

(Aus dem Pathologisch-anatomischen Institut des Krankenhauses Wieden, Wien
[Vorstand: Prof. Dr. C. Sternberg].)

Über die sogenannte Spermiphagie im Nebenhoden.

Von

Dr. Tatsuzo Akiyoshi, Tokio.

Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 2. Dezember 1923.)

Als Spermiphagie bezeichnete *Wegelin*¹⁾ eine Phagocytose, welcher schwanzlose Spermatozoen im Nebenhodenkopf zum Opfer fallen. Er fand in den „mehr oder minder stark gefüllten Ductuli efferentes und Coni vasculosi des Nebenhodenkopfes, seltener auch im Ductus epididymidis, runde Zellen“ von 15–40 μ Durchmesser, welche mit Spermatozoenköpfen vollgepfropft sind. *Wegelin* deutet diese Gebilde nach der Beschaffenheit des Kernes und des Protoplasma als intravital abgestoßene Epithelien der Ductuli efferentes des Nebenhodenkopfes, welche durch Phagocytose Spermatozoen aufgenommen haben. Ein aktives Eindringen von Spermatozoen schließt *Wegelin* aus, da sie im Nebenhodenkopf noch keine Beweglichkeit besitzen, und da die intracellulär gelegenen Spermien durchweg schwanzlos sind; ferner spräche der Umstand, daß einzelne der in Betracht kommenden großen Zellen auch rote Blutkörperchen enthalten, mit Sicherheit für Phagocytose. In dieser Spermiphagie erblickt *Wegelin* eine weitere Art von Aufsaugung des Spermas, durch welche ein Teil der nicht ejaculierten Spermatozoen zugrunde geht. Bei der Wichtigkeit dieses Befundes, der die Funktion des Nebenhodens wenigstens teilweise aufzuklären geeignet wäre, erschien uns eine weitere Untersuchung dieser Frage von Interesse.

Zu diesem Behufe wurden Hoden und Nebenhoden von 101 Fällen des laufenden Sektionsmaterials histologisch untersucht. Für die Darstellung des Inhaltes der Nebenhodenkanälchen erwies sich uns die Färbung mit Methylgrün-Pyronin am vorteilhaftesten. In einer Anzahl von Fällen fanden wir nun die von *Wegelin* eingehend geschilderten Gebilde. Ein wesentlicher Unterschied zwischen unseren Befunden und jenen *Wegelins* besteht jedoch, wie hier bereits bemerkt werden soll, darin, daß wir diese Gebilde fast ausschließlich in den Querschnitten des Ductus epididymidis fanden, während sie *Wegelin*, wie bereits angeführt, vorwiegend in den Ductuli efferentes

¹⁾ *Wegelin*, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. 69, 281.

beschreibt. In dieser Beziehung scheint uns ein Mißverständnis vorzuliegen, da wir die von *Wegelin* in seiner Mitteilung abgebildeten

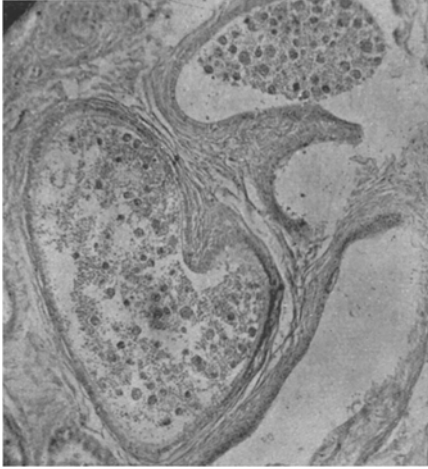


Abb. 1.

Kanälchen nicht als Ductuli efferentes, sondern als Ductus epididymidis deuten möchten. Die Ductuli efferentes waren in unserem Material meist leer, bisweilen enthielten sie wechselnde Mengen von Sperma, während die gleich zu beschreibenden Gebilde hier nur verhältnismäßig selten angetroffen wurden. Auch die Querschnitte des Ductus epididymidis waren teilweise leer, oft aber enthielten sie große Mengen von Spermatozoen und innerhalb derselben Zellen verschiedener Form und Größe (Abb. 1). Zum Teil handelt es sich um kleine runde

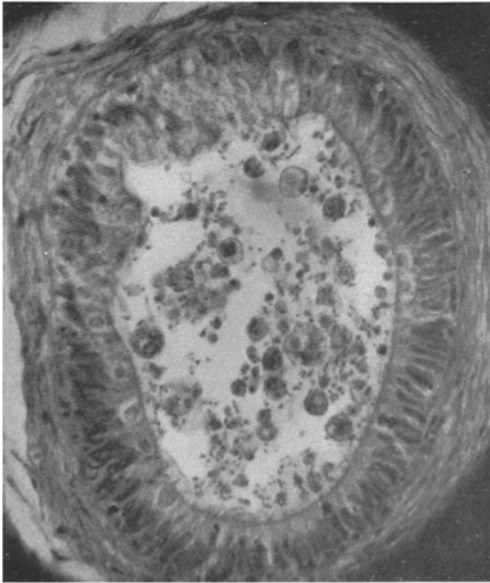


Abb. 2.

oder ovale Zellen mit einem Durchmesser von $7,5 \mu$, die einen relativ großen, runden, die Zelle fast ganz einnehmenden, stark färbbaren Kern und schmales Protoplasma haben, zum Teil um größere, $10,5$, 17 oder 21μ im Durchmesser haltende Zellen mit einem oder zwei Kernen (Abb. 2). Ebenso wie die Größe der Zellen schwankten auch die Größe, Form und Färbbarkeit des Kernes. Einzelne der größeren Zellen haben ebenso wie die kleinen Zellen einen großen, stark färbbaren, runden oder verschieden geform-

ten, oft klumpigen oder gelappten Kern, in anderen Zellen ist der Kern blaß färbbar, bläschen- oder nierenförmig und enthält oft einen runden, bei

Pyronin-Methylgrün-Färbung leuchtend rot gefärbten Nucleolus. Manche der größeren Zellen enthalten auch drei ovale Kerne mit exzentrischen Kernkörperchen. Endlich finden sich auch sehr große, $43-57\mu$ im Durchmesser haltende, runde oder ovale Zellen, die meist einen auffallend kleinen, exzentrisch oder randständig liegenden, nur schwach färbaren Kern und ein trübes, wie bestäubtes oder mit Körnchen und Krümeln erfülltes Protoplasma besitzen. Der Leib der größeren und namentlich der auffallend großen Zellen schließt nun sehr häufig Gebilde ein, die zweifellos als Spermatozoenköpfchen anzusprechen sind. Ihre Zahl und Anordnung ist sehr verschieden. Manche Zellen enthalten nur wenige Exemplare, andere sind mit Spermatozoenköpfchen so vollgepfropft, daß ihre Zahl nicht feststellbar ist, und daß der Zellkern vollkommen verdeckt wird. Die Anordnung der Spermatozoenköpfchen im Protoplasma ist im allgemeinen eine vollkommen regellose, manchmal jedoch liegen sie an dem äußersten Rande des Zelleibes. Namentlich läßt sich diese Anordnung häufig an jenen früher besprochenen großen Zellen mit kleinen, exzentrischen Kernen und dem trüben, wie bestäubten Protoplasma feststellen (Abb. 3). In den kleinen, $7,5\mu$ im Durchmesser haltenden Zellen mit dem verhältnismäßig gut färbaren Kern konnten wir niemals mit Sicherheit Spermatozoen finden; wo dies der Fall zu sein schien, zeigte eine genauere Betrachtung, daß dieser Befund dadurch vorgetäuscht wurde, daß die Spermatozoen sich diesen Zellen innig angelagert hatten. Ebenso enthielten auch jene größeren Zellen, deren Kern gut färbbar und gut erhalten, nicht pyknotisch oder verklumpt war, keine oder nur sehr wenige Spermatozoen, vielmehr fanden sich letztere vornehmlich in Zellen, deren Kern blaß, bläschenförmig oder auffallend klein und schlecht färbbar ist. Die Kanälchenquerschnitte, in welchen derartige spermatozoenhaltige Zellen liegen, sind weit, oft sogar beträchtlich erweitert, ihr Epithel ist dementsprechend mehr kubisch, stets aber ließ sich in diesen Kanälchen ein lückenloser, zweireihiger Epithelbelag nachweisen. Die Zahl solcher Zellen wechselt in den einzelnen Fällen sehr beträchtlich. Manchmal sind in einem Kanälchen 40 oder mehr Zellen vorhanden und bilden bisweilen ausschließlich den Kanälcheninhalt. Gewöhnlich liegen sie aber in geringerer oder größerer Zahl mitten unter großen Mengen dichtgedrängter Spermatozoen. Vereinzelt enthält das Protoplasma solcher Zellen außer den Spermatozoenköpfchen auch Vakuolen, sowie gelbbraune Pigmentkörnchen.

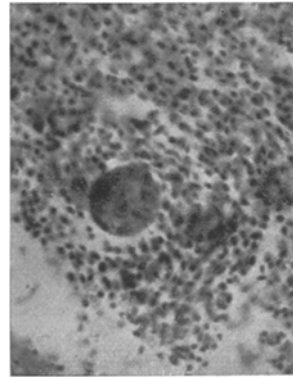


Abb. 3.

Die Untersuchung des Hodens ergab in diesen Fällen verschiedene Befunde. In einigen Fällen bestand in allen Abschnitten des Hodens eine lebhaftere Spermatogenese, in anderen war sie aber nur sehr wenig ausgeprägt, ja in einem Falle waren große Abschnitte des Hodens atrophisch, die Kanälchenwand hochgradig verdickt und hyalin, das Lumen vieler Kanälchen ganz verödet, während nur kleine Teile des Hodens erhaltene Kanälchen mit sehr geringer Spermatogenese aufwiesen.

Die geschilderten Befunde im Nebenhoden konnten wir in 20 von den untersuchten 101 Fällen erheben. Dem Alter nach verteilt sich das Material in folgender Weise:

| | | |
|-------------|---------------------------|---|
| 18—30 Jahre | 12 Fälle, hiervon positiv | 0 |
| 31—50 „ | 23 „ | 2 |
| 51—60 „ | 23 „ | 5 |
| 61—70 „ | 28 „ | 8 |
| 71—80 „ | 15 „ | 5 |

Vor dem 50. Lebensjahre waren also nur 2 Fälle (ein 33- und ein 47jähriger Mann) positiv, und zwar waren in diesen beiden Fällen nur ganz vereinzelte Zellen im Nebenhoden auffindbar, welche Spermatozoen enthielten. Alle übrigen positiven Fälle fallen jenseits des 50. Lebensjahres. Die Krankheiten, welche in diesen Fällen zum Tode geführt hatten, waren recht verschieden, verhältnismäßig am häufigsten bösartige Gewächse und Arteriosklerose (je 7 Fälle), daneben aber auch akute Infektionen, Tuberkulose und Trauma.

Unsere histologischen Befunde decken sich also nahezu vollständig mit jenen *Wegelins* mit Ausnahme des schon hervorgehobenen Umstandes, daß wir die fraglichen Zellen vorzugsweise im Ductus epididymidis und nicht in den Ductuli efferentes antrafen. Hinsichtlich der Häufigkeit des Befundes ergibt sich ein Unterschied gegenüber *Wegelin* insofern, als letzterer etwa dreimal so viel positive Ergebnisse hatte wie wir. Wir glauben aber hierauf kein Gewicht legen zu dürfen, da wir einerseits jene Fälle mitgezählt haben, in welchen im Nebenhoden überhaupt kein Sperma anzutreffen war, während *Wegelin* diese Fälle ausschied, und da wir andererseits nur jene Fälle als positiv bezeichneten, in welchen einwandfreie Zellen mit Kernen zu sehen waren. Überdies müssen wir auch die Möglichkeit zugeben, daß sich die Zahl unserer positiven Befunde erhöht hätte, wenn wir in jedem einzelnen Falle eine noch größere Zahl von Schnitten durchmustert hätten. Weit wichtiger erscheint uns, daß wir hinsichtlich des Lebensalters, in welchem die fraglichen Zellen im Nebenhoden anzutreffen sind, vollkommen mit *Wegelin* übereinstimmen; dasselbe gilt auch bezüglich der Krankheiten, bei welchen wir einen positiven Befund erhoben.

Wie sind nun die im Ductus epididymidis anzutreffenden Zellen zu deuten? Bezüglich der kleinen, 5—12 μ im Durchmesser haltenden

Zellen mit dem gut färbbaren Kern, kann es, wie auch *Wegelin* annimmt, keinem Zweifel unterliegen, daß es sich hier um Spermatiden, Präespermatiden und teilweise auch um Spermatocyten handelt, da sie mit diesen morphologisch in jeder Hinsicht übereinstimmen. Es sei hier daran erinnert, daß schon *Spangaro*¹⁾ bei „normalen senilen Hoden“ im Kanälcheninhalt des Nebenhodens Spermatocyten und Spermatiden fand. Schwieriger ist die Deutung der größeren und großen, Spermatozoen enthaltenden Zellen. Nach *Wegelin* handelt es sich hier „unzweifelhaft um eine Phagocytose von Sperma durch desquamierte Epithelien. Nach der Beschaffenheit des Kernes und des Protoplasmas stammen die Phagocyten aus den Ductuli efferentes des Nebenhodenkopfes, da sie, abgesehen von der Übereinstimmung in der Struktur der Kerne, dieselben Fett- und Pigmentkörnchen enthalten wie die seßhaften Epithelien dieser Kanälchen“.

Dieser Erklärung können wir uns nun auf Grund unserer Untersuchungen nicht anschließen. Was zunächst die Deutung der Zellen als Epithelien der Nebenhodenkanälchen anlangt, so konnten wir uns niemals von einer morphologischen Übereinstimmung dieser Gebilde überzeugen. Wir sehen hierbei ganz von der Form und Größe der Zellen ab, da, wie *Wegelin* mit Recht hervorhebt, intravital abgestoßene Zellen Kugelgestalt annehmen würden. Wohl aber unterscheiden sich die Kerne der Epithelien in den Ductuli efferentes und in dem hier vor allem in Betracht kommenden Ductus epididymidis sehr wesentlich von den Kernen der frei im Kanälchenlumen liegenden Zellen. Auch sahen wir bei Durchmusterung sehr zahlreicher Präparate niemals Bilder, die für eine intravitale Abstoßung lebender Epithelzellen sprechen würden. *Wegelin* erschließt diesen Vorgang nur daraus, daß die Epithelien in den obersten Ductuli efferentes „manchmal auch in Form von kleinen Knospen ins Lumen vorragen, so daß man sich ihre gänzliche Loslösung wohl vorstellen kann“. Wofern unter diesen „Knospen“ nicht jene dunkleren, vorspringenden Epithelzellen der Ductuli efferentes gemeint sind, die zwischen den endoepithelialen Grübchen (intraepitheliale Drüsen, Abb. 4) gelegen sind, haben wir analoge Bilder niemals gesehen. Gegen die Deutung der in Betracht kommenden Zellen als abgestoßene Epithelien der Ductuli efferentes spricht übrigens auch der Umstand, daß diese Gebilde fast ausnahmslos erst jenseits des 50. Lebensjahres angetroffen werden. Es wäre nicht einzusehen, warum die angenommene intravitale Abschaffung der Nebenhodenepithelien nicht schon früher ebenso häufig vorkommen sollte.

Glauben wir also aus allen diesen Gründen, die Deutung dieser Zellen als abgestoßene Nebenhodenepithelien ablehnen zu müssen, so sprechen unsere histologischen Befunde andererseits dafür, daß auch

¹⁾ *Spangaro*, Anatom. Hefte 18, 593.

diese größeren Zellen ebenso wie die früher beschriebenen kleineren Formen aus dem Hoden stammen, also Spermatiden und Spermatozyten darstellen. Zu diesem Schlusse gelangen wir nicht nur per exclusionem, sondern auch deswegen, da wir wiederholt zwischen einwandsfreien Spermatiden und den fraglichen größeren Zellen fließende Übergänge nachweisen zu können glaubten. Auch hier können wir uns wieder auf *Spangaro* berufen, der die „riesigen (35–45 μ) kugeligen und mehrkernigen Zellen“ in den Kanälchen seniler und senil-atrophischer Nebenhoden, die manchmal Spermatozoenköpfe enthalten, durch Verschmelzung von Spermatozyten bzw. Spermatiden erklärte. Für letzteren Vorgang fanden wir allerdings in unseren Präparaten

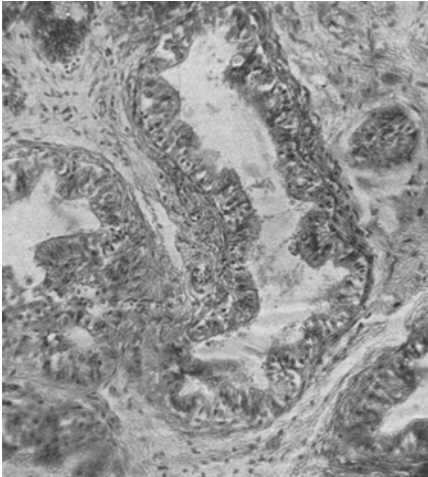


Abb. 4.

keinen Anhaltspunkt, vielmehr dürfte der Umstand, daß diese Zellen die gewöhnlichen Spermatiden an Größe oft recht wesentlich übertreffen, durch degenerative Veränderungen des Zellprotoplasma (trübe Schwellung, Aufquellung, Vakuolisierung), teilweise durch die Anfüllung mit Spermatozoen bedingt sein.

Wie gelangen nun die Spermatozoen in das Zellprotoplasma? Gegen die *Wegelin*sche Annahme einer Phagocytose seitens der fraglichen Zellen scheint uns, neben anderen Momenten, vor allem der Umstand zu sprechen, daß die Zellen, welche

Spermatozoen enthalten, meist einen mangelhaft färbbaren oder in seiner Form mehr oder weniger stark veränderten Kern haben, daß es sich also offenbar zum größten Teil um geschädigte Zellen handelt, während gerade die Zellen mit gut färbbarem Kern keine Spermatozoen enthielten. Ebenso finden sich, wie auch *Wegelin* hervorhebt, niemals im Protoplasma der im Verband befindlichen, gut erhaltenen Epithelzellen der Nebenhodenkanälchen Spermatozoen. Wir möchten hier auch nochmals auf jene recht charakteristischen, größeren, nicht selten anzutreffenden Gebilde verweisen, die wir früher beschrieben haben und die in Abb. 3 abgebildet sind: Große, geblähte Zellen mit kleinem, geschrumpftem Kern und trübem, wie bestäubtem Zelleib, in welchem nur an dem äußersten Rande ein Kranz von Spermatozoen liegt, während solche im Innern der Zelle noch vollständig fehlen. Alle diese

Umstände machen es unseres Erachtens wahrscheinlich, daß die Zellen nicht aktiv durch Phagocytose Spermatozoen aufnehmen, sondern daß letztere vielmehr in die geschädigten Zellen eindringen. Wenn *Wegelin* als wesentlichen Gegengrund hervorhebt, daß die Spermatozoen im Nebenhoden noch unbeweglich sind, so möchten wir darauf verweisen, daß die in Betracht kommenden Zellen, nicht wie er irrtümlich annimmt, in den Ductuli efferentes, sondern größtenteils im Ductus epididymidis zu finden sind, wo die Spermatozoen bereits Beweglichkeit erlangt haben. Dem Umstande, daß innerhalb der Zellen nur schwanzlose Spermatozoen zu sehen sind, möchten wir nicht allzuviel Gewicht beimessen, da es zumindestens sehr schwierig ist, innerhalb des Zelleibes, namentlich wenn es mit Spermatozoen dicht vollgepfropft ist, die feinen Schwänze zu erkennen, ganz abgesehen davon, daß sie hier auch möglicherweise zerfallen. Jedenfalls sind die in der Umgebung solcher Zellen frei im Kanälchenlumen liegenden Spermatozoen in der Regel deutlich geschwänzt.

Die hier vorgebrachte Auffassung macht es auch verständlich, daß die geschilderten Befunde fast nur in den Nebenhoden älterer Einzelwesen und hier vorwiegend in jenen Fällen zu erheben sind, die einem chronischen Leiden erlagen. Offenbar gelangt bei diesen — im Gegensatz zu jüngeren und vollkräftigen Individuen — eine größere Zahl von Spermatocyten und Spermatiden im Hoden nicht zu voller Ausreifung, sondern wird abgestoßen, so daß Spermatiden und Prä-spermatiden in den Nebenhoden gelangen, um hier allmählich zugrunde zu gehen. In diese Zellen dringen (und zwar vornehmlich im Ductus epididymidis) Spermatozoen, oft in sehr großer Zahl, ein.

Zusammenfassend kommen wir also zu dem Schluß, daß wir bei unseren Untersuchungen die tatsächlichen Befunde *Wegelins* in den wesentlichsten Punkten bestätigen konnten, daß wir aber die Annahme einer Phagocytose von Spermatozoen durch die Epithelien der Nebenhodenkanälchen, eine Spermiophagie, ablehnen zu müssen glauben.

Nachtrag: Nach Abschluß dieser Arbeit erschien eine Mitteilung von Morgenstern (dieses Archiv, Bd. 245, 228) über Veränderungen des Hodens und Nebenhodens bei akuten Infektionskrankheiten (Fleckfieber, Recurrens und Abdominaltyphus). Er fand im Lumen der Ductuli efferentes und des Ductus epididymidis Zellen mit pyknotischen Kernen und Riesenzellen, welche in den peripheren Anteilen des Protoplasmas degenerierte Spermatozoen in konzentrischer Lagerung enthielten. Er bezeichnet diesen Befund als Phagocytose von Spermatozoen, ohne aber näher auf die hier behandelte Frage einzugehen.