den Reiz von Rückenmarksabbaustoffen nicht mehr in Frage käme.

Die gleiche Auffassung vertritt *H. Richter*. Er äußert sich über die sklerosierenden Meningealveränderungen und ihre Bedeutung in der Histogenese der *Tabes* dahin, daß die Schwielensbildung *unabhängig* vom tabischen Prozeß, und zwar sowohl vom Wurzelprozeß als auch von der Hinterstrangaffektion, als eine *primäre*, durch *direkte Spirochätenansiedlung* hervorgerufene Erkrankung der weichen Rückenmarkshäute entstehe.

Dieser Untersuchung liegen 4 Fälle von Schwielensbildungen an der weichen Rückenmarkshaut zugrunde, bei denen

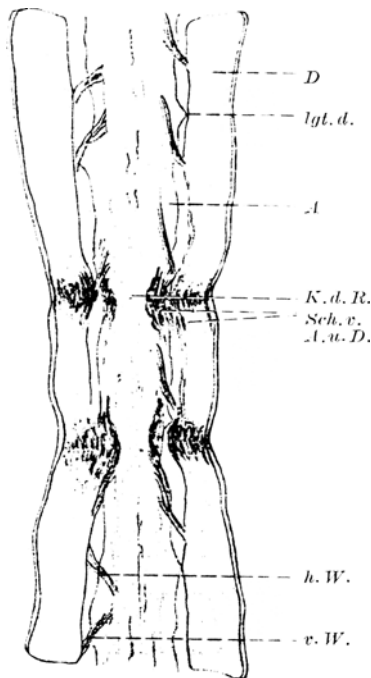


Abb. 1. (Fall I. S. 96 40, 72j. 1. *Tabes dorsalis*.) Leptomenigitis spinalis chronica fibrosa cullosa ossificans adhaesiva strieturans circumscripta multiplex et tenuis diffusa. 2 taillenförmige „Schnürringe“ des unteren Brustmarks. Dura von hinten aufgeschnitten. Skizze. *D* Dura. *Lgt. d.* Ligamentum denticulatum. *A* Arachnoidea. *K. d. R.* Kompression des Rückenmarks durch Umschnürung. *Sch. v. A. u. D.* Schwiele von Arachnoidea zur Dura. *h. W.* hintere Wurzel. *v. W.* vordere Wurzel.

2mal eine sowohl klinisch als auch pathologisch-anatomisch nachweisbare reine *Tabes dorsalis* (d. h. ohne Paralyse), einmal eine doppelseitige *kombinierte Strangdegeneration* (hauptsächlich Seitenstränge) und einmal eine die ganze Rückenmarksquerschnittsperipherie umgreifende *Degeneration* festgestellt werden konnte.

In allen Fällen waren *makroskopisch* sichtbare Veränderungen an der weichen Rückenmarkshaut, in wechselndem Umfange, erkennbar. In

einem Fall (Fall 1) stellten sie sich als sehr charakteristische, derb *schwielige*, zum Teil kalkharte Verdickungen dar. In 2 Fällen (Fall 3 und 4) handelte es sich mehr um grauglänzende, von Schwielenfäden durchzogene Schleier oder Platten. Ein weiterer Fall (Fall 2) zeigte derartige Veränderungen (d. h. solche der letzteren Art) nur lokal, und zwar ausschließlich im Bereich des Brustmarkes.

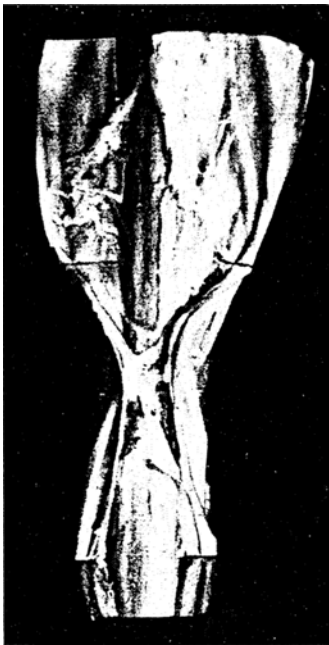


Abb. 2. (Fall 1, S. 96/40, 72j. ♀, Tabes dorsalis.) Leptomeningitis spinalis chronica fibrosa callosa ossificans adhaesiva stricturans circumscripta multiplex et tenuis diffusa. Dura von hinten aufgeschnitten. Unterer Schwielen schnürring an der Grenze von Brust- und Lendenmark. Oberhalb davon leptomeningeale Schwielenplatte mit Strängen, von Dura gewaltsam abgelöst. Makrophotogramm.



Abb. 3. (Fall 3, S. 38/41, 56j. ♀, doppel-seitige kombinierte Strangdegeneration unklarer Ätiologie, hauptsächlich Kleinhirnsseitenstrangbahnatrophie.) Dura hinten auf geschnitten und abgelöst. Leptomeningitis spinalis chronica fibrosa adhaesiva posterior diffusa. Arachnoidea als verdickte, milchig-trübe Hülle mit einzelnen Strängen. Makrophotogramm.

Abb. 1 (Fall 1, S. 96/40, 72j. ♀) zeigt eine Skizze des unteren Brustmarkabschnittes einer 72jährigen *Tabikerin*. Dieser Fall ist einmal interessant durch die *Art* und *Form*, ein andermal durch die *Lokalisation* der Schwielenbildung. Betroffen ist der hintere Bereich des ganzen Rückenmarkes, am stärksten jedoch der *Thorakalabschnitt*. Er ist gekennzeichnet durch einen *derben, massigen*, etwa 3—4 mm breiten, *oberen Schnürring* oder -gürtel, dessen Schwielen caudalwärts abnehmen und in einem zweiten *unteren* (s. Abb. 2) am Übergang zum Lendenmark ihren Abschluß finden. Zwischen beiden Ringen durchflechten sich mehrere Stränge längs und quer und vereinigen sich schließlich zu einer

einheitlichen Platte. Während sich der obere Schnürring nur auf beide Hinterstränge und einen Seitenstrang beschränkt, umgreift der untere Ring auch den *Vorderstrang* der einen Seite. Die Verdickung des sub-arachnoidalen Gewebes erscheint auch hier als derbschwieliges Gewebe. Diese Verdickungen führen zu einer deutlich sichtbaren Einschnürung der *Medulla spinalis*, so daß diese zum Teil im Querschnitt annähernd die Form eines gleichschenkeligen Dreiecks annimmt, dessen Spitze im Bereich der Hinterstränge liegt.

In Fall 2 (S. 130/41, 62jähr. ♂), dem ebenfalls eine *Tabes* zugrunde liegt, ist die arachnoidale Veränderung *nur* im Bereich des *Brustmarks* erkennbar, und zwar als milchig-trübe Platte, die von mehreren feinen, geschlängelt verlaufenden Fäden durchzogen wird. Oral- und caudalwärts hellt sich die Arachnoidea sehr schnell wieder auf, um über dem Hals- und Lendenmark vollkommen normales Verhalten erkennen zu lassen.

In Fall 3 (S. 38/41, 56jähr. ♀), bei dem es sich um keine *Tabes*, sondern um eine doppelseitige *kombinierte Strangdegeneration*, hauptsächlich *Kleinhirnseitenstrangbahnatrophie*, bei halbhaselnußgroßem leptomeningealem *Cholesteatom* des Pons besonders der linken Seite handelt, erscheint die Arachnoidea als eine trübe Hülle, aus der sich vereinzelt strang- oder plattenförmige Verdickungen abheben (s. Abb. 3). Hier ist kein Rückenmarksabschnitt besonders bevorzugt, vielmehr wird der *hintere* Rückenmarksumfang in seiner *Gesamtheit* betroffen. Diese makroskopisch deutlich hervortretenden Veränderungen lassen in den oberen Abschnitten einen mehr parallelen Verlauf erkennen, während sie in den tieferen abwechselnd konvergieren und divergieren, um sich im Bereich des Dorsalmarks zu überkreuzen. Während ihres ganzen Verlaufes lassen die Stränge und Membranen eine wechselnde Dicke erkennen. Auch in ihrer Oberflächenbeschaffenheit verhalten sie sich unterschiedlich. Der einem schmalen Bande ähnelnde Strang wird durch einen anderen, der durch eine feinkörnige Oberfläche gekennzeichnet ist, abgelöst. Neben diesen stärker ausgebildeten strangartigen Verdickungen, die sich vorwiegend in den medialen Partien der hinteren Rückenmarksabschnitte befinden, imponiert die weiche Haut an den anderen Stellen ebenfalls, aber doch im großen ganzen weniger verdickt.

Den *geringsten* Grad der Verdickung, der makroskopisch einfach als *Trübung* der Arachnoidea erscheint, zeigt Fall 4 (S. 356/40, 64jähr. ♀), der eine, die ganze Peripherie des Rückenmark~~querschnittes~~ umgreifende, ziemlich gleichmäßig dicke, jedoch mäßig tiefe, alte *Degenerationszone* (Sklerose) darbietet. Der *gesamte hintere* Rückenmarksabschnitt wird hier sowohl in seinen medialen wie auch lateralen Partien, ohne Bevorzugung des Brustteils, von einem grauweißen Gewebe überzogen, das hin und wieder durch kleine unregelmäßige Erhebungen unterbrochen wird. Durch makroskopisch kaum sichtbare Fäden, die mehr oder

weniger das Niveau überragen, werden diese unscharf begrenzten Herdchen untereinander verbunden. An keiner Stelle dehnen sich derartige Veränderungen flächenhaft aus, nirgends läßt die Arachnoidea eine sehnig-glänzende perlmuttähnliche Beschaffenheit, wie zum Teil bei den anderen Fällen, erkennen.

Mikroskopische Betrachtung.

Bei der Betrachtung der histologischen Schnitte — in allen Fällen wurden von den drei Hauptabschnitten des Rückenmarks Querschnitte mit Hämatoxylin-



Abb. 4. (Fall 1, S. 96-100, 72j. ♀, Tabes dorsalis.) Leptomeningitis spinalis chronica fibrosa callosa ossificans adhaesiva circumscripta stricturans. Querschnitt durch oberen Schnürring des Brustmarks (s. Abb. 1). Dura vorn und hinten aufgeschnitten. Lithioncarmin-Elastica-Färbung. Lupenübersichtsaufnahme. *ep.* epipiales Gewebe. *D* Dura. *AA* äußere Schichten der Arachnoidea. *W* wulstförmige Schwielen der Tela subarachnoidealis im Bereich der hinteren Wurzeln mit muldenförmiger Kompression des Rückenmarks. *K* Knochen (s. auch Abb. 6).

Eosin, Sudan-Hämatoxylin, Mallory, Eisenhämatoxylin-van Gieson, Elastica-van Gieson, Krescylviolett, Holzer und Spielmeier gefärbt — ist zunächst darauf hinzuweisen, daß die Lageverhältnisse der weichen Rückenmarkshäute natürlich nicht mehr denen des Lebenden entsprechen. Das Abfließen des Liquors bedingt ein Zusammensinken der Pia und Arachnoidea, so daß letztere der ersteren viel nähergerückt erscheint. Trotz dieser durch Tod und Technik hervorgerufenen Lageverschiebungen lassen sich aber die markanten Veränderungen bezüglich ihrer Topographie gut erkennen und unterscheiden.

Das nach Spielmeier gefärbte Hals-, Brust- und Lendenmark des Falles 1 läßt eine geringe bis mäßige, jedoch deutliche *Aufhellung* der Hinterstränge im Sinne einer *Tabes* erkennen, die ihre stärkste Ausdehnung im Bereich des Lendenmarks hat. Was die Histotopographie der Schwielen betrifft, so zeigt sie am besten Abb. 4, die einen Querschnitt des Brustmarks in Höhe des oberen Schnürrings darstellt. Das Mark erscheint hier umgeben von einem derben Bindegewebsring,

der es jedoch im Bereich der Vorderstränge freiläßt. Die Schwielenbildung findet den stärksten Grad ihrer Verdickung über den *dorsalen Wurzeln*, wo es förmlich zu einer kolbenartigen Anschwellung kommt, die über den am weitesten dorsal gelegenen Abschnitten des Seitenstranges plötzlich an Stärke wieder abnimmt und eine deutliche Kompression des Rückenmarks erkennen läßt. Die Wurzeln sind allseitig von derbem Schwielengewebe umgeben, ohne mit diesem engere Beziehungen einzugehen. Im Gegensatz hierzu stellt sich in Abb. 5, die einen Querschnitt durch den *unteren Schnürring* des Brustmarks zeigt, das subarachnoidale Gewebe *auch* am *Vorderstrang* als analoge Schwiele dar. Hier kam es infolge der Druckwirkung des Schwielengewebes ebenfalls zu einer Kompression des Rückenmarks, und zwar



Abb. 5. (Fall 1. S. 96/10, 72j. ♀, Tabes dorsalis.) Leptomeningitis spinalis chronica fibrosa callosa ossificans adhesiva circumscripta stricturans. Querschnitt durch unteren Schnürring (s. Abb. 2). Markscheidenfärbung. Lupenübersichtsaufnahme. Schwielengewebe auch am Vorderstrang mit muldenförmiger Kompression.

des Vorderstrangs. Wie schon in Abb. 4 zu sehen war, läßt sich auch hier die Schwielenbildung überwiegend den *äußeren* Schichten des subarachnoidalen Gewebes zuordnen, während das epipiale Gewebe nur geringen Anteil an dem Schwielenprozeß hat.

Das neugebildete Bindegewebe ist gekennzeichnet durch dicke, straffe Fasern. Es sind Bündel *kollagener* Fibrillen, die einmal in Längsrichtung angeordnet sind; ihre Verlaufsrichtung entspricht also den makroskopisch sichtbaren Strängen. Ein andermal aber zeigen sich die Bindegewebslamellen in querrer Richtung; diese Partien entsprechen makroskopisch der Zugrichtung der Schnürringe. In seinen äußeren Lagen ist das neugebildete Gewebe gekennzeichnet durch locker aneinanderliegende, zum Teil Lücken bildende Faserbündel mit reichlichen Bindegewebszellen. Gegen die tieferen Lagen zu verdichten sich dann die Fasern zu einem straffen, zellarmen Balkenbindegewebe, das den Hauptanteil der Schwiele bildet. Wo das Bindegewebe am dichtesten ist, sind auch elastische Fasern und Membranen eingelagert. Zwischen der Dura, dieser unmittelbar anliegend, und den Bindegewebswucherungen des subarachnoidalen Gewebes findet sich ein hartes, schalenförmiges *Knochengewebe* (s. Abb. 6) aus *Lamellenknochen* mit fettmarkhaltigen Markräumen, das zum Teil wie eine Zwischenschicht zwischen Dura und Arachnoidea erscheint.

An vielen Stellen jedoch setzt sich der Knochen in Form von Spangen, die aus jüngerem *Geflechtknochen* bestehen, zapfenförmig in die arachnoidale Schwiele fort, aus der er ganz offenbar metaplastisch entstanden ist. Im Bereich des Geflechtknochens sieht man im angrenzenden Bindegewebe zahlreiche *Psammomkörner* (s. Abb. 7), die in engster räumlicher Beziehung zu meningealen Deckzellen liegen. Letztere formieren sich vielfach zwiebelschalenartig, zeigen Degeneration und Verkalkung, so daß für den Betrachter kein Zweifel zu bestehen scheint, daß die Psammomkörperchen aus solchen abgeschnürten und nekrobiotisch veränderten, arachnoidalen Deckzellresten entstanden sind.

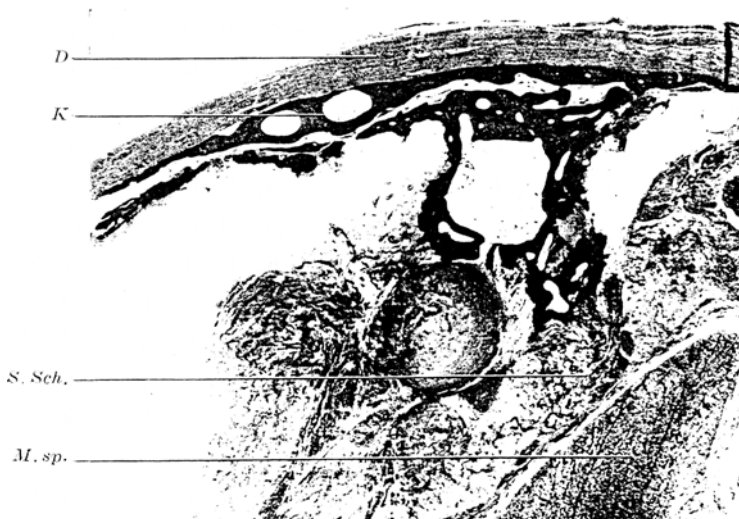


Abb. 6. (Fall 1, S. 96 40, 72). 7. *Tuberculosis dorsalis*. Leptomeningitis spinalis chronica fibrosa callosa ossificans adhaesiva circumscripta stricturans. Oberer Schnürring. Stärkere Vergrößerung von Abb. 4. Hämatoxylin-Eosin-Färbung. D Dura. K Knochengewebe mit Markräumen. S. Sch. subarachnoidale Schwiele. M. sp. Medulla spinalis.

Das Septum posticum ist auf unseren Schnitten nicht erkennbar. Es ist ganz in die massive Schwielenbildung einbezogen.

Bei längerem Suchen fanden sich in den Gebieten, wo das Bindegewebe *locker* war, *vereinzelte* Infiltrate von *kleinen Lymphocyten* und einigen Plasmazellen.

Die *histologische Untersuchung des Falles 2* ergab ebenfalls eine *tabische Hinterstrangdegeneration*, die jedoch in *allen* Abschnitten ziemlich *gleichmäßig* ausgeprägt war. Die von den 3 Hauptabschnitten des Rückenmarks angefertigten Querschnitte lassen aber *nur* im Bereich des *Brustmarks* vermehrtes kernarmes leptomeningeales *Adhäsionsgewebe* mit vereinzelt *Lymphocyteninfiltrationen* erkennen. Die bindegewebigen Veränderungen zeigen sich ferner *vorwiegend* im Bereich des *hinteren* Umfanges, sind aber *auch seitlich* und zum Teil *vorn* erkennbar.

In *Fall 3* ergab die histologische Untersuchung des *Hals-* und *Brustmarks* eine geringe *mediale Hinterstrangdegeneration* (ovales Feld flechsig?, dorsaler Teil des *Obersteinerschen dorso-medialen Bündels*?). Weiterhin findet sich eine ausgesprochen periphere *Seitenstrangdegeneration*, und zwar der ganzen *Kleinhirnsseitenstrangbahn* in der Längsrichtung, besonders im *Brustmark*. In diesen Bereichen

lassen sich einige perivaskuläre *Fettkörnchenzellen* nachweisen. Der Prozeß ist also noch nicht abgeschlossen. Hier können noch „Abbaustoffe“ zur Wirkung kommen. Über dem *Lendenmark* sind die Hinterstränge anscheinend frei, die periphere Seitenstrangveränderung ist auf den Hinterteil, also die dorsale Kleinhirnseitenstrangbahn, beschränkt. Das *Adhäsionsbindegewebe*, welches mit der Innenseite der Dura fest verbunden ist, findet sich im *hinteren* und *seitlichen* Markbereich. Es besteht aus kernarmen, kollagenen Fasern und zum Teil aus flockigem Hyalin. Nirgends finden sich zellige Infiltrationen.



Abb. 7. (Fall 1. S. 96 40, 72j. 2. Tabes dorsalis.) Leptomeningitis spinalis chronica, fibrosa callosa ossificans adhaesiva circumscripta stricturans. Unterer Schnürring. Stärkere Vergrößerung von Abb. 5. Hämatoxylin-Eosin-Färbung. Oben Dura, darunter Lamellenknochen mit Fettmarkräumen, dann Geflechtknochen, Psammomkörner, Schwiele.

Fall 4 zeigt histologisch ebenfalls keinen Anhalt für eine Tabes. Vielmehr findet sich eine die *ganze Peripherie* des Rückenmarksquerschnittes umgreifende, ziemlich gleichmäßig dicke, mäßig tiefreichende *Degenerationszone*, die sich durch den Markscheidenverlust kennzeichnet. In allen Rückenmarksquerschnitten findet sich eine *Leptomeningitis chronica infiltrativa et adhaesiva posterior*. Die Entzündung setzt sich in Form von perivaskulären Zellmänteln auf die oberflächlichste Rückenmarkszone fort. Die chronisch-entzündliche Infiltration besteht fast ausschließlich aus *Lymphocyten*, die teils diffus, teils perivaskulär zu finden sind. Hier und da etwas Hämosiderin. Einige kleine Gefäßchen der Leptomeninge zeigen stark verfettete und verdickte Wand. Im Bereich von Sulcus und Fissur ist das epipiale Gewebe frei¹.

Aus der Betrachtung der 4 Fälle und des vorhandenen Schrifttums lassen sich unsere bisherigen Kenntnisse dahin vervollständigen:

¹ Die histologischen Präparate haben auch Herrn Professor *Spatz*, Berlin-Buch, zur Begutachtung der Bahnenveränderungen vorgelegen, wofür ihm herzlichst gedankt sei.

1. Die Schwielenbildung an den weichen Rückenmarkshäuten ist ein *häufiger* Befund bei *Tabes dorsalis*. Sie kommt aber *nicht* nur bei *Tabes*, sondern auch bei *anderen* chronischen Strangerkrankungen des Rückenmarks vor. Sie ist in diesen Fällen anscheinend geringer ausgeprägt. Es besteht hierin Übereinstimmung mit neueren französischen Autoren, die bei den nicht-syphilitischen Systemerkrankungen, worauf schon *Singeisen* hinweist, nur den *lockerer* gefügten „type lamelleux“, im Gegensatz zu dem strafferen „type fibreux“ bei den syphilitischen Fällen, fanden.

2. Neben den diffusen Veränderungen kommen *lokal-strangulierende*, das Rückenmark *schnürring-* oder *tailenförmig* einengende Prozesse vor, in denen sich außer der derb-hyalinen Schwielenbildung auch metaplastischer Geflecht- und Lamellenknochen in schalenförmiger Anordnung und reichlicher Menge findet. Durch diesen wird das wie durch einen Tumor komprimierte Rückenmark besonders unnachgiebig und starr ummauert.

3. Bevorzugt ist das *Brustmark*, und zwar auch in den Fällen, in denen, wie bei der *Tabes dorsalis*, das Lendenmark im allgemeinen die stärksten Strangveränderungen aufweist. Unter Umständen ist in einem solchen Falle *nur* die Brustmarkleptomeninge befallen (Fall 2). — Nicht *jede* *Tabes* ist von leptomeningealer Schwielenbildung begleitet! Wir beobachteten sogar *schwere* *Tabes ohne* jede Spur von Schwielenbildung (z. B. S. 838/41, 61jähr. ♀), ebenso wie umgekehrt leichte *Tabes* mit starker Schwielenbildung. Während die *Singeisense* Erfahrung dahin lautete, daß leptomeningeale Schwielenbildung bei der *Tabes* in keinem Falle vermißt wurde, sehen wir uns also veranlaßt, auf die Inkonstanz und Disproportion bezüglich der Intensität besonders hinzuweisen.

4. Die Schwielen finden sich auch nach unseren Erfahrungen hauptsächlich am *hinteren* Umfange des Rückenmarkes, aber *nicht*, wie in dem bisherigen Schrifttum angegeben wurde und *Richter* und *Singeisen* wieder betonen, ausschließlich. Unsere Fälle zeigen, daß auch ein Befall der am weitesten dorsal gelegenen *Seitenstränge* und vor allem der *Vorderstränge* vorkommt, wofür als Beispiel besonders auf die Fälle 1 und 2 hingewiesen sei. Auch das massige knochenhaltige Schnürringgewebe fand sich sowohl hinten als *vorn*, und zwar in gleicher Stärke und mit den gleichen komprimierenden Folgeerscheinungen.

5. Sitz und Ursprung des Schwielenorgewebes sind in der *Tela sub-arachnoidalis* (nicht *Dura* oder *Pia*, obwohl sie alle miteinander adhäsiv sind) zu suchen, und zwar hauptsächlich in den äußeren Zonen zur *Arachnoidea* hin, welche voll einbezogen ist (Übereinstimmung mit *Singeisen*). Auch die Verknöcherungen haben nichts etwa mit der *Dura*

zu tun. — Die *Genese* ist *entzündlich*. Die ursprünglichen Veränderungen der Tela subarachnoidalis dürften je nach der Reizstärke zunächst exsudativen (nicht beobachtet) oder sofort infiltrativen und proliferativen Charakter besitzen. In unseren frischeren (?) Fällen beherrschten perivaskuläre Rundzellinfiltrationen das Bild. Bei den ausgesprochen alten Fällen traten zellige Infiltrationen stark, zum Teil ganz in den Hintergrund, und es fand sich nur starke Bindegewebsvermehrung und -sklerosierung, -hyalinisierung mit Narbenschumpfung und eventueller metaplastischer Knochenneubildung, die im Endzustande hohe Gewebsreife zeigte. Interessant ist die Beobachtung von geschichteten *Psammomkörperchen* in den Schwielen, die sich allem Anschein nach aus schalenförmig formierten, abgeschnürten Endothelzellkomplexen der Arachnoidea gebildet hatten. — Da alle Schichten der weichen Rückenmarkshaut beteiligt sind und der Schwerpunkt der Bindegewebsentwicklung in der Tela subarachnoidea liegt, ist die Bezeichnung „*Leptomeningitis*“ chronica fibrosa usw. die beste, „*Arachnitis*“ nicht falsch.

6. Die normalen anatomischen Verhältnisse an den weichen Rückenmarkshäuten erklären wohl die Tatsache, daß die schwieligen Veränderungen im allgemeinen am stärksten am hinteren Umfange ausgebildet sind. Dieser ist nämlich gekennzeichnet durch ein *dichteres* subarachnoidales Maschenwerk. Besonders der sehr enge mittlere *Brustabschnitt* wird von zahlreichen Häutchen und Bälkchen durchzogen, so daß er in eine Unmenge kleinster Maschenräume unterteilt wird, die zirkulatorisch weniger ausgiebig miteinander in Verbindung stehen. Daraus ergibt sich wahrscheinlich eine Verlangsamung der Liquorströmung und dadurch ein möglicherweise längeres Haftenbleiben von Entzündungserregern. Durch die spärlichere Ausbildung des Bälkchenwerkes im vorderen und seitlichen Subarachnoidalraum herrschen hier dagegen für die Zirkulation günstigere Bedingungen. Diese Vermutung äußern auch *Spatz* und *Singeisen*. Vielleicht ist es so, daß erst dann, wenn der hintere Raum völlig verödet ist, die proliferierende Entzündung in zweiter Linie auch nach vorn übergreift.

7. Da die strang- und schwielenartigen Verdickungen der *Leptomeninx* des Rückenmarks nicht nur bei *Tabes*, sondern auch bei anderen Systemerkrankungen vorkommen, dürfte eine ausschließliche spezifisch-syphilitische Ursache unwahrscheinlich sein. Auch bei den Fällen von *Tabes* konnte die syphilitische Natur der *Leptomeningitis fibrosa* histologisch nicht erkannt, geschweige denn nachgewiesen werden, was im übrigen bei dem Alter der Veränderung und der Natur vieler chronischer syphilitischer Veränderungen nicht erwartet werden kann. Der Gedanke, daß die fibröse *Leptomeningitis adhaesiva* eine — wenn man von den äußerst seltenen Ausheilungsformen primärer eitriger Meningitis

absieht -- sekundäre Veränderung darstellt, die ihre Ursache vielleicht in dem Wirken von Abbaustoffen hat, die bei chronischen Rückenmarksdenerationen verschiedener Ursache entstehen, ist daher unseres Erachtens nicht von der Hand zu weisen. Doch muß diese Frage noch offen bleiben.

Schrifttum.

- Alajouanine, Hornet et André*: Presse méd. **1936**, 691. -- *Revue neur.* **65**, 266 (1936). -- *Behrend, C. u. E. Schilf*: Arch. f. Psychiatr. **110** (1939). -- *Feiler, R.*: Dtsch. Z. Chir. **254**, 555 (1941). -- *Fuchs, L.*: Dtsch. Z. Nervenheilk. **66**, H. 5, 6 (1921). -- *Juba*: Dtsch. Z. Nervenheilk. **152**, 37 (1941). -- *Key u. Retzius*: Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Stockholm 1875. -- *Müller-Heymann*: Arch. f. Psychiatr. **112**, 497 (1940). -- *Richter, H.*: Z. Neur. **67**, 1 (1921). -- Pathologische Anatomie und Pathogenese der Tabes dorsalis. Handbuch der Neurologie, Bd. 12. Berlin: Springer 1935. -- *Singeisen, F.*: Arch. f. Psychiatr. **106** (1936). -- *Spatz u. Stroescu*: Nervenarzt **7**, 425, 481 (1934). -- *Wepler, Wilhelm*: Zbl. Path. **74**, 65 (1939).