

(Aus dem Pathologischen Institut des Staatl. Krankstiftes Zwickau.)

Die Milz bei Peritonitis.

Von

Dr. P. Heilmann.

(Eingegangen am 12. Januar 1927.)

Es ist auffallend, daß bei Peritonitis eine infektiöse Schwellung der Milz fast stets fehlt. Nur die Bauchfellentzündung, die gewissermaßen als Metastase bei Allgemeininfektion mit Eiterkokken entsteht, ist natürlicherweise auch mit einem entzündlichen Milztumor verbunden. Diese soll hier ausgeschlossen werden.

Es konnten untersucht werden:

1. Fälle von Perforationsperitonitis bei Magen- und Darmgeschwüren, perforierten Darmkrebsen, akuter eitriger Appendicitis, Entzündungen der Gallenblase mit und ohne Perforation (sogen. gallige Peritonitis).
2. Fälle von Peritonitis nach Verletzung der Bauchhöhle und ihrer Organe.
3. Fälle von Peritonitis bei den verschiedenen Arten von Ileus.
4. Fälle von Peritonitis bei Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane, besonders solchen von puerperaler Sepsis, bei denen es sich nur allein um Peritonitis im Anschluß an Endometritis und Metritis handelt.

Überall wurde die Milz gewogen und gemessen, wobei sich zeigte, daß nur geringe Abweichungen nach oben und unten von den normalen Maßen auftraten, die man nicht als pathologisch ansehen kann. Außer den gewöhnlichen Färbungen wurde auch die Oxydasereaktion angewandt. Weiter wurden Stückchen vom Netz und Bauchfell aus der Gegend des Centrum tendineum des Zwerchfells entnommen und auf den Grad ihrer entzündlichen Reaktion untersucht, denn hier findet die stärkste Aufsaugung von Bakterien und Toxinen [*Koch*'] statt. Es sollte versucht werden, dadurch einen Maßstab für die Größe der Aufsaugung und für das Verhältnis der Milzveränderung zu dieser zu gewinnen.

Die Milz ist ein lymphatisches Organ. Wir können hier also entsprechende Veränderungen wie am lymphatischen Gewebe erwarten und beginnen zunächst mit der Annahme einer ganz schwachen (toxischen) Schädigung. Wir würden dann etwa, warum, soll im folgenden erörtert werden, eine Schwellung der Lymphknötchen erwarten, ein Hervortreten der sogen. Keimzentren. Diese Zentren, die Sekundärfollikel *Flemmings*,

nennt *Hellmann*⁵⁾ Reaktionsherde. Ich muß hier nochmals kurz auf die Hellmannsche Anschauung eingehen: Ein großer Teil der täglich in den Körper eintretenden Schädlichkeiten wird vom lymphatischen Gewebe, also den Lymphknoten, und auch der Milz abgefangen. Handelt es sich nur um schwache Reizstoffe und um nur geringe Mengen solcher, so können wir das Ansprechen des adenoiden Gewebes auf ihr Zellen noch als innerhalb des Physiologischen gelegen annehmen (Arbeitshypothese *Hellmanns*). Man sieht dann in der Mitte der Lymphknötchen große Sekundärfollikel, die wohl aus gewucherten sezesshaften Zellen (Retikuloendothelien, Makrophagen) bestehen. Daß diese Organe Abwehrmittel darstellen, erhellt daraus, daß sie erst nach der Geburt auftreten, eben dann erst, wenn der Körper den Kampf mit der Außenwelt aufnehmen muß und daraus, daß in den großen „epitheloiden“ Zellen sehr häufig phagocytierte Körnchen [geschädigte und abgestorbene Lymphocyten, *Heiberg*³⁾] zu sehen sind. Ich verweise hier auch auf meine früheren Arbeiten⁴⁾. Vgl. auch die Ansichten von *Wätjen*¹⁶⁾. Wir haben an den Knötchen gewissermaßen produktive Vorgänge, die einer Schädigung durch schwache Reize folgen, wie wir ja auch sonst, um nur Beispiele zu erwähnen, auf schwächere Schädigungen hin mehr produktiv entzündliche Bilder sehen als exsudative, z. B. bei den sogen. infektiösen Granulomen. Solche große Sekundärfollikel erscheinen auch in der Nähe von Krebsgeschwülsten, von Magengeschwüren usw. Ist die Alteration stärker, dann treten auch deutlich exsudative Erscheinungen hervor. Es kommt zu einer chemotaktisch bedingten Ansammlung von polymorphkernigen Leukocyten um den Sekundärfollikel herum, dessen Schädigung durch rückläufige Veränderungen an seinen großen Zellen dann auch meist festzustellen ist. Weiter dringen Leukocyten später auch nach seiner Mitte vor. So beschrieb schon *Sternberg*¹⁴⁾ um die Sekundärfollikel herum und auch in ihnen reichlich polymorphkernige Leukocyten. Diese Befunde sind überhaupt häufiger bekannt, als zu sein scheint. Ich konnte z. B. bei Diphtheriemilzen, deren Follikel von *Bizzozero*¹⁾ und in Lymphknoten bei Diphtherie, die von *Schmorl* und *Bulloch*¹²⁾ eingehend beschrieben worden sind, meist einen richtigen Kranz von Leukocyten um die Follikel herum finden. Oft liegt innerhalb dieses Ringes noch ein schmaler Saum von Lymphocyten. Und diese Bilder, die ich auch öfter an der Milz bei Peritonitis beobachten konnte, haben mich eigentlich erst darauf gebracht, dieses Organ mikroskopisch zu untersuchen.

Bei schwerster Schädigung überwiegen die exsudativen Vorgänge so, daß das lymphatische Gewebe überhaupt eitrig eingeschmolzen wird. D. h., die Alteration ist derart, daß es zu schneller Nekrose der Abwehrzellen im Sekundärfollikel kommt und daß in kurzer Zeit Leukocyten eingewandert sind (Follikularabsceß). Das wird man vor allem natürlich

bei echter bakterieller Infektion der Knötchen erwarten müssen und nicht bei bloßen Toxineinwirkungen. Es spricht manches dafür, daß es bei den verschiedenen krankhaften Vorgängen am lymphatischen Gewebe mehr auf die Art als auf die Menge der schädlichen Stoffe ankommt, ein Umstand, der also auf eine Spezifität solcher für gewisse pathologische Zustände hindeuten würde. Unwillkürlich drängt sich einem hier auch die Ähnlichkeit des Sekundärknötchen mit dem Epitheloidzellentuberkel auf. Sehr schön lassen sich alle diese Vorgänge am Wurmfortsatz, wie ich das ja früher geschildert habe⁴⁾, beobachten. Schwache Reize (Oxyuren, Kotstauung) — große Sekundärfollikel. Stärkere Reize — große Sekundärfollikel mit nekrobiotischen Veränderungen ihrer Zellen, Phagocytose, reichlich „tingible“ Körperchen, Zu- und Einwanderung von Leukocyten. Infektion mit Eitererregern — phlegmonöse Einschmelzung des lymphatischen Apparates. Daher sieht man bei einer abgeheilten Appendicitis dort, wo wirklich die Eiterung gesessen hat, auch bei möglichster Regeneration, stets den Defekt des adenoiden Gewebes, an dessen Stelle sich die narbig-hyalin umgewandelte Submucosa zeigt, während sich an Orten, die entfernter vom Entzündungsherd lagen, Knötchen mit mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Reaktionsherden finden. Ganz entsprechend verhalten sich die betreffenden krankhaften Vorgänge an der Bindehaut des Auges: Follikelschwellung bei nur schwacher Schädigung und beim Trachom, Einschmelzung der Lymphknötchen bei Infektion mit Eitererregern, so besonders mit Gonokokken und Diphtheriebacillen. Und so könnte man massenhaft Beispiele dafür anführen, daß zunächst das adenoide Gewebe, besonders eben die Mitte der Knötchen, versucht, den eindringenden Schädlichkeiten beizukommen, daß es aber im Kampf mit wirklichen Eitererregern unterliegt und eingeschmolzen wird. Für Bekämpfung dieser Keime muß der Körper andere Schutzmittel in Bewegung setzen wie gegen schwächer wirkende oder bloße Toxine.

In der Milz werden wir nun, wie ich früher ausgeführt habe, ganz entsprechende Vorgänge und Krankheitsbilder erwarten⁴⁾. Ich erinnere an die Sekundärfollikel beim Status lymphaticus, sei es, daß wir diesen als angeboren, oder mit *Lubarsch*⁸⁾ als erworben ansehen, oder daß wir ihn in eine angeborene lymphatische Körperkonstitution und in einen durch Infektion erworbenen oder sekundären Lymphatismus scheiden. Daß er aber keinen Normalzustand darstellt, geht schon daraus hervor, daß er so und so oft den günstigen Boden für eine hinzutretende Tuberkulose abgibt [*Hedinger*²⁾, *Moro*¹⁰⁾], ganz abgesehen von den histologischen Bildern, die dadurch, daß sie meist deutliche Reaktionsherde, manchmal sogar mit alternativen, exsudativen und proliferativen Zuständen zeigen, als krankhaft anzusehen sind. Einen schwereren Grad der Schädigung stellt die Diphtheriemilz dar; denn wir können hier schon

ein Überwiegen exsudativer Vorgänge (Leukocytenkranz um die geschädigten Follikel und Leukocyten in diesen) feststellen. Und ganz entsprechend den Veränderungen an den Lymphknoten bei eitriger Entzündung, kommt es auch bei der Allgemeininfektion mit Eiterkokken mit oder ohne Metastasen, bei der Bakteriämie, zu einer leukocytenreichen entzündlichen Anschwellung der Milz, wobei von Lymphknötchen dann nichts mehr zu sehen ist. Im Beginn der sogen. septischen Schwellung der Milz, d. h. bei Kranken, die sehr bald sterben, sieht man öfter kleine Leukocytenanhäufungen im Inneren der Follikel, die man schon als Eiterherde bezeichnen kann. Vorher werden da aber auch erst nekrobiotische Vorgänge inmitten der Follikel sich abspielen und wird ein Ring von polymorphkernigen Leukocyten um sie herum auftreten. So frühe Veränderungen bekommt man gewöhnlich bei der Sektion einer Sepsis nicht mehr zu sehen. Verläuft aber eine solche Allgemeininfektion mehr schleichend (geringe Virulenz der Kokken) und nicht so schnell wie in den meisten Fällen, so kommt es vor, daß die Milzknötchen ähnlich wie bei Diphtherie verändert sind, wie das ja auch *Schridde*¹³⁾ im Aschoffschen Lehrbuch beschreibt, und wobei die eigentliche infektiöse Schwellung der Milz nur gering ist oder fehlt.

Von diesen Voraussetzungen ging ich aus, als ich es unternahm, die Milzen bei Peritonitis zu untersuchen. Die Ergebnisse sind durchaus nicht immer eindeutig, ja, sie haben meine Erwartungen zum Teil enttäuscht. Doch lassen sich die beobachteten Veränderungen bei Berücksichtigung des Sektionsbefundes, der Dauer der Erkrankung und der verschiedenen oben geschilderten möglichen krankhaften Vorgänge am lymphatischen Gewebe in eine gewisse Ordnung, in ein System bringen. Daß das makroskopische Bild im ganzen unberücksichtigt bleiben kann, hatte ich bereits erwähnt. Einen gewissen Maßstab für die Schwere der Peritonitis und die Größe der Resorption von Toxinen und Bakterien aus der Bauchhöhle in den Kreislauf gab, abgesehen von makroskopischen Befund bei der Sektion und der bakteriologischen Untersuchung des Exsudates und des Blutes, das histologische Bild des Netzes und der Serosa des Centrum tendineum des Zwerchfells ab. Erwähnen möchte ich, daß bei Peritonitis nach Ileus (Fälle, die zu spät zur Operation kamen, Volvulus, eingeklemmte Hernien, Strangulation) die Reaktionen am Netz am wenigsten deutlich ausgeprägt sind, und daß die Lymphknötchen des Netzes meist nur die beschriebenen großen Reaktionsherde *Hellmanns* aufweisen, weniger aber auch schon deutliche exsudative Vorgänge zeigen. Eine richtige starke akut-entzündliche Infiltration besteht hingegen bei Perforationsperitonitis aller Art, am stärksten bei Anwesenheit von Staphylo- oder Streptokokken im Exsudat. Hier sind sowohl im Netz wie in der Serosa an der Unterseite des Zwerchfells richtige Züge von Leukocyten (auch eosinophile) zu sehen, die vorwiegend perivascular

(Lymphscheiden) angeordnet sind. Die Lymphknötchen sind ebenfalls ganz von Leukocyten durchsetzt, zum Teil sind sie nicht mehr zu sehen, wohl aus dem Grunde, weil sie eitrig eingeschmolzen sind. Natürlich finden sich dann auch Stellen, wo man noch unversehrte oder nur wenig veränderte Knötchen nachweisen kann. Außer den Mikrophagen findet man, mitunter auch recht reichlich, Makrophagen, die Zell- und Kerntrümmer und manchmal auch Mikroorganismen enthalten. Jedenfalls geht aus diesen Befunden hervor, daß das Bauchfell, besonders aber das Netz, ein Organ ist, das infolge seiner großen Oberfläche zur Resorption geschaffen ist [*Heusner*⁶⁾ *Suzuki*¹⁵⁾, *Weidenreich*¹⁷⁾] und infolge seiner phagocytären Eigenschaften [*Marchand*⁹⁾] und seines Reichtums an adenoidem Gewebe als Schutzorgan dient. Außerdem besitzt die Peritonealflüssigkeit bactericide Eigenschaften [*Schiefferdecker*¹¹⁾]. Versagen infolge großer Virulenz der in die Bauchhöhle eingedrungenen Bakterien oder infolge der, zum Teil erst durch die primäre Erkrankung erworbenen, Disposition des betreffenden Kranken diese Abwehrkräfte, so kommt es zur Überschwemmung des Körpers mit Bakterien und Toxinen. Es bestehen ja außerdem auch Beziehungen zwischen der Bauchhöhle und ihren Lymphwegen, zu denen der Brusthöhle und zum Blutkreislauf durch das Zwerchfell hindurch. Und solche Fälle sind es ja nur, die untersucht werden konnten. Man findet bei Peritonitismilzen Beziehungen zwischen ihrem histologischen Befunde und dem Bilde am Netze einerseits und zwischen ihrem histologischen Befunde und der Dauer der Erkrankung andererseits. Das letzte ist durchaus das Häufigere.

Sehr viele Fälle von schwerer Perforationsperitonitis nach Magen- oder Zwölffingerdarmgeschwür oder bei eitriger Appendicitis weisen mikroskopisch an der Milz überhaupt keine Veränderungen auf. Man hat manchmal den Eindruck, als ob hier vielleicht die Leukocyten etwas vermehrt seien. Wenn man aber bedenkt, daß auch schon normalerweise der Leukocytengehalt in den verschiedenen Gesichtsfeldern von Milzschnitten (Oxydasereaktion) ein schwankender ist, so wird man diesen Befunden keine rechte Bedeutung beimessen können. In vielen Fällen waren die Sinus stark mit Blut gefüllt und erweitert. Makroskopisch ist natürlich an solchen Milzen erst recht nichts Krankhaftes zu sehen. Bei diesen schweren Bauchfellentzündungen waren Netz und Serosa des Zwerchfells immer akut entzündlich durchsetzt, die Netzlymphknötchen waren zum Teil vereitert. Im Exsudat der Bauchhöhle konnten neben anderen Bakterien meist Eiterkokken nachgewiesen werden, oft auch im Blut. Immer war aber, was für die Deutung dieser Fälle wichtig ist, die Erkrankung ganz stürmisch verlaufen; ihre Dauer belief sich auf 1—2, höchstens 3 Tage. Ich möchte daher annehmen, daß es hierbei zu einer raschen Überwindung der Abwehrkräfte und zu einer außer-

ordentlich schnellen und starken Überschwemmung des Körpers mit Bakterien und Toxinen kam, wodurch der Tod so früh eingetreten ist, daß sich noch gar nicht eine sichtbar werdende Reaktion an der Milz einstellen konnte.

Verlaufen derartige Fälle nicht so stürmisch, besteht Neigung zu Verklebungen innerhalb der Bauchhöhle und dauert die Krankheit infolgedessen etwas länger, oder anders ausgedrückt: ist der Körper widerstandsfähiger oder sind die Bakterien in dem betreffenden Falle nicht so virulent, dann treten auch oft an der Milz Reaktionen auf, die sich nun allerdings in auffallendem Reichtum an Leukocyten zeigen. Diese können im ganzen ziemlich diffus verstreut sein; besondere Veränderungen sind an den Follikeln dabei nicht immer zu sehen, und ich glaube vermuten zu können, daß wir hier vielleicht einen ganz beginnenden oder einen infolge schneller Vernichtung des Lebens nicht richtig zur Ausbildung gelangten infektiösen Milztumor vor uns haben, zumal da die Milz in solchen Fällen öfter auch sehr hyperämisch ist, die Sinus prall mit Blut gefüllt sind. Häufiger sind aber die Leukocyten ringförmig um die geschwollenen Follikel angeordnet und wandern auch in diese ein. An manchen Stellen sind die Knötchen nicht mit Sekundärfollikeln versehen, meist finden sich aber solche, in denen dann auch rückläufige Vorgänge nachzuweisen sind. Wir haben also hier dasselbe Bild wie bei den oben erwähnten selteneren Fällen von schleichender Sepsis oder wie bei der Diphtherie, wobei eine eigentliche infektiöse Milzschwellung ganz in den Hintergrund tritt. Die zuletzt beschriebenen Zustände finden sich vorwiegend dann, wenn das Exsudat nicht sehr reich an Eiterkokken, überhaupt nicht sehr eitrig ist, während bei deren reichlicher Anwesenheit eine mehr diffuse leukocytaire Durchsetzung der Milz auftritt. Dem entsprechen im großen und ganzen auch die Befunde am Netz.

Bei Ileusfällen, bei denen manchmal makroskopisch noch gar keine exsudatreiche Bauchfellentzündung besteht, sondern wo nur erst beide Blätter des Bauchfelles ihre spiegelnde Glätte verloren haben und der Tod durch hinzutretende Aspirationspneumonien oder Autointoxikation vom Darm aus eingetreten ist, sind recht häufig nur große Sekundärknötchen in der Milz vorhanden, in denen vereinzelt regressive Zustände und Leukocyten zu erkennen sind. Auch sind hierbei die entzündlichen Vorgänge am Netz wohl meist vorhanden aber schwächer ausgebildet wie bei den bereits beschriebenen schwereren Erkrankungen. Bei solchen Ileusfällen handelt es sich eben recht oft um eine unmittelbare Vergiftung mit „Darmgiften“, ehe eine eigentliche eitrig Peritonitis zur Ausbildung kommt. Und bei sehr kachektischen und alten Individuen fehlt auch hier jede sichtbare Reaktion an der Milz. Ähnliche Befunde konnten bei sogen. galliger Peritonitis ohne makroskopische Durchbrechung der Gallenblase (Cholecystitis, Cholelithiasis) erhoben werden.

Die Fälle von Bauchfellentzündung nach puerperaler Endometritis und Metritis nehmen eine Mittelstellung ein. Bei ganz reißend verlaufenen Erkrankungen finden sich an der Milz keine mikroskopischen Veränderungen; je länger die Dauer der Krankheit ist, desto mehr treten die obenbeschriebenen Bilder auf. Oft besteht hier auch ein akuter infektiöser Milztumor, und im Blute finden sich dann massenhaft Kokken. Es handelt sich dann also um eine richtige Allgemeininfektion (Sepsis). Hier werden eben die Bakterien nicht allein durch Netz und Bauchfell in den Kreislauf gelangt, sondern auch vom primären Krankheitsherd direkt in das Blut gekommen sein.

Im Grunde genommen bietet ja jede der hier in Betracht kommenden Bauchfellentzündungen den Ausgangspunkt für eine Allgemeininfektion und -intoxikation. Nur sind hierbei Abweichungen vom Krankheitsbild der gewöhnlichen Allgemeininfektion (Sepsis, Pyämie) vorhanden deswegen, weil die Bakterien zunächst nicht unmittelbar in den Kreislauf geraten können, sondern erst das Filter des Bauchfelles und besonders des Netzes durchlaufen müssen, wo sie aufgehalten und nach Möglichkeit vernichtet werden. Daher kann also zunächst keine akut-entzündliche Milzschwellung auftreten. Wenn aber, wie das ja leider sehr oft der Fall ist, aus den obenangeführten Gründen die Abwehrmittel des Bauchfelles und Netzes überwunden werden, kommt es zu einer Überschwemmung des Körpers mit Toxinen und Mikroorganismen, die sich womöglich in der Bauchhöhle noch stark vermehrt haben. Geschieht diese Überschwemmung durch recht virulente Keime und, wie eben meist, plötzlich, dann ist gar keine Zeit zu irgendwelchen Reaktionen an der Milz. Kommt es zum Kampf zwischen Organismus und Bakterien, dauert die Bauchfellentzündung länger, so sind die krankhaften Veränderungen an Netz und Milz der Ausdruck dafür. Eine typische infektiöse Milzschwellung kommt aber auch hier nicht zustande, weil der Tod schon eintritt, ehe sie sich voll entwickeln kann. Handelt es sich vorwiegend um Toxinämie, so treten nur mehr Reizerscheinungen in Gestalt deutlicher Sekundärknötchen mit mehr oder weniger ausgebildeten pathologischen Zuständen auf. Weiter gibt es dann alle Übergänge bis zum eigentlichen septischen Milztumor, je nach der Dauer der Erkrankung und der Art der Mikroorganismen. Bei Peritonitiden, die zur Heilung kommen, können wohl ganz ähnliche Vorgänge erwartet werden. Umgekehrt könnte man aus dem histologischen Bilde der Milz auf die Schwere der Bauchfellerkrankung und auch auf ihre Dauer schließen. Daß nun in praxi natürlich nicht alle Fälle in ein bestimmtes Schema eingereiht werden können, sei nochmals hervorgehoben. Dafür spielen ja alle möglichen Einflüsse (Reaktionsfähigkeit usw.) eine Rolle.

Zusammenfassung: Es tritt also bei Bauchfellentzündung einerseits zunächst keine infektiöse Milzschwellung auf, weil durch das Bauchfell

und besonders das Netz eine Überschwemmung des Blutes mit Bakterien verhindert wird. Versagen aber diese Abwehrmittel, so kommt es andererseits zu einer plötzlichen Aufnahme großer Bakterienmassen in den Körper, so daß der Tod eintritt, ehe eine echte infektiöse Schwellung der Milz zur Ausbildung kommen kann. So können wir bei ganz akuten Fällen überhaupt keine infektiöse Schwellung der Milz feststellen, weder makroskopisch noch mikroskopisch. Dauert die Erkrankung etwas länger bis zum Tode, dann treten gewöhnlich nur Reizerscheinungen und Vorstadien einer akuten Splenitis auf.

1. Bei schnell zum Tode führender Peritonitis — keine Milzveränderung.

2. Bei langsamer verlaufenden Fällen a) Leukocytenreichtum oder b) entzündliche Vorgänge an den Follikeln. Hyperämie der Milz.

3. Bei mehr toxischen Formen von Peritonitis — Auftreten von Sekundärknötchen mit nur geringen Reaktionserscheinungen.

4. Bei Vorhandensein einer weiteren Eintrittspforte für Bakterien außerhalb der Bauchhöhle — echte infektiöse Schwellung der Milz.

5. Bei metastatischer eitriger Peritonitis als Folge einer Allgemeininfektion (Sepsis, Pyämie) — infektiöse Schwellung der Milz.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ Bizzozero, Med. Jahrb. 1876, Nr. 11. — ²⁾ Hedingcr, Dtsch. Arch. f. klin. Med. **86**. 1905. — ³⁾ Heiberg, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **240**, 23; Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **35** u. **36**. 1925. — ⁴⁾ Heilmann, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **258**. 1925 u. **259**. 1926. — ⁵⁾ Hellman, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **68**. 1921. — ⁶⁾ Heusner, Münch. med. Wochenschr. 1905. — ⁷⁾ Koch, Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. **69**. 1911. — ⁸⁾ Lubarsch, Dtsch. med. Wochenschr. **43** u. **44**. 1917. — ⁹⁾ Marchand, Verhandl. d. dtsch. pathol. Ges. **16**. 1913. — ¹⁰⁾ Moro, Monatsschr. f. Kinderheilk. **11**. 1912. — ¹¹⁾ Schiefferdecker, Dtsch. med. Wochenschr. **25**. 1906. — ¹²⁾ Schmorl und Bulloch, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **16**. 1894. — ¹³⁾ Schridde, Aschoffs Lehrbuch 1923. — ¹⁴⁾ Sternberg, zit. bei Hellman⁵⁾. — ¹⁵⁾ Suzuki, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **202**. 1910. — ¹⁶⁾ Wätjen, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **256**. 1925. — ¹⁷⁾ Weidenreich, Anatom. Ges. 1907.