

(Aus dem pathologisch-anatomischen und bakteriologischen Institut des Spitals  
der Stadt Wien [Stellvertretender Leiter: Doz. Dr. A. Priesel].)

**Über das Verhalten von Hoden und Nebenhoden bei  
angeborenem Fehlen des Ductus deferens,  
zugleich ein Beitrag zur Frage des Vorkommens von Zwischenzellen  
im menschlichen Nebenhoden.**

Von  
**A. Priesel.**

Mit 17 Textabbildungen.

*(Eingegangen am 6. Oktober 1923.)*

Im Anschluß an eine Beobachtung von einseitiger Nierenhypoplasie und gleichzeitig bestehendem Defekt des Vas deferens derselben Körperseite habe ich meine Aufmerksamkeit dem Verhalten des Samenleiters bei Entwicklungsstörungen im Bereiche des uropoetischen Systems zugewendet und in der Folgezeit bei jedem Fall, wo Fehlen, Unterentwicklung oder Dystopie einer Niere bei der Sektion zu konstatieren waren, die samenableitenden Wege beider Hoden genau präpariert. Bei dem großen Material des Instituts konnte ich im Verlauf der letzten 2 $\frac{1}{2}$  Jahre unter etwa 6000 Autopsien im ganzen 7 Fälle einschlägiger Beobachtungen — fast durchwegs ältere männliche Individuen — einer genaueren Untersuchung bezüglich des histologischen Verhaltens der Keimdrüsen und des vorhandenen Teiles der abführenden Wege zuführen. Die erhobenen Befunde hier mitzuteilen, erachte ich auch aus dem Grunde für nicht unwesentlich, weil sie geeignet scheinen, Rückschlüsse auf physiologisch stattfindende Vorgänge zu ziehen, die bisher nur wenig gewürdigt wurden. Heute, wo noch immer große Meinungsverschiedenheiten hinsichtlich der Lehre von der inneren Sekretion der Keimdrüsen bestehen, wo namentlich auch bezüglich der Wertung der *Leydigschen* Zellen im Hoden des Menschen noch immer keine einheitliche Auffassung herrscht und man vielfach geneigt ist, gerade hier die Morphologie zugunsten des Tierexperiments zu vernachlässigen, erscheint es unseres Erachtens mehr als je zuvor gerechtfertigt, Beobachtungen vom Seziertisch zu veröffentlichen, die uns vielleicht einen Anhaltspunkt in dieser Richtung geben können. — Wir geben zunächst die anatomischen Befunde unseres Materials wieder, wobei wir der Übersichtlichkeit wegen der makroskopischen Beschrei-

bung nach Bedarf den mikroskopischen Befund des betreffenden Organs unmittelbar folgen lassen. Der Zufall wollte es, daß gerade der erste Fall morphologisch und ontogenetisch die kompliziertesten Verhältnisse bot, weshalb ich ihn an die Spitze stellen und etwas ausführlicher schildern möchte.

*Fall 1.* Betraf einen 66jährigen, im Wiener Versorgungsheim (Abteilung Primar. Dr. *Piringer*) verstorbenen, am 10. VII. 1920 obduzierten Mann. Medul-

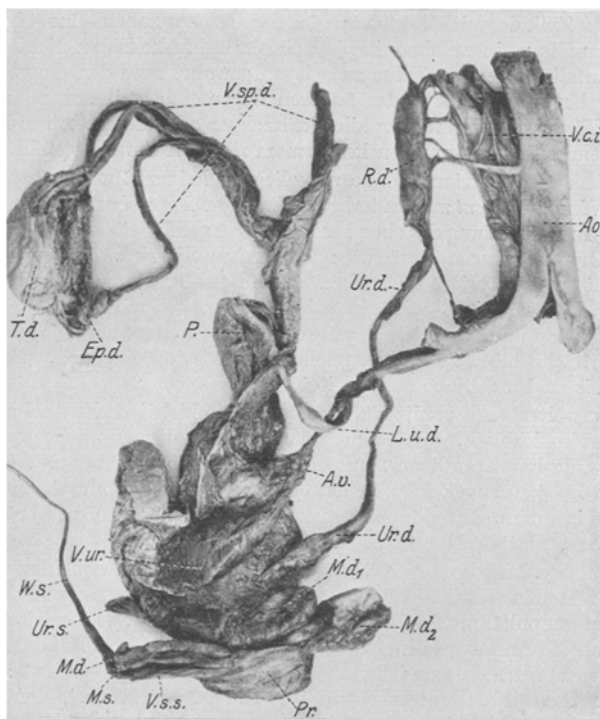


Abb. 1.

läres Carcinom der kleinen Magenkrümmung; Verblutung aus der arrodierten Milzarterie. — Männlicher Habitus; Genitale gut, Brust mäßig stark behaart. Hoden im Scrotum. Linke Niere etwa auf das  $1\frac{1}{2}$ fache vergrößert, Nierenbecken und Ureter in Lage und Verlauf normal. Beide Nebennieren an normaler Stelle. Statt der *rechten Niere* findet sich dicht neben der Wirbelsäule ein oblonges 50 mm langes, 12—14 mm breites und 5—7 mm dickes, ziemlich derbes weißlichgraues Gebilde (Abb. 1, *R.d.*), dessen lateraler und oberer Rand leicht zugespitzt, während der mediale abgerundet ist. Sein unterer Pol erreicht ungefähr die Höhe der Aortenteilungsstelle. Seine obere Hälfte ist durch mehrere 1—2 mm starke Gefäßchen mit der Hohlvene verbunden, während eine ebenfalls zarte Arterie, die von der Aorta 4 cm oberhalb der Teilungsstelle abgeht, den medialen

Rand des Gebildes etwas unterhalb der Mitte erreicht. Je ein zartes Gefäß zieht von der Art. bzw. Vena iliaca comm. zu dem unteren Pol.

Histologisch besteht das Grundgewebe dieses Körpers aus einem kernarmen Bindegewebslager, dessen breite, dickwandige Blutgefäße führende Faserzüge Gruppen cystenähnlicher Hohlräume umschneiden. Letztere sind von einem einfachen kubischen Epithel ausgekleidet und von einer kolloidähnlichen Masse erfüllt, die sich nach *van Gieson* gelb färbt. Im Bereich einzelner solcher Kanälchengruppen ist das Zwischengewebe kernreicher, von lymphocytenähnlichen Zellen durchsetzt. Gegen die Hilusseite des Gebildes finden sich Hohlräume, deren Lichtung eng, leer erscheint und deren Auskleidung ein oft mehrreihiges hier und da auch deutlich geschichtetes Zylinderepithel bildet; einzelne solche haben eine eigene bindegewebige Grundlage, in welcher sich jedoch glatte Muskelfasern nicht nachweisen lassen. Ebenfalls gegen den Hilus zu gelegen gewahrt man den Querschnitt eines soliden Gewebsstranges, der in den äußeren Lagen eine breite, zirkuläre, grob gefaltete bandförmige Zone orceinophiler krümeliger oder kurzfasriger Massen aufweist, während sein Zentrum von kernarmem fibrösen Gewebe gebildet wird.

Nach dem geschilderten Befund unterliegt es keinem Zweifel, daß wir es hier mit einem *Nierenrudiment* zu tun haben. Ungefähr 2 cm oberhalb seines caudalen Pols geht — in Fortsetzung des eben beschriebenen soliden Stranges — am medialen Rand des Organs, diesem zunächst noch innig anliegend, ein von vorne nach hinten leicht abgeplatteter, 4 mm breiter und 2—3 mm dicker „Ureter“ hervor (Abb. 1, *Ur.d.*). Er zieht wie ein solcher retroperitoneal nach abwärts, ist größtenteils solide und scheint in der Höhe des Harnleiters der linken Seite an der Blasen hinterfläche blind zu enden, nachdem sich sein 6 cm langer Endabschnitt allmählich bis zu 1 cm Dicke ausgeweitet hat.

Dieser erweiterte Abschnitt ist von einem einschichtigen Epithel ausgekleidet, das stellenweise kubisch, an einem größeren Teil des Umfanges wieder hochzylindrisch, mit basalständigen rundlichen Zellkernen versehen ist, während der große, dem Lumen zugekehrte Zelleib hell erscheint, wodurch die Zellen an Becherzellen erinnern. Die dünne Tunica besteht aus kernarmem fibrösen Gewebe mit spärlichen, glatten Muskelzellen.

Abgang bzw. Mündung und Verlauf der Vasa spermatica beiderseits gewöhnlich. Linker Hoden mit Nebenhoden und Vas deferens ohne Besonderheiten. — Lateral vom ampullären Teil des *Vas deferens sin.* (*W.s.*) findet sich (in der Abb. 1 durch die Ampulle teilweise überdeckt) an der Hinterfläche der mäßig gefüllten (100 ccm) *Harnblase* ein mit der Ampulle zusammenhängendes  $3 : 1\frac{1}{2} : 0,8$  cm großes, der *Samenblase* entsprechendes Hohlgebilde (*V.s.s.*), das massenhaft Spermatozoen in schleimiger Flüssigkeit enthält. Seine Innenfläche braun pigmentiert. Medial an die Ampulle angelagert sind zwei augenscheinlich nicht miteinander in Verbindung stehende, 4 cm lange, gegen das freie Ende von 5 auf 3 mm sich verjüngende, rundliche, stumpf abgeschlossene *strangförmige Gebilde* (*M.s.* und *M.d.*), das freie Ende des rechten, kranial-medial liegenden, ist um ca. 7 mm länger als das des linken und scharf nach rechts abgebogen. Statt der rechten Samenampulle gewahrt man ein 3 cm langes,  $1\frac{1}{2}$  cm dickes, rundliches *Hohlgebilde* mit glatter Oberfläche und seitlich von diesem, ebenfalls dem oberen Rand der Prostata (*Pr.*) aufsitzend und hier durch das eben beschriebene Gebilde von oben her teilweise bandartig plattgedrückt, ein zweites  $4 : 2 : 1$  cm großes ähnliches mit leicht gewundener Oberfläche. (Abb. 1, *M. d. 1 u. 2.*) Bei Druck auf das erstbeschriebene wölbt sich an der *Blaseninnenfläche* rechts und hinten vom Mittellappen der Prostata ein etwa haselnußgroßes cystenähnliches Hohlgebilde vor. (Zur Fixation wurde in diese Hohlgebilde Formol eingespritzt.) Ein *Vas deferens* auf der rechten Seite nicht darstellbar.

Um die offenbar verwickelten Verhältnisse dieser mit der Prostata zusammenhängenden strangförmigen und cystischen Gebilde zu klären, wurden zunächst Querschnitte von dem distalen Abschnitt der beiden medial von der linken Samenblase bzw. -ampulle gelegenen dünnen Stränge mikroskopisch untersucht. Ferner wurde der Übergang aller dieser Gebilde in die Prostata an lückenlosen Schnittreihen untersucht, und ebenso wurde mit den mittleren Anteilen der Prostata bis zum Colliculus seminalis verfahren.

Die beiden medial von den samenableitenden Wegen der linken Seite gelegenen Stränge erweisen sich in ihrem Rundteil als schlauchförmige Gebilde, deren äußere Wandschichten aus glatter Muskulatur bestehen. Die äußerste und innerste Lage der letzteren verlaufen vorwiegend in der Längsrichtung, doch finden

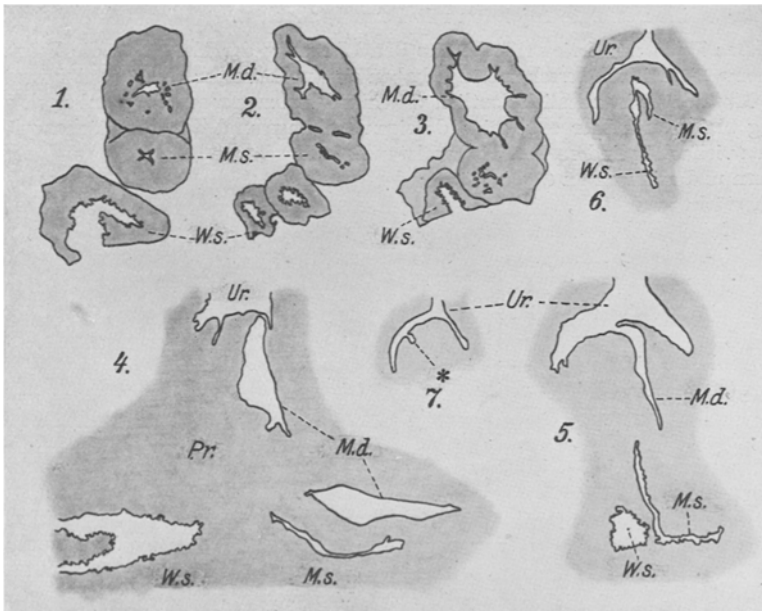


Abb. 2.

sich solche Faserzüge nicht am ganzen Umfang des Rohres; die überwiegenden mittleren Lagen sind überall zirkulär angeordnet. Nach innen von dem muskulären Mantel gewahrt man ein schleimhautähnliches Lager, das gegen die kaum 1 mm weite Lichtung von einem einfachen, z. T. mehrreihigen Zylinderepithel überkleidet ist, von dem drüsenartige, mitunter cystisch erweiterte Bildungen in die Tiefe der Mucosa gehen. Die Zylinderzellen sind hier meist sehr schmal, mit langen, fast den ganzen Zelleib einnehmenden Kernen versehen, und zeigen somit ein der Uterus-Korpussschleimhaut ähnliches Verhalten. Aus diesem Grunde können die beiden hier noch selbständigen Stränge als *Abkömmlinge der Müllerschen Gänge* mit rudimentärer Uterusmucosa aufgefaßt werden.

Der Übergang dieser Gebilde in die Prostata und ihr weiteres Schicksal sollen an der Hand der beigelegten Schemen der Abb. 2 erläutert werden. — Schema 1 zeigt unten die Samenampulle (W.s., im Schnitt kenntlich an dem komplizierten Innenrelief und dem Lipoidpigment enthaltenden Zylinderepithel). Im Lumen

finden sich reichlich Spermatozoen und große, z. T. anscheinend auch phagocytierte Spermatozoenköpfe enthaltende Zellen. Die Muskellage der beiden Derivate der Müllerschen Gänge (*M. d.* u. *M. s.*) ist schon weniger deutlich voneinander abgesetzt. Das wenig gegliederte Epithel des linken ist einfach zylindrisch, ohne deutliche Basalzellschicht, stellenweise niedrig-kubisch, die Lichtung eng. Im rechten ist die Innenfläche mit reichlichen drüsenähnlichen Ausstülpungen versehen, das Epithel hochzylindrisch, stellenweise mit einer sehr gut entwickelten basalen Schicht kubischer Zellen. — Auf einem Schnitt gegen die Mitte der Serie zu (entsprechend Schema 2) ist ganz unten der unterste Abschnitt der Samenblase bzw. -ampulle, etwas vorne und rechts davon der Anfang des Ductus ejaculatorius zu sehen. Der linke Müllersche Gang hat sein Kaliber beibehalten, hingegen erscheint der rechte (*M. d.*) auf  $3:1\frac{1}{2}$  mm erweitert, sein Epithel vielfach (durch die bei der Sektion erfolgte Injektion mit Formol) abgelöst.

Das Ende der Serie trifft bereits den Übergang der Kanäle in die Prostata (Schema 3). Die Müllerschen Gänge haben sich noch immer nicht vereinigt, auch ihre Muskulatur ist ziemlich deutlich voneinander abzugrenzen. Der links gelegene Gang bleibt auch hier eng, seine drüsigen Anhänge und das Oberflächenepithel haben vielfach Zylinderzellen mit basalständigen Kernen und großen hellen Plasma-leibern und erinnern an *Cervixdrüsen*; der nach rechts gelegene (*M. d.*) erscheint noch stärker erweitert, seine Wandung in grobe Falten gelegt, das Epithel fehlt hier auf größere Strecken und ist nur in den Vertiefungen der Wand erhalten, vielschichtig-kubisch; Drüsen fehlen auf dieser Seite.

Die folgenden Serien enthalten die Fortsetzung der beschriebenen Gebilde in der Prostata. Schema 4 zeigt links unten den Querschnitt des Ductus ejaculatorius (*W. s.*), nach vorne zu finden sich erweiterte Ausführungsgänge der Prostata (*Pr.*); rechts hinten die Fortsetzung des linken, noch immer engen Müllerschen Ganges (*M. s.*), deren Auskleidung hier geschichtetes kubisches Epithel ist, in welchem stellenweise hornperlartig konzentrisch geschichtete Plattenepithelnester zu sehen sind; oberflächlich ist es von einem einfachen Zylinderepithel überzogen. Die fibrösmuskuläre Tunica ist sehr dünn geworden und verliert sich ohne scharfe Grenze in das umgebende Stroma der Prostata. Demgemäß mündet auch ein Teil der anliegenden Prostatadrüsen, welche ihrem histologischen Verhalten nach sehr an die erwähnten *Cervixdrüsen* erinnern, in diesen einer *Vagina* homologen Abschnitt. Das untere Ende des rechten Müllerschen Ganges findet seine Fortsetzung in der dorsal gelegenen cystischen Erweiterung *M. d.*, deren Epithel gleichfalls größtenteils fehlt und, wo es erhalten ist, aus mehreren Lagen kubischer oder polygonaler Zellen besteht. Diese Cyste, welche nichts anderes darstellt als das untere Ende der beiden in der makroskopischen Beschreibung erwähnten miteinander verbundenen Hohlgebilde rechts oberhalb der Prostata, hat ihre muskuläre Tunica überall beibehalten; auch grenzt sich letztere noch immer deutlich gegenüber der benachbarten Muskulatur der „linken Vagina“ ab. Mehrere (im Schema nicht gezeichnete) links und vorne gelegene weite Hohlräume stellen cystenähnlich erweiterte mit geschichtetem kubischen Epithel ausgekleidete Ausführungsgänge der Prostata dar. (Ein Teil dieser Prostatagänge mündet weiter vorne am Colliculus seminalis seitlich, ihr kubisches Epithel trägt stellenweise lumenwärts eine einfache Lage niedriger Zylinderzellen, ähnlich demjenigen der nicht erweiterten linken Vagina.) Der nach vorne rechts gegen die Urethrallichtung (*Ur.*) zu gelegene und am Colliculus einige Schnitte weiter seitlich mündende schlitzförmige Hohlraum (*M. d.*) ist von ähnlichem Epithel ausgekleidet wie die linke Vagina und kann, da er auch eine eigene bindegewebig-muskuläre Wand besitzt, mit Wahrscheinlichkeit als das diskontinuierlich erhalten gebliebene Endstück der Derivate des rechten Müllerschen Ganges angesprochen werden. — Weiter nach vorne

(Schema 5) verschwindet in der Serie zunächst die große dorsal gelegene Cyste *M. d.*; der allein vorhandene linke Ductus ejaculatorius (*W. s.*) nähert sich stark der Mittellinie bzw. der Wand der durch die eben beschriebene Cyste von vorne und oben her wie plattgedrückten linken Vagina (*M. s.*). Sein Epithel ist noch immer stark pigmentiert, zweischichtig, mit kubischer Basalzellschicht; im Lumen finden sich reichlich Spermatozoen und Zelltrümmer. Gleichzeitig nähert sich die Lichtung der linken Vagina dem Colliculus seminalis. (Die Mündung der rechten [*M. d.*] ist im gleichen Schema zu sehen.) — Verfolgt man die Serie weiter (Schema 6), so vereinigen sich endlich unmittelbar vor ihrer Mündung am Colliculus seminalis (Schema 7 bei \*) linke Vagina und Ductus ejaculatorius. Die Auskleidung dieses gemeinsamen Endabschnittes ist dann geschichtet-kubisch mit oberflächlicher zylindrischer Zellenlage; dieser Abschnitt nimmt zahlreiche Ausführungsgänge der Prostata Drüsen auf. Auf der rechten Seite fehlt der Ductus ejaculatorius.

*Es erscheint also* — um zusammenzufassen — *der einer Vagina homologe Abschnitt des rechten Müllerschen Ganges zu umfänglichen miteinander kommunizierenden und teilweise blasenlumenwärts vorgewölbten Cysten umgestaltet*, die mit dem gleichfalls erhalten gebliebenen in die Urethra mündenden Endstück keinen Zusammenhang haben, nach oben zu jedoch mit dem rechtsseitigen Uterusrudiment kommunizieren. Das Endstück der rechten Vagina mündet (etwas nach hinten von der gemeinsamen Mündung der linken Vagina und des allein ausgebildeten linken Ductus ejaculatorius) rechts am Colliculus seminalis in die Urethra.

Als Nebenbefund ist die carcinomatöse Infiltration eines Teiles der Prostata, namentlich des rechten Lappens und der vorderen Wand der Pars prostatica urethrae, hervorzuheben (gelatinöser Drüsenkrebs). Die Prostata selbst ist 4 cm breit, die Lappen sind symmetrisch, je 2 cm hoch und dick, der Mittellappen haselnußgroß, hinter ihm quergelagert ein 2 cm langer, 7 mm hoher und breiter Wulst, dessen hohle rechte Hälfte die schon mehrfach erwähnte blasenlumenwärts vorspringende cystenähnliche Ausweitung der rechten Vagina darstellt, während die linke, leicht bläulich verfärbte, solide, sich bei der histologischen Untersuchung als carcinomatös infiltriert erweist. 2 cm nach außen und oben vom lateralen Rand der letzteren liegt das Ostium des linken Ureters. Der *Colliculus seminalis* 6 mm lang, 4 mm breit und hoch.

Der rechte Hoden 4 : 2 : 1½ cm groß, sein Durchschnitt gewöhnlich. Der Nebenhoden ist typischerweise lateral anliegend, im Kopf 1½ cm breit und ½ cm dick, die Kanälchen 1—2 mm weit, von bräunlich-dickflüssigem Inhalt erfüllt. Der Körper des Nebenhodens kaum 5, die Cauda kaum 3 mm dick, biegt scharf in den 2 cm langen, derb-weißlichen, oberflächlich leicht höckerigen 5 mm dicken, mit einer plumpen Spitze endenden Anfangsteil des Vas deferens um, von welchem eine Fortsetzung präparatorisch nicht mehr darstellbar ist (Abb. 1, *Ep. d.*).

Der linke Hoden zeigt histologisch noch fast überall mäßig lebhafte Spermato-genese, die Tunica propria der Kanälchen ist kaum verdickt, Zwischenzellen sind nur in sehr geringer Anzahl vorhanden. Im Nebenhodenkopf sind die Epithelien der Ductuli efferentes wechselnd reichlich beladen mit bräunlichgelben Pigmentkörnern, das Epithel des Nebenhodenganges selbst scheint frei von Pigmentierung. An einer Stelle findet sich, vom Hoden abgewendet, im Nebenhodenkopf ein cystenähnliches, mit feinkörnigen Gerinnungsmassen erfülltes, von einfachem Zylinderepithel ausgekleidetes Hohlgebilde, dessen Zellen ähnliche längliche große Kerne aufweisen wie in den oben beschriebenen Abkömmlingen der Müllerschen Gänge und einen Flimmerbesatz wechselnd deutlich erkennen lassen. Wegen der Übereinstimmung der epithelialen Auskleidung und der Lage dürfte es sich hier um einen diskontinuierlich erhalten gebliebenen Rest des Müllerschen Ganges,

eine Art Tubenrudiment handeln und das Gebilde als Nebenhodenhydride aufzufassen sein.

Das *histologische* Verhalten des *rechten Hodens* und seiner Anhangsgebilde gestaltet sich folgendermaßen: Am *Hoden* fällt zunächst durchgehend eine leichte Verdickung der *Tunica propria* der Kanälchen auf, die in einer Zunahme des elastischen Gewebes ihren Grund hat. Nur hier und da finden sich kürzere, vollkommen verödete Kanälchenabschnitte oder solche, in denen das Epithel bis auf die Stützzellen rückgebildet ist. Im überwiegenden Anteil zeigt das Samenepithel vielmehr noch reichliche Mitosen, Reduktion des Chromatins, an vielen Stellen bis zur Ausbildung reifer Samenfäden. Die bindegewebig-vasculären Interstitien

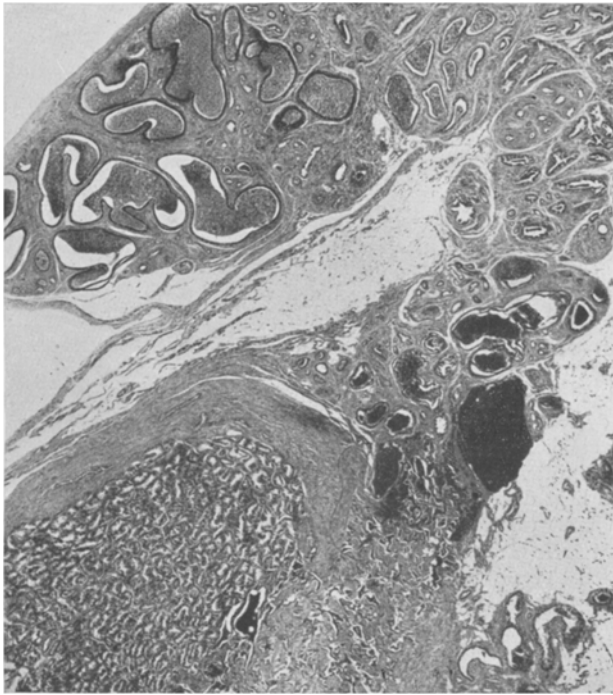


Abb. 3.

sind nur leicht verbreitert, die Zwischenzellen hier im Vergleich zur Gegenseite leicht vermehrt, meist in kleinen Gruppen gelagert und recht klein, mit Pigment beladen, die Kerne ebenfalls sehr klein, intensiv färbbar, wie pyknotisch.

Die Hohlräume des *Rete testis* sind auf dieser Seite stark erweitert (Abb. 3, Lupenvergrößerung), ebenso die meisten Kanälchen des Nebenhodenkopfes, und ausgefüllt mit einer im Hämoxylinschnitt tief dunkelblau gefärbten Masse, die sich als größtenteils aus mehr oder weniger gut erhaltenen Spermatozoenköpfen bestehend darstellt. Das Reteepithel selbst ist in den hodenwärts gelegenen Abschnitten zylindrisch, aus schmalen Zellen mit länglichen Kernen aufgebaut, in den distalen Anteilen niedrig, endothelartig flach. Lipoid- oder Pigmenteinlagerungen sind in diesen Zellen nirgends zu sehen. Hingegen bietet das Epithel der *Ductuli*

*effferentes* einen wesentlich verschiedenen Befund gegenüber dem der linken Seite, insofern, als die Zellen im Schnitt außerordentlich reichlich mit Lipoidpigment beladen erscheinen, oft so, daß in den lumenwärts gerichteten Zellabschnitten nur feine Körnchen dicht gelagert sind, während der basale Teil der Zellen von einem großen, braungelben, tropfenähnlichen Gebilde eingenommen wird. Auch liegen solche große Pigmentkugeln unmittelbar zwischen den Fußteilen der Epithelzellen der bindegewebigen Tunica auf oder finden sich in geringerer Zahl auch innerhalb der letzteren. Bei Durchmusterung einer Schnittreihe trifft man auch in der Nachbarschaft solcher stark pigmentierter Ductuli im fibrösen Interstitium große rundliche oder längliche mit spitz zulaufenden Fortsätzen versehene zellige Gebilde an, die ebenfalls sehr reichlich mit körnigem Lipoidpigment von derselben Beschaffenheit wie jenes im Kanälchenepithel beladen sind. Die Anhäufung des Lipochroms ist hier oft so dicht, daß der Kern dieser Zellen fast ganz verdeckt erscheint. Wo solche Zellen eine mehr rundliche Gestalt haben, erinnern sie durch die Farbstoffspeicherung und die Kernform entfernt an *Leydig'sche* Zwischenzellen. Auch das Epithel des Nebenhodenganges selbst scheint in diesem Abschnitt stark braun pigmentiert. Oft ist allerdings nicht sicher zu entscheiden, ob ein stark erweitertes Kanälchen diesem Gang angehört oder einen Ductulus *effferens* darstellt, denn auch diese haben infolge der Erweiterung eine vielfach vollkommen glatte Innenfläche, die *Schafferschen* Grübchen sind dann verschwunden und das Epithel überall gleichmäßig, flimmerlos. Wo die Gänge weniger ausgeweitet, das Epithel hochzylindrisch, die Grübchen erhalten sind, hat das Epithel der letzteren durchwegs schöne Flimmerhaare und ist dabei fast vollkommen frei von Pigmentkörnern, während die dazwischen liegenden, vorspringenden, stark pigmentierten Epithelpartien keinen Flimmersaum aufweisen. Im Epithel der stärker erweiterten Abschnitte sieht man immer wieder neben den pigmentbeladenen solche Zellen, deren Plasmaleiber im Paraffinschnitt hell erscheinen; im Gefrierschnitt unmittelbar aus Formol untersucht, scheinen sie von einem großen, mit Sudan färbbaren Tropfen eingenommen. — Im *Körper* des Nebenhodens ist der Gang noch mäßig erweitert, das Epithel aber nur hier und da pigmentiert, auch weniger lipoidhaltig, infolge der Sekretstauung niedriger, bis kubisch, ohne deutliche Stereozilien; auch die äußere Basalzellige ist oft kaum zu erkennen. Die *Cauda epididymidis* bzw. das abgebugene Endstück des Nebenhodenganges, welches an Serienschnitten untersucht wurde, bietet schon alle Charaktere eines Ductus deferens. Seine Lichtung ist kaum erweitert, von zweireihigem Zylinderepithel ausgekleidet, von dem nach außen drei Lagen glatter Muskulatur zu unterscheiden sind: eine mittlere, stark entwickelte zirkuläre und je eine längs verlaufende, etwas schwächere innere und äußere Muskelschicht. Eine Pigmentierung der Epithelzellen fehlt in diesem Abschnitt fast vollkommen. Nur hier und da finden sich in der Tiefe zwischen den Epithelzellen größere kugelige, bräunlich gefärbte homogene Gebilde.

Der *Inhalt* der Kanälchen in den ableitenden Samenwegen, soweit sie vorhanden sind, wird, wie schon erwähnt, größtenteils von Spermatozoonköpfen gebildet; oft liegen sie einzeln und sind dann kaum verändert oder schwächer färbbar, größer, wie verquollen, anscheinend in Auflösung begriffen; oft wieder sind sie in Häufchen beisammen, wie verklumpt, z. T. auch in großen kugeligen Zellen eingeschlossen, deren Kerne nur hier und da erkennbar sind. Daneben finden sich wechselnd zahlreich noch andere diesen Spermioophagen (*Wegelin*) ähnliche, kugelige Körper, die mit gelbbraunlichem Pigment vollbeladen sind und nur noch vereinzelt einen Zellkern aufweisen. Es ist nicht leicht, zu sagen, welcher Natur diese Gebilde sind, ob sie etwa durchgehends ins Lumen abgestoßene und kugelig gewordene Epithelien der Nebenhodenkanälchen darstellen. Jedenfalls finden sie sich — allerdings in geringerer Anzahl — auch schon innerhalb des Rete testis;



am reichlichsten trifft man sie im Körper und den Schwanz des Nebenhodens an. Die Grundsubstanz, welche sonst die Kanälchen ausfüllt, bildet eine wechselnd intensiv färbare feinkörnig oder fädig geronnene Masse, wohl die letzten sichtbaren Abbauprodukte der der Auflösung oder Phagocytose verfallenen Samenfäden.

*Zusammenfassend* ergibt sich bei einem älteren männlichen Individuum auf der rechten Körperseite eine hochgradig unterentwickelte bzw. verbildete Niere, deren Ureter, im oberen Abschnitt solid, mit einer leichten Erweiterung an der Hinterfläche der Harnblase blind endet. Während sich links ein normaler Hoden mit Nebenhoden und Ductus deferens samt Samenblase findet, fehlt rechts der Samenleiter und auch — wie die histologische Untersuchung zeigt — der Ductus ejaculatorius. Zwei der Ampulle des linken Ductus deferens medial angeschmiegte röhrenförmige Gebilde erweisen sich mikroskopisch als nicht miteinander verschmolzene Derivate der *Müllerschen* Gänge, deren linkes als Vagina die Prostata durchsetzt und sich kurz vor seiner Mündung am Colliculus seminalis mit dem Ductus ejaculatorius vereinigt, während das rechte im Bereiche der Prostata teilweise obliteriert ist. Sein unmittelbar oberhalb der Prostata gelegener Teil erweitert sich zu zwei miteinander in Verbindung stehenden, die Stelle der rechten Samenblase bzw. -ampulle einnehmenden, umfänglicheren cystischen Gebilden, von denen eines sich blasenlichtungswärts teilweise vorwölbt; das diskontinuierlich erhalten gebliebene, mäßig erweiterte Endstück dieses Kanals mündet rechts am Colliculus seminalis.

Es handelt sich also um ein unvollständiges Fehlen des rechten *Wolffschen* Ganges bei teilweisem Bestehenbleiben der *Müllerschen* Gänge, um eine Entwicklungsstörung im Bereiche der Genitalplatte, welche nach der Nomenklatur von *Klebs* als Pseudohermaphroditismus masculinus internus zu bewerten ist. Die Verbildung der rechten Niere ist wohl infolge mangelhafter Vereinigung der beiden heterogenen Nierenkomponenten im Sinne einer Hemmungsbildung (*Felix, Zimmermann* u. a.) aufzufassen. Inwieweit die nur partielle Rückbildung des rechten *Müllerschen* Ganges im unteren Abschnitt und die dadurch bedingte Bildung der (Retentions-)Cysten hier eine hemmende Rolle gespielt haben mögen, muß natürlich unentschieden bleiben. Der Geschlechtsteil der Urniere und der *Wolffsche* Gang dürften in der ersten Anlage vollständig vorhanden gewesen sein und erst später den Rückbildungsprozeß eingegangen haben, welchem sonst normalerweise die *Müllerschen* Gänge beim männlichen Individuum verfallen. Dafür könnte die vollkommene Ausbildung der Urnierenabkömmlinge zu einem normalen Nebenhodenkopf und das Vorhandensein der Cauda epididymidis sowie des gleichfalls vom *Wolffschen* Gang herstammenden Ureters sprechen. Den Zeitpunkt des Einsetzens der Entwicklungsstörung können wir also wohl

mit dem der normalen Rückbildung der *Müllerschen* Gänge gleichstellen. — Die Differenzierung der *Müllerschen* Gänge ist — auch mikroskopisch — nicht sehr weit gediehen; es findet sich an den beiden äußerlich nicht gegliederten Schläuchen zwar eine angedeutete Unterteilung in Corpus und Cervix uteri, doch ist die Schleimhaut durchaus rudimentär geblieben. Der unterste einer Vagina homologe Abschnitt ist von geschichtetem Zylinderepithel ausgekleidet, das nur hier und da eingestreute Plattenepithelnester erkennen läßt. Die Vereinigung des linken Ductus ejaculatorius mit dem Endstück des *Müllerschen* Ganges vor der gemeinsamen Mündung in die Urethra möchten wir als eine besondere Eigentümlichkeit dieses Falles hervorheben<sup>1)</sup>.

Über den histologischen Befund an den Keimdrüsen und deren Anhängen ist zusammenfassend zu bemerken, daß die Kanälchengrundmembranen beider Hoden eine leichte Verdickung erfahren haben, die Zwischenzellen am Hoden ohne Ausführungsgang leicht vermehrt erscheinen, dabei vorwiegend klein sind, dunkel färbbare Kerne haben und viel Lipoidpigment enthalten. Das Rete des rechten Hodens ist erweitert, mit dichtgedrängten Spermatozoen erfüllt, von denen meist nur die Köpfe erhalten sind. Das Epithel der Ductuli efferentes ist stark pigmentiert, im Gewebe der Kanälchenwand treten stellenweise größere lipoid- und pigmentbeladene Zellen anscheinend histiocytärer Natur auf, die an *Leydig'sche* Zellen erinnern. Im Körper und der Cauda des Nebenhodens fehlen diese Zellen, und auch das Gangepithel ist kaum pigmentiert, nur wenig lipoidhaltig. Am Inhalt der Kanälchen sind Zeichen der Auflösung der Spermatozoen sowie deren Verklumpung zu beobachten, daneben auch Phagocytose in großen Zellen, ähnlich wie dieser Vorgang in einem ähnlichen Fall (*Guizetti*) beschrieben wurde. Die Spermatogenese erscheint an beiden Hoden leicht gehemmt, rechts vielleicht etwas mehr als links, etwa den beiden ersten Graden der Hodenatrophie nach *Goette* entsprechend.

*Fall 2.* Von einem 70jährigen Mann, der im Versorgungsheim (Abteilung Primar. Dr. *Piringer*) am 14. IX. 1920 verstorben war (allgemeine Miliartuberkulose, chronische Tuberkulose der Lungenspitzen, Herzbeutelverwachsung, Arteriosklerose). — Hoden im Scrotum normal gelagert, Processus vaginalis peritonei beiderseits geschlossen. Nebennieren und die rechte Niere an normaler Stelle, letztere etwas groß. Linke Niere und Ureter fehlen vollkommen. Dementsprechend nur die rechte Ureterenfalte in der Harnblase ausgebildet, eine linke kaum angedeutet. Rechter Prostatalappen etwa 2 cm breit, hoch und dick, dem linken entsprechend die Urethralwand nur auf 1 cm verdickt. Caput gallinaginis deutlich.

<sup>1)</sup> Wir hatten vor mehreren Jahren Gelegenheit, bei einem männlichen Scheinzwitter mit ausdifferenzierten Tuben und Uterus ein ähnliches Verhalten des Vaginalepithels zu beobachten; Uterus samt Anhängen und beide Keimdrüsen waren hier in dieselbe Scrotalhälfte verlagert. (Frankf. Zeitschr. f. Pathol. **26**, H. 1.) Auch in diesem Fall mündeten die Ductus ejaculatorii in das Endstück der vereinigten *Müllerschen* Gänge.

Rechts normaler Hoden, Nebenhoden und Samenleiter, nach außen von der nur leichten ampullären Auftreibung des Endstücks des letzteren eine  $2\frac{1}{2}$  cm lange, 7 mm dicke Samenblase, oberflächlich wenig windungsreich. Linke Samenblase und zugehöriger Ductus deferens fehlen, an den Hoden treten nur die Blutgefäße in der gewöhnlichen Weise heran. Der *linke Hoden*, 27 mm lang, 17—20 mm dick, am Schnitt von gewöhnlicher Beschaffenheit und blaßgraugelblicher Farbe. Vom *Nebenhoden* ist nur der Kopf vorhanden, der eine 12 mm lange, 10 mm breite und 4 mm dicke halbkugelige Kappe von bräunlicher, am freien, sich vom Hoden etwas abhebenden Ende gelblicher Farbe darstellt. Arteriae spermaticae gewöhnlich. Von den beiden Spermatikalvenen der linken Seite zieht die eine in die Kapsel der linken Nebenniere nahe von deren caudalem Pol, die zweite mündet unmittelbar in die Vena suprarenalis.

*Histologisch* zeigen beide Hoden ein völlig gleichartiges Verhalten. Die Samenkanälchen liegen dicht beieinander, berühren sich mit einem großen Teil ihres Umfanges, an den Knotenpunkten sind in dem etwas reichlicheren Zwischengewebe verhältnismäßig kleine z. T. pigmentierte Leydigsche Zellen in mäßiger Anzahl vorhanden. Die Blutgefäße weisen arteriosklerotische Veränderungen auf. Die Grundmembran der meisten Kanälchen ist nur wenig verdickt, das elastische Gewebe vermehrt, das Samenepithel zeigt lichtungswärts Reduktion des Chromatins, hier und da bis zur Ausbildung reifer Samenfäden. Nur spärliche Kanälchen sind in einem vorgeschrittenen Stadium der Verödung, ihre Tunicae beträchtlich verdickt, krausenartig gefaltet, die Zellen bis auf uncharakteristische kubische oder polygonale in einer oder mehreren Lagen angeordnete Elemente zugrunde gegangen. Oft enthalten dann diese Zellen — so gegen das Rete testis sinistri zu — kleinere oder größere Vakuolen, deren Wand im ungefärbten Paraffinschnitt einen leicht gelblichen Ton aufweist. Sehr vereinzelte Kanälchenabschnitte sind vollkommen verödet. Im rechten Nebenhoden ist das Epithel der Ductuli efferentes mäßig pigmentiert, im Nebenhodengang selbst liegen stellenweise reichlich Spermatozoen, sowie kugelige (anscheinend desquamierte und verquollene) Zellen, unter ihnen auch solche mit phagocytierten Samenfäden. Das Rete testis ist an beiden Hoden leer, sein Epithel niedrig.

Im Kopf des linken Nebenhodens sind viele Kanälchen stark erweitert, von einer entweder homogenen mit Eosin wechselnd stark sich färbenden oder fädigen Gerinnungsmasse erfüllt, in welcher sich Spermatozoenköpfe oder auch vollständige Samenfäden in wechselnder Menge (allerdings relativ spärlich im Vergleich zu Fall I) finden; in Zellen eingeschlossene Samenfäden sieht man hier nicht. Das Epithel dieser Abschnitte ist niedrig-zylindrisch, stark mit Lipoidpigment beladen, die Kerne sind klein, dunkel, wie pyknotisch. Dann wieder gewahrt man weite Hohlräume, deren Epithel entweder ähnlich beschaffen ist oder riesenzellenähnliche vielkernige mit dem gleichen Farbstoff beladene Formen bildet und deren Lichtung von einer homogen blaßgelbbraun gefärbten Masse eingenommen wird, in welcher sich wechselnd reichlich spaltförmige Lücken — ausgelaugtem Cholesterin entsprechend — finden. Ihre fibröse Wand erscheint verdickt, von großen rundlichen Lipoidpigment führenden Zellen durchsetzt. Weitere solche große Hohlräume zeigen die epitheliale Auskleidung entweder überhaupt nicht mehr oder nur an einem Teil des Umfanges, und sind von einem mit der fibrösen Kanälchenwand zusammenhängenden organischen Netz durchzogen, dessen reichliche Lücken durchweg spaltförmig, faszikulär-parallel oder um ein oder mehrere Zentren radiär oder büschelförmig angeordnet sind. Entsprechende Färbungen zeigen, daß sich das organische Gerüstwerk aus plasmatischen Fortsätzen länglicher Bindegewebszellen zusammensetzt, die oft mehrere Kerne enthalten und nach Art von Fremdkörperriesenzellen die Krystallücken umschließen. Nach der Peripherie zu stehen

ihre Ausläufer mit den Elementen der fibrösen Kanälchenwand in unmittelbarem Zusammenhang. Die Tunica der Kanälchen selbst ist entweder überhaupt nicht oder kaum verdickt, die inneren Lagen werden dann von jüngeren Bindegewebszellen gebildet. Die großen rundlichen pigmentbeladenen Zellen anscheinend histiocytärer Natur finden sich in diesen Abschnitten spärlicher, reichlicher jedoch unmittelbar nach außen davon im Kanälcheninterstitium, wo sie an verschiedenen Stellen Zwischenzellenanhäufungen ähnliche größere Gruppen bilden. Ihre kugeligen Kerne sind meist ziemlich klein, chromatinreich. Auch entlang von Blutgefäßen trifft man sie, den Hodenzwischenzellen ähnlich angeordnet. Wieder andere, diesmal enge Abschnitte von Nebenhodenkanälchen zeigen einen feinkörnigen ebenfalls leicht braun gefärbten Inhalt ohne Zellbeimengungen. Auch ihnen fehlt das Epithel und der Inhalt stößt unmittelbar an die hier stark verdickte fibröse Wand, deren zellige Elemente durchwegs jünger, fibroblastenähnlich erscheinen und namentlich gegen die Lichtung zu sehr reichlich von den beschriebenen großen Pigmentzellen durchsetzt sind, so daß man oft den Eindruck gewinnt, als ob der Kanälcheninhalt unmittelbar von diesen Zellen aufgenommen würde. Wieder andere Abschnitte, die sich durch die konzentrische Schichtung der äußeren fibrösen Lagen als Reste von Nebenhodenkanälchen kennzeichnen, sind vollkommen von jungem Bindegewebe ausgefüllt, in dessen Mitte sich ein rundliches Areal der selben großen farbstoffbeladenen Zellen findet. Hier und da gewahrt man auch in dem lockeren oder stellenweise dichteren Kanälcheninterstitium spärliche kleine Rundzellen, z. T. herdförmig angeordnet, sowie, frei im Gewebe oder in Zellen eingeschlossen, dunkler braun gefärbte Pigmentschollen, die keine Eisenreaktion geben.

Ebenfalls stark pigmentiert ist das Epithel der *rechten Samenblase*; im Lumen finden sich reichlich wechselnd gut färbbare Spermatozoen, abgestoßene teilweise lipoidpigmenthaltige Zellen und größere oder kleinere mit Eosin wechselnd stark färbbare homogene Tropfen. In den bindegewebigen leistenartigen Erhebungen der Wand sind vielfach Zellen mit körnigem gelbbraunen Pigment angefüllt. — Der rechte *Ductus ejaculatorius* von gewöhnlichem Verhalten, ein linker solcher auch mikroskopisch nicht nachweisbar. — Im linken *Prostatalappen* ist das drüsige Gewebe in geringerer Menge vorhanden, rechts finden sich mehrere adenomatös-hyperplastische Herde.

Auch dieser Fall zeigt bei völlig gleichartigem Verhalten beider Hoden mäßige Atrophie der Samenkanälchen (etwa *Goettes* 2. und 3. Grad entsprechend), die wohl durch das Greisenalter (Arteriosklerose) und die chronisch-tuberkulöse Erkrankung zu erklären ist. Eine Vermehrung der Zwischenzellen besteht nicht. Die Spermatogenese hat fast vollkommen aufgehört und dementsprechend ist das Rete testis an dem Hoden ohne Ausführungsgang leer. Im Nebenhoden dieser Seite ist das Epithel der Ductuli efferentes stark pigmentiert, einzelne Gangabschnitte sind erweitert und enthalten noch spärliche, zum Teil vollkommene Samenfäden. Andere wieder sind von Cholesterinkrystalle enthaltendem Detritus erfüllt und zeigen entweder noch die lipoid- und pigmentbeladene epitheliale Auskleidung oder an deren Stelle ähnliche große histiocytäre Elemente, die ebenfalls viel Lipotide oder Pigment enthalten und sich dann in wechselnder oft außerordentlich großer Zahl im übrigen Gewebe der Kanälchenwand oder wallartig um das Kanälchen gruppiert im Zwischengewebe finden. Unzweifelhaft liegt hier ein *Resorptions-*

prozeß vor, dem das Hodensekret nach Auflösung bzw. Phagocytose seiner zelligen Bestandteile verfallen ist. Die Spermatogenese selbst dürfte wohl schon seit längerer Zeit mangelhaft gewesen sein; daher ist der Prozeß im Nebenhoden auch schon fast zum Stillstand gekommen, nur mehr lipoidhaltiger Detritus mit reichlichem Cholesterin in den Kanälchen vorhanden, letzteres oft so reichlich und kompakt gelagert, daß man fast von Cholesterinkongrementen sprechen kann. Diese liegen dann wie Fremdkörper im Gewebe und werden anscheinend weiter langsam von Histiocyten abgebaut.

Ein ähnliches Verhalten findet sich im



Abb. 4.

*Fall 3.* (Sammlungspräparat, Abb. 4. — Urogenitaltrakt eines alten Mannes, reichliche Behaarung des Mons Veneris, diese ergraut. Nähere Daten fehlen.)

Angeborenes Fehlen der rechten Niere, des Ureters. Linke Niere etwas groß, mit einfachem Nierenbecken und Ureter. Dieser mündet, vom Vas deferens ventral überkreuzt,  $2\frac{1}{2}$  cm außerhalb der Mittellinie und 2 cm oberhalb der Prostata in die Harnblase. Rechte Ureterfalte fehlt, linke wenig deutlich.

Die *Prostata* im linken Lappen  $2\frac{1}{2}$  cm breit und hoch, rechts etwas schwächer, zeigt histologisch\* das Drüsengewebe kräftig entwickelt, z. T. in Form knotiger Hyperplasien, in den Lichtungen vielfach Schichtungskugeln. In den angelegten Frontalschnitten ist nur der linke Ductus ejaculatorius auffindbar.

*Linke Samenblase* 4 cm lang, bis 2 cm breit und 1 cm dick, die Oberfläche reich gyriert. Im Epithel viel Lipoidpigment, ebensolches auch in den tieferen Wandschichten in Bindegewebs- oder Muskelzellen. Im Lumen finden sich reichlich Spermatozoen, auch in großen Rundzellen vielfach phagocytiert. — Die Ampulle des zugehörigen *Vas deferens* 5 cm lang, bis 1 cm dick, mit ebenfalls reich gegliederter Oberfläche. Das Vas deferens 26 cm lang, bis 4 mm dick.

Beide Hoden im Scrotum, Cavum vaginale in normaler Weise abgeschlossen. Der *linke* Hoden 3,7 : 2,5 : 2,2 cm groß, am oberen Pol eine 2 mm lange feigenblattartige Hydatide inmitten eines 3 mm großen Bezirks feinsten wärzchenartiger Erhebungen. Der *Nebenhoden* normal gebildet, sein Kopf 1 cm breit und 8 mm dick, der Körper 6—7 mm breit und dick, die Gefäßversorgung gewöhnlich. Auch die *Vasa spermatica* der rechten Seite entspringen bezw. münden hoch oben an den großen Bauchgefäßen.

Auf der *rechten Seite* fehlen Samenblase und Ductus deferens vollkommen und es lassen sich in dem Gewebe rechts oberhalb der Prostata nur reichliche Blutgefäße, zumeist dickwandige Venen, darstellen. Auch der *rechte Hoden* durchaus normal geformt, 4 cm lang, 3 cm breit und gut 2 cm dick. Die Schnittfläche gewöhnlich. Nahe seinem oberen Pol findet sich in der Albuginea am konvexen Rand ein etwa 1 mm großes Areal feinsten Wärzchen, doch fehlt eine deutliche Hydatide. Vom *Nebenhoden* ist nur der Kopfteil vorhanden, 1½ cm lang, 1 cm breit und etwas weniger dick, helmartig dem kranialen Hodenpol aufsitzend. Auf der lateralen Seite tritt aus ihm ein kurzer, kaum ½ cm langer und 3 mm starker Fortsatz hervor, der mit einer plumpen Spitze oberhalb des Eintritts der Hilusgefäße in den Hoden blind zu enden scheint.

*Histologisch* zeigen *beide Hoden* gleichmäßig lebhaftes Spermatogenese, die Kanälchenlichtungen enthalten viel reife Samenfäden, die Zwischenzellen sind nur an den Knotenpunkten zwischen den sonst dicht beieinander liegenden Kanälchen in geringer Zahl vorhanden, meist klein, pigmentiert, und, wenn pigmentfrei, in ihren Plasmaleibern gut mit Eosin färbbar; ihre Kerne sind groß, mäßig chromatinreich. Nur gegen das Rete des rechten Hodens zu finden sie sich in etwas größerer Anzahl. — Das Epithel der Ductuli efferentes im *linken Nebenhodenkopf* ist wechselnd stark pigmentiert und zeigt schöne „endoepitheliale“ Drüsen.

Das *Rete* des *rechten Hodens* ist nicht wesentlich erweitert, in seinen Hohlräumen finden sich stellenweise Anhäufungen von Spermatozoen, hier und da auch in größeren Zellen eingeschlossen, daneben große rundliche Zellen mit verhältnismäßig kleinen, blassen, chromatinarmen Kernen und gröber oder feiner gekörntem Plasma, das einen schmutzig-graubraunen Farbton hat und hier und da helle Vakuolen enthält. Bei Behandlung mit Sudan (auch im Paraffinschnitt) nehmen diese Gebilde eine rötlichgelbe Färbung an. Über ihre Herkunft läßt sich nichts Bestimmtes sagen. Ähnliche Gebilde finden sich im Reteepithel sonst nicht, fehlen auch im Lumen oder in der Wand der Ductuli recti des Hodens; hingegen sieht man sie stellenweise im fibrösen Stroma des Rete, so daß ihre Natur als *histiocytären* Ursprungs damit wahrscheinlich gemacht wird.

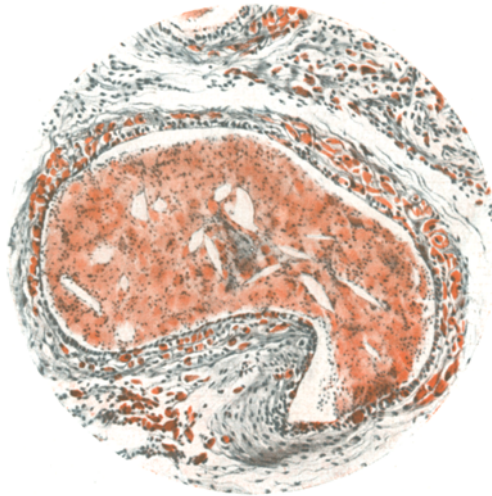


Abb. 5.

An dem Kanälchensystem des *rechten Nebenhodenkopfes* sind wie im Fall 2 verschiedene Abschnitte zu unterscheiden. Zunächst einmal solche, die wechselnd stark erweitert und mit wechselnd stark abgeplattetem pigmentierten Zylinderepithel versehen sind, dessen Kontur auch lumenwärts vollkommen geradlinig verläuft. Ihre Lichtung ist mit dicht gedrängten Spermatozoen vollgepfropft, von denen meist nur der Kopf gut erhalten ist. Sie liegen in einer feinkörnigen oder homogenen Gerinnungsmasse, die sich mit Eosin färbt, mit Sudan einen graugelblichen Mischton annimmt. Wo das Epithel höher ist, ist das Zellplasma meist hell, wie von einer einzigen großen Vakuole eingenommen, deren Inhalt sich im Gefrierschnitt intensiv mit Sudan färbt. Im Kanälchenlumen selbst sieht man zwischen den Spermatozoen große, kugelige, am ungefärbten Schnitt leicht graubräunliche Gebilde mit wechselnd stark färbbaren Kernen, die bei Behandlung mit Sudan (die Reaktion gelingt auch noch am Paraffinschnitt) leuchtend rotgelb gefärbt hervortreten; neben diesen noch kleine tropfenähnliche mit Eosin sich färbende Russelkörper-ähnliche Gebilde. Sind die Kanälchen weniger stark erweitert, dann ist ihr Zylinderepithel höher, zeigt vielfach deutlich die Charaktere der Ductuli efferentes, mit schönen endoepithelialen Grübchen, deren Zellen jedoch insofern eine Abweichung von der Norm darbieten, als auch sie deutliche Flimmerhaare tragen. (Besonders schön tritt dieses Verhalten bei Haematoxylinfärbung nach *Heidenhain* hervor.) Bei der Färbung nach *Heidenhain* sieht man neben den geschwärtzten Spermatozoenköpfen im Kanälchenlumen auch die sudanophilen Einschlüsse der großen kugeligen Zellen intensiv geschwärzt; ebenso haben die reichlich vorhandenen Pigmentkörner im Kanälchenepithel diesen Farbton angenommen und auch hier fällt (ähnlich wie im Fall I) wiederholt auf, daß die groben Granulierungen den basalen Anteil der Zellen einnehmen, während die lichtungwärts gelegenen Abschnitte nur kleine Körnchen enthalten. Außerdem sieht man an solchen Präparaten im Inhalt die erwähnten kleinen kugeligen Gebilde grauschwärzlich gefärbt; sie haben im Mittel die Größe roter Blutkörperchen. Welcher Natur sie sind, läßt sich kaum entscheiden; ob sie etwa verquollene Spermatozoenköpfe oder Sekrettropfen darstellen. Einzelne von ihnen enthalten exzentrisch gelegene tiefschwarz gefärbte Einschlüsse, die wie Chromatinreste aussehen, welcher Befund im Sinne der ersten Deutung verwertet werden könnte. Diese Art von Kanälchen macht die Hauptmasse des Nebenhodenkopfes aus. Innerhalb ihrer fibrösen Wand und auch zwischen ihnen finden sich wechselnd reichlich, doch im Ganzen eher spärlich ähnliche große mit bräunlichen Pigmentkörnern und -schollen beladene Zellen, wie wir sie von Fall II her kennen: Große kugelige oder längliche Gebilde mit exzentrischen meist kleinen und stark färbbaren Kernen, deren Plasmaeinschlüsse sich mit Sudan färben, mit Eisenhaematoxylin schwärzen, und die anscheinend bindegewebiger Herkunft sind, im großen und ganzen jedoch auch an die lipoidführenden Zellen im Lumen der Tubuli erinnern. Berlinerblau- und Turnbullblaureaktion gibt dieses Pigment nicht; mit Kaliumpermanganat und Oxalsäure läßt es sich nur unvollkommen bleichen, in starken Säuren und Alkalien ist es unlöslich, gibt jedoch Schwärzung mit Silbernitrat, aber keine Doppelbrechung im polarisierten Licht. Mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt nehmen die Schollen einen schmutzig-graugrünen, mit Nilblausulfat einen violetten Mischton an. (Es konnte nur Formolmaterial untersucht werden.) In einer weiteren Gruppe von Kanälchen ist das Epithel gleichfalls noch erhalten, mit Lipoiden und Lipochromen wechselnd stark beladen; unter dem Epithel finden sich sehr reichlich die großen Pigmentzellen, die stellenweise geradezu die ganze Tunica propria der Tubuli zu ersetzen scheinen; im Lumen überwiegt sudanophiler Detritus, die Spermatozoen sind schon wesentlich spärlicher. Daneben treten im Kanälcheninhalt größere spaltförmige Lücken, anscheinend Cholesterinkristallen ent-

sprechend, und auch kleinere krystallähnliche Gebilde auf, die einer Schwärzung nach *Heidenhain* nicht zugänglich sind (Abb. 5, Sudanfärbung, mittlere Vergrößerung). Stellenweise ist der Lipoidgehalt so groß, daß das ganze Kanälchen im Sudanschnitt von einer leuchtend gelbroten Masse wie ausgegossen erscheint. An wieder anderen Tubuli ist das Epithel verschwunden, die großen Pigmentzellen stoßen unmittelbar an den Inhalt (Abb. 6), in welchem (Paraffinschnitt) sich zahlreiche weitere und engere Hohlräume finden, deren Wände von einem zarten organischen Netzwerk, den Ausläufern von fremdkörperriesenzellenähnlichen Elementen gebildet werden, die mit den Zellen der Wand in unmittelbare Verbindung treten. Diese Partien erwecken den Anschein, als sei hier der lipoidreiche Inhalt bereits vollkommen von den großen Histioeyten der Wand aufgenommen und in letzteren zu Pigment verarbeitet worden. Endlich finden sich

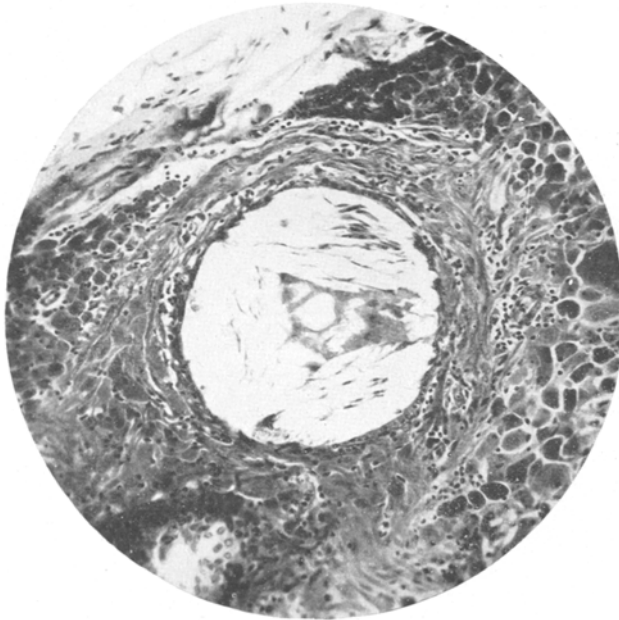


Abb. 6.

dann Gruppen spaltförmiger Cholesterinlücken mitten in umfänglicheren Herden der großen pigmentierten Histioeyten, von diesen öfters mehrkernigen Elementen wie von Fremdkörperriesenzellen umschlossen. Diese Zellen haben teilweise ihre Kerne verloren und stellen mitunter große, etwa  $80\mu$  messende schollenartige, kernlose, wechselnd intensiv grau- bis gelbbraun gefärbte Körper dar. Stellenweise sieht man, rings umgeben von solchen großen Pigmentzellen, kleine zirkulär gefaserte bindegewebige Abschnitte, in deren Mitte sich noch einzelne, mitunter mehrkernige, gleichfalls farbstoffführende Zellen finden, augenscheinlich Querschnitte vollkommen verödeter Kanälchenbezirke (Abb. 7). — Diese Verhältnisse charakterisieren den kurzen Fortsatz, der das blinde Ende des Nebenhodens überhaupt darstellt und schon bei der Präparation durch seine stark bräunliche Färbung aufgefallen war. — Sonst ist noch zu bemerken, daß sich im Nebenhodenstroma nirgends Rundzellenanhäufungen oder anderweitige Zeichen chronischer oder abgelaufener Entzündung nachweisen lassen.



Hier ist also *in beiden Hoden* die Spermatogenese noch sehr lebhaft; auf der rechten Seite sind die abführenden Samenwege, soweit vorhanden, entsprechend erweitert, innerhalb der Hohlräume des Rete findet man, den Spermatozoen beigemengt, große Zellen, die teilweise Samenfädenreste phagocytiert enthalten oder mit graubräunlichem Pigment beladen sind. Da man letztere auch im Zwischengewebe sieht, kann vermutet werden, daß sie histiocytäre Wanderzellen darstellen, die in die Retelichtungen eindringen, phagocytieren und dann vielleicht z. T. wieder in das Zwischengewebe zurückkehren. Die verschiedenen Abschnitte der Ductuli efferentes verhalten sich der Auskleidung und dem Inhalt nach verschieden. Und zwar finden sich alle Übergangsstufen von

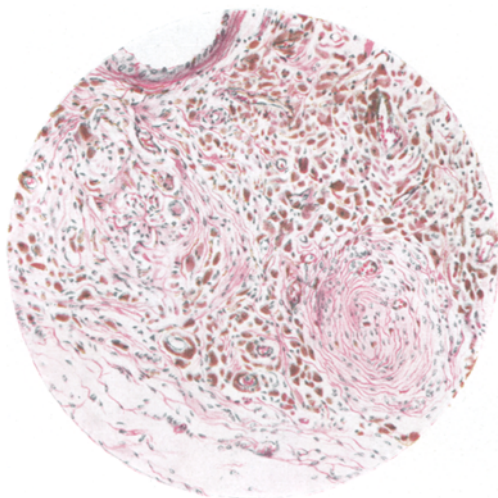


Abb. 7.

erweiterten und mit teilweise in Auflösung begriffenen Spermatozoen und Spermiophagen gefüllten, mit pigmentiertem sonst normalen Epithel ausgekleideten Hohlräumen zu solchen, die nach Auflösung und Resorption des Inhalts vollkommen verödet sind. Diese Aufsaugung wird auch hier von großen Zellen besorgt, die schließlich mit den pigmentierten Abbauprodukten angefüllt im Gewebe liegen bleiben. Auch in diesem

Falle sind wieder reichliche Cholesterinkrystalle im Inhalt ausgefallen, die dann, wo sie die Hauptmasse des letzteren darstellen, von oft mehrkernigen Phagocyten wie von Fremdkörperriesenzellen umschlossen werden. Solche Abbauvorgänge finden sich namentlich in dem blinden Ende des Nebenhodenganges; Anzeichen entzündlicher Vorgänge fehlen wie in den bisher beschriebenen Fällen vollkommen.

*Fall 4.* 49-jähriger Mann, auf der Urolog. Spitalsabteilung (Primarius Dr. Kroiss) am 6. I. 1921 an Urosepsis verstorben. — Narbige Striktur am Übergang der Pars bulbosa in die Pars membranacea urethrae mit folgender Erweiterung der Pars prostatica auf  $2\frac{1}{2}$  cm Umfang und Leukoplakie (histologisch verhornendes Plattenepithel); muskuläre Hypertrophie der Harnblase mit Divertikelbildungen, jauchige Cystitis. Erweiterung des rechten Ureters (4 cm Umfang), rechtsseitige Pyonephrose. Defekt der linken Niere und des Ureters, Nebennieren an normaler Stelle. Schwierige Pericystitis, eitrige Prostatitis mit Perforation ins Rectum und in die Urethra, die alte Absceßhöhle in der Prostata teilweise mit Platten-

epithel ausgekleidet, anscheinend keine Größenunterschiede zwischen rechtem und linkem Prostatalappen. Flächenhafte Absceßhöhle außen an der Blasen hinterwand, bis gegen den Apex hinaufreichend, in offenem Zusammenhang mit einem Divertikel der Blase, nach rechts zu von der Ampulle des Vas deferens flankiert. Letzteres überquert, aus dem Leistenkanal kommend, den Ureter ventral, biegt in der Höhe des oberen Drittels der Absceßhöhle caudalwärts ab und zeigt an dieser Stelle einen  $\frac{1}{2}$  cm langen Defekt, in dessen Bereich es in der Absceßwand aufgegangen ist; nach rechts wird es von einer 3 cm langen und 1 cm breiten Samenblase flankiert.

Das Samenblasenepithel ist histologisch vollkommen pigmentfrei, seine innere Zelllage auffallend hoch-zyllindrisch, im Lumen fehlen Spermatozoen. In den äußeren Wandschichten und den umgebenden Zellgewebsschichten entzündliche Infiltration und schwielige Verdichtungsherde.

Auf der linken Seite fehlen Samenblase und Ductus deferens vollkommen, doch gehen die Vasa spermatica entsprechend denen der rechten hoch oben ab. Beide Hoden im Scrotum, rechter  $3\frac{1}{2} : 2 : 2$  cm groß, Nebenhoden normal gestaltet, 4 cm lang, Kopf 7—8 mm breit und dick. Der Nebenhodengang im Corpus gleichmäßig erweitert, im Lumen ziemlich viel Leukocyten, keine Spermatozoen, Epithel etwas niedriger, pigmentfrei. Im Bereiche des Kopfes die Kanälchen ebenfalls erweitert, doch finden sich im Lumen statt der Leukocyten in einer schwächer färbbaren netzförmigen oder homogenen Gerinnungsmasse reichliche Spermatozoen, vielfach auch in größeren Klumpen und dann von einer kompakteren stärker sich färbenden Masse umgeben. — Cavum vaginale beider Seiten teilweise verödet. — Der linke Hoden  $3\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2} : 2$  cm groß, Schnittfläche beider Keimdrüsen völlig normal, Parenchym vorquellend, Samenkanälchen abhebbar (Abb. 8).

Demgemäß ist auch der histologische Befund beider Hoden gleichartig: die Spermatogenese ist fast überall noch recht lebhaft, die Kanälchentunica nicht verdickt; die Zwischenzellen sind diffus (anscheinend etwas stärker in der Gegend des rechten Rete testis) leicht vermehrt, ihre Kerne groß, chromatinarm, das Plasma meist stark pigmentiert. In den Kanälchenlichtungen liegen vielfach reichliche reife Samenfäden, doch sieht man namentlich in denen des linken Hodens auch unreife abgestoßene Zellen, an denen teilweise eine Auflösung der Kerne festzustellen ist.

Der linke Nebenhoden fehlt bis auf geringfügige Reste entsprechend dem Kopfteil, der einen haselnußgroßen von Serosa überzogenen Körper darstellt, und, wie die Präparation zeigt, aus mehreren Anteilen besteht (Abb. 8 rechts): Zunächst am oberen Pol des Hodens ein  $6 : 4 : 3$  mm messender solcher unregelmäßig warziger, von bräunlicher Farbe, an dem ein hydatidenartiger, dünn gestielter, am freien Ende 1—2 mm dicker Körper sitzt. Ferner ein  $2\frac{1}{2}$  cm langer, am kolbigen freien Ende 1 cm breiter und gut  $\frac{1}{2}$  cm dicker, gleichfalls dünn gestielter und oberflächlich gelbbraun durchschimmernde Höckerchen tragender Körper, dessen 1 mm dicker Stiel anscheinend aus mehreren aufgewundenen Kanälchen besteht. Etwas weiter caudalwärts finden sich lateral und hinten unter der Serosa noch 2 dünnwandige transparente Cystchen, von denen das obere größere  $1 : 0,8 : 0,8$  cm mißt. (Die beiden letzteren sind von einfachem kubischen Epithel ausgekleidet, ihr Inhalt ist feinkörnig geronnen und mit Eosin stark färbbar.)

Der kleinere bräunliche Anhang am linken Hoden wurde lückenlos in Serien geschnitten. — In seinem Bereich ist das Rete testis sehr stark erweitert und prall gefüllt. — In den Lichtungen liegen dichtgedrängt zahllose Spermatozoen entweder frei oder — in großer Zahl — in Zellen eingeschlossen, die sich auch schon am Übergang der Tubuli recti in das Rete finden. Die kleinen bräunlichen Anhänge selbst stellen kurze Stücke von Ductuli efferentes dar, die gleichfalls stark erweitert und

mit Spermatozooköpfen erfüllt sind. Auch hier finden sich die großen mit solchen beladenen, teilweise bräunlich pigmentierten Zellen im Inhalt, jedoch nicht so reichlich, wie innerhalb des Rete. Das Epithel dieser Kanälchenabschnitte ist meist höher-zylindrisch, stark braun pigmentiert, frei von Flimmern, Grübchen sind nur hier und da — an minder stark erweiterten Abschnitten — zu sehen. Im Inhalt treten stellenweise spaltförmige Cholesterinlücken auf.

Auch im Bereiche des *größeren*, nach der Präparation polypenartig *gestielten Anhangs* am linken Hoden zeigt das Rete ähnliche Verhältnisse wie an dem eben beschriebenen. Der dünne Verbindungsstiel von letzterem zu dem bräunlichen Körper wird durch zwei strickartig gewundene beträchtlich (bis zu 1 mm Lichtung) erweiterte Kanälchen gebildet, deren Epithel die Charaktere der Ductuli efferentes zeigt und stark pigmentiert ist. Diese Pigmentierung fehlt in den Zellen einzelner

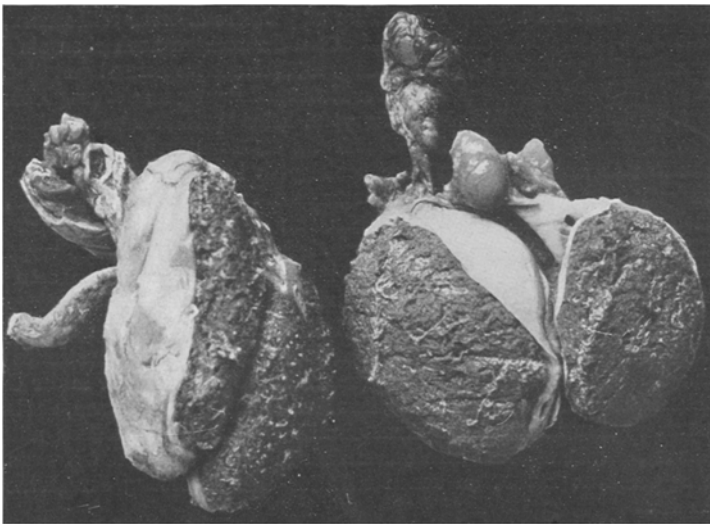


Abb. 8.

der gut ausgeprägten endoepithelialen Grübchen. In der fast haselnußgroßen Endaufreibung, in welche die Kanälchen eintreten, erscheinen diese selbst noch stärker, auf etwa 2—3 mm, erweitert, aufgeknäult und dabei ziemlich eng gelagert, so daß sie die Hauptmasse dieses Gebildes ausmachen; ihr Epithel ist vollkommen glatt, die Differenzierung in grubige und vorspringende Abschnitte verloren gegangen, der Flimmerbesatz fehlt fast überall, der Pigmentgehalt der einzelnen Zellen wechselnd, meist groß, grobe Pigmentgranula finden sich in den basalen Abschnitten der Zellen nur spärlich. Der Inhalt der Kanälchen ist überwiegend derselbe wie in jenen des kleineren bräunlichen Anhangs: Dichtgelagerte Spermatozoen(-köpfe), große mitunter mehrkernige kugelige Phagocyten mit Spermatozoen oder Lipoidpigment, hier und da Cholesterinlücken. Nur ein kleiner Anteil (ein Endabschnitt?) eines Kanälchens zeigt spärlichere Spermatozoen in einer leicht bräunlichen Masse, welche zahlreiche Cholesterinlücken enthält. Hier ist das Epithel sehr stark pigmentiert, im Stroma der Kanälchenwand finden sich wieder kleinere mit gelbbraunen Pigmentschollen und -körnern beladene Zellen. (Der Zusammenhang dieser Kanälchengruppe mit dem übrigen Gangsystem konnte

in der angefertigten Schnittserie nicht erwiesen werden, da nur die mittleren Partien des polypösen Gebildes im Zusammenhang mit dem Rete testis bzw. der Verbindungsstiel untersucht wurden.) Vollkommen verödete Kanälchen finden sich in dem untersuchten Stück nicht.

Wir können also dahin zusammenfassen, daß auch in diesem Fall das mikroskopische Verhalten beider Hoden trotz des angeborenen Mangels des linken Ductus deferens, abgesehen von einer leichten Vermehrung der Zwischenzellen namentlich gegen das linke Rete zu, keinen abnormen Befund bietet. Vom linken Nebenhoden sind eigentlich bloß die Ductuli efferentes teilweise vorhanden, erweitert, von Spermatozoen und zum Teil auch pigmentführenden Phagocyten erfüllt, das Gangepithel reichlich mit Pigment beladen. Cholesterin ist im Inhalt spärlich ausgefallen. Nur in einem kleinen (End-?)Abschnitt des größeren der beiden vom Nebenhodenkopf vorhandenen Anhänge findet sich reichlicher Cholesterin, in der Wand dieses Kanälchens treten dann wieder — ähnlich wie in Fall 2 und 3 — die großen pigmentführenden Histiocyten auf.

*Fall 5.* Von einem 71 jährigen auf Pavillon XVI des Wiener Versorgungsheims (Primar. Dr. Zellenberg) verstorbenen, am 5. XI. 1921 obduzierten Mann. Chronische Lungentuberkulose mit käsiger Pneumonie im r. Oberlappen. Eitrige Cystopyelonephritis. — Mißbildung der Hypophyse und des Urogenitaltrakts.

Der untere Abschnitt des *Hypophysenstiels* auffallend dick; die Sella turcica eng, der in ihr gelegene Hypophysenteil mißt nur 8 mm frontal und sagittal, die Höhe beträgt 4 mm. Auf ihm ruht nach hinten zu, das durale Operculum völlig ausfüllend, die erwähnte verdickte Partie des Stiels, deren Durchmesser gut 5 mm beträgt, und die sich am Sagittalschnitt durch bräunlichen Farbton von dem helleren Vorderlappengewebe deutlich abhebt. Von diesem der *Neurohypophyse*<sup>1)</sup> entsprechenden Abschnitt ist nur ein kleiner Teil an der dorsalen Zirkumferenz dural überkleidet bzw. noch innerhalb der Sella gelegen.

Die rechte kaum vergrößerte Niere schwer pyelonephritisch verändert, oberflächlich vereinzelte Narbenfelder gleicher Ätiologie. Rechter Ureter und rechte Hälfte des Blasendreiecks normal gestaltet, linke Hälfte des letzteren nicht ausgebildet. Balkenblase. Die *Prostata* 4 cm breit, 3 cm hoch und im Bereiche der Lappen 2½ cm dick, zeigt keine Größenunterschiede zwischen rechts und links. Das Drüsengewebe mikroskopisch im rechten Lappen reichlicher vorhanden, ohne pathologische Veränderungen, im linken Lappen spärlicher, die Ausführungsgänge hier erweitert, von Leukocyten und abgestoßenen Zellen erfüllt, auch das Zwischengewebe eitrig infiltriert.

Der *rechte Hoden* 35 : 22 : 22 mm groß, am oberen Pol eine 5 mm lange kurz gestielte Hydatide; das Cavum vaginale in der unteren Hälfte verödet. Histologisch

<sup>1)</sup> Die in Rede stehende Anomalie der Hypophyse, bei welcher der größte Teil des Hinterlappens sozusagen als verdicktes unteres Ende des Stieles außerhalb der Sella zu liegen kommt, wurde von mir in der Novembersitzung 1921 der Vereinigung Wiener Pathol. Anatomen demonstriert. (S. Wien. klin. Wochenschr.) Sie ist den von mir als „Dystopie der Neurohypophyse“ beschriebenen, in 3 Fällen beobachteten Bildungsanomalien anzureihen, bei welchen die Neurohypophyse entweder an der Hirnbasis oder in der Mitte des Hypophysenstiels gelagert angetroffen wird.

das Verhalten des Hodens kaum von der Norm abweichend: in vielen Kanälchen ist die Spermatogenese überhaupt normal, in weitaus den meisten sind die Basalmembranen zart, dünn; die Zwischenzellen sind nicht vermehrt, im großen und ganzen recht spärlich. Nur gegen das Rete Halleri zu finden sie sich in zahlreicheren und größeren Gruppen. Hier sieht man auch vereinzelte Kanälchen mit hyalin verdickter Tunica und bis auf Stütz- und Ursamenzellen zugrunde gegangenen Epithel. Mehrere unmittelbar unter der Albuginea gelegene und von Zwischenzellanhäufungen teilweise umgebene Kanälchen sind vollkommen hyalin verödet. Der Kopf des zugehörigen *Nebenhodens* ist 7 mm dick und 12 mm breit, am Schnitt leicht bräunlich. Histologisch erscheinen seine Kanälchen weit, das Epithel stark pigmentiert, oft liegen größere gelbbraune Pigmentschollen innerhalb oder zwischen den Fußteilen der Zellen. In den Lichtungen sind reichliche Samenfäden zu sehen, sowie — vereinzelt — die von den früheren Fällen her bekannten großen Zellen mit phagocytiertem Pigment oder Samenfädenresten. Auch im Bindegewebe der Kanälchenwand finden sich neben spärlichen Lymphocyten und Plasmazellen solche pigmentierte Elemente. Das Epithel des Anfangsteils des Ductus epididymidis ist noch pigmentiert, auch hier sieht man da und dort zwischen den basalen Teilen der Zellen große Pigmentzellen, an denen öfter die Kerne noch deutlich zu erkennen sind. Aus ihrem Vorhandensein unmittelbar unter dem Epithel und in der fibrösen Kanälchenwand könnte man eine Durchwanderung dieser Elemente nach dem Interstitium zu erschließen, in welchem sie sich gleichfalls finden. — Die Zellen der schön ausgebildeten endoepithelialen Drüsengrübchen sind völlig pigmentfrei. — Der übrige Nebenhoden makroskopisch normal gestaltet; auch sein Gang ist diffus mäßig erweitert, von homogen geronnenen oder fädigen Massen erfüllt, die sich mit Eosin färben, keinerlei Zellbeimengungen enthalten; das Epithel hier völlig pigmentfrei, etwas abgeplattet, die Stereocilien fehlen zumeist. — Das *Vas deferens*, welches auf dieser Seite normal angelegt ist, geht in eine  $4\frac{1}{2}$  cm lange und  $\frac{1}{2}$  cm dicke Ampulle über, von welcher sich lateral die  $2,5 : 0,5 : 0,5$  cm große *Samenblase* findet. Die bräunliche Färbung ihrer Innenfläche ist durch mäßig reichliches Lipoidpigment bedingt; im Lumen fehlen Spermatozoen.

Die *linke Niere* oder das Rudiment einer solchen samt dem zugehörigen Ureter fehlt, die *linke Samenblase* und der *Ductus deferens* sind gleichfalls nicht ausgebildet, ein *Ductus ejaculatorius* ist auch an mikroskopischen Schnitten nicht nachweisbar.

Der *linke Hoden* gleich dem rechten im Scrotum, das Cavum vaginale auch hier im unteren Abschnitt verödet, am unteren Hodenpol eine scheibenförmige, 2 cm im Durchmesser haltende,  $\frac{1}{2}$  cm dicke, schwielig-weißliche Partie der Albuginea, am oberen Pol eine etwas größere tubenostiumähnliche Hydatide. Der Hoden selbst fast vollkommen kugelig, 25 mm im Durchmesser haltend, die Schnittfläche gleich der des rechten von gewöhnlicher Beschaffenheit. Vom *Nebenhoden* nur der  $15 : 12 : 5$  mm große, gewöhnlich gestaltete Kopfteil vorhanden, sein Gewebe durch die peritoneale Hülle bläulich hindurch schimmernd, am Schnitt stark bräunlich, mit einer hirsekorngroßen Cyste, die Kanälchen makroskopisch nicht auffallend weit.

*Histologisch* zeigt der *linke Hoden* gleichfalls die Spermatogenese in größeren Abschnitten voll in Gang, in anderen wieder finden sich lumenwärts nur Spermatisiden in größerer Zahl, oft nicht zu Spermatoblasten mit den Fußzellen vereinigt und vielfach frei im Lumen oder inmitten fädiger Gerinnungsmassen. Da ihre Kerne dann auch wechselnd stark, vielfach kaum mehr färbbar sind und sich außerdem noch kugelige nur mehr mit Eosin färbbare Körper in den Lichtungen finden, gewinnt man den Eindruck, als ob hier die unreifen Zellen abfallen und der Auflösung verfallen. Daneben sieht man in einzelnen Kanälchen auch hier

und da große mit Spermatozoentrümmern beladene Phagocyten. Die Zwischenzellen sind hier diffus mäßig vermehrt, gruppenweise angeordnet, besonders unter der Albuginea und gegen den Hilus zu reichlich, entweder groß, epitheloid, mit eosinophilem Plasma, oder kleiner, wechselnd stark pigmentiert und zum Teil mit dunklen wie pyknotischen Kernen. Das Rete testis ist größtenteils leer, gegen die Tubuli recti zu mit höherem Zylinderepithel versehen. In den vorhandenen *Nebenhodenkanälchen* sieht man verschiedenen Inhalt: mäßig dicht gehäufte Spermatozoen, wechselnd reichliche, große kugelige lipoidbeladene Phagocyten oder Spermiphagen, daneben lipoidhaltigen Detritus. Wo sich fast ausschließlich letzterer findet (Gelatine-Gefrierschnitte mit Sudanfärbung), ist das Gangepithel entweder erhalten, außerordentlich reichlich pigmentiert oder lipoidhaltig oder, wo es fehlt, durch die schon oft erwähnten großen Pigmentzellen ersetzt. Auch in der Nachbarschaft solcher in Verödung begriffener Kanälchenabschnitte findet sich diese „zwischenzellenähnliche“ Art von Freßzellen dann besonders reichlich, ähnlich wie in Fall 3.

Die eben beschriebenen Fälle 2—5 können wir als eigene Gruppe zusammenfassen: Ein weiterer solcher in der letzten Zeit beobachteter ist hier einzufügen.

*Fall 6.* Am 27. X. 1922 auf der Urolog. Spitalsabteilung verstorbener 69-jähriger Mann. Angeborenes Fehlen der linken Niere samt Ureter, der Samenblase und des Ductus deferens derselben Seite. — Rechte Niere schwer pyelonephritisch verändert. Auf der linken Seite im retroperitonealen Zellgewebe ein Nierenrudiment trotz genauester Präparation und eingehender histologischer Untersuchung in Frage kommender Gewebspartien nicht auffindbar. Trabeculäre Divertikelblase, schwer cystitisch verändert; Trigonum nur in der rechten Hälfte ausgebildet. Gut entwickelte Crista urethralis mit deutlichem Colliculus, letzterer mit einer 3 mm langen schlitzförmigen Öffnung in der Mittelebene (rechter Ductus ejaculatorius; ein solcher auf der linken Seite auch histologisch nicht nachzuweisen). Drüsengewebe der *Prostata* ausgedehnt vereitert. — Rechte *Samenblase* mit pigmentiertem Epithel, im Lumen keine Samenfäden. In der Gegend der linken auch mikroskopisch nur Blutgefäße und Nerven nachweisbar. Verlauf des rechten Vas deferens gewöhnlich. Beide *Hoden* im Scrotum, Cavum vaginale rechts fast vollkommen, links teilweise verödet. Ihre Maße betragen 35 : 25 : 22 mm. Rechter *Nebenhoden* normal. Der *linke Nebenhodenkopf* sitzt dem oberen Hodenpol helmartig auf und springt nur teilweise in den Scheidenhautsack vor, während sich sein übriger Anteil dem Gefäßstiel extraperitoneal anschmiegt, der wie üblich den Hoden kranial-dorsal erreicht. Die Maße betragen 17 (Höhe) : 15 (Ventrodorsaldurchmesser) : 10 (Frontaldurchmesser) mm. Ein medialwärts in das Cavum vaginale vorgeschobener pyramidenförmiger Anteil ist im Gegensatz zu der bräunlich-feinwarzigen Hauptmasse des Nebenhodenkopfes von mehreren bis 4 mm weiten dünnwandig-durchscheinenden Cysten eingenommen. Körper und Cauda des Nebenhodens fehlen.

*Histologisch* finden sich in beiden Hoden gut funktionierende Samenkanälchen in der Minderzahl, im linken jedoch mehr solche als wie im rechten. Daneben sieht man Kanälchen in allen Stadien bis zu vollkommener fibröser Verödung. Die Zwischenzellen sind in beiden Hoden mäßig vermehrt, meist stark pigmentiert und den Gefäßen entlang in länglichen Gruppen oder Häufchen angeordnet, namentlich auch in der Nähe des adenomatösen Wucherung zeigenden rechten Rete. — Im vorhandenen Abschnitt des *linken Nebenhodens* kann man zweierlei Kanälchen unterscheiden: einmal solche, die zweifelsohne den Ductuli efferentes angehören, stark pigmentiertes Epithel aufweisen und im Lumen mit angehäuften Spermato-

zoenköpfen erfüllt sind, zwischen denen sich große kugelige Phagocyten mit Fetttröpfchen oder zerfallenden Spermatozoen, ferner Cholesterinlücken finden, und die z. T. in Verödung begriffen sind, ähnlich wie wir dies oben in Fall 3 gefunden haben. Um letztere Abschnitte finden sich dann wieder wechselnd reichlich die großen lipoid- oder pigmentkörnchenhaltigen Zellen, die wir gleichfalls von den früheren Fällen her kennen und die vielfach an Stelle des Epithels bis an die Lichtung vorgeschoben sind. Diese Bezirke entsprechen den makroskopisch bräunlichen Anteilen. Die epitheliale Auskleidung der kleinen Cystchen, welche die andere, besonders stark ausgeweitete Art von Gangabschnitten darstellen, gleicht, abgesehen von einer wechselnd starken Abplattung, der des Ductus epididymidis, die Stereocyten sind meist gut erhalten. Im Lumen dieser Teile sieht man nur fädig geronnene Massen. — Der schon recht mangelhaften Produktion von Samenfäden entsprechend ist das Rete zusammengefallen, fast leer.

Mit diesem Fall haben wir die Gruppe jener Beobachtungen abgeschlossen, welche die häufigste Form der hier in Frage kommenden Bildungsanomalien darstellt, und in welche neben unseren 5 Fällen noch je ein Fall von *Verocay* (Fall 2, 1915), *Ansprenger* und 2 Fälle von *Brack* aus der Literatur gehören. Immer fehlt auf der einen Körperseite die Niere samt Ureter, der Ductus deferens mit der Samenblase und der Ductus ejaculatorius, dessen Nachweis auch histologisch nicht gelingt, vom Nebenhoden ist meist nur der Kopf vorhanden. Daß auch dieser fast vollkommen fehlen kann, geht aus einem weiteren Fall unseres Materials hervor.

*Fall 7.* 42jähriger Straßenarbeiter, an Herzinsuffizienz bei schwerer Kyphoskoliose auf der I. internen Spitalsabteilung (Primar. Doz. *Reitter*) gestorben, obduz. am 17. IV. 1922. Rechte und linke Nierengegend leer, Nebennieren normal gelagert. Vor dem Promontorium, mit dem größeren Anteil ins kleine Becken hinabreichend, eine  $9\frac{1}{2} : 7 : 4\frac{1}{2}$  cm große Niere mit nach vorne gerichtetem Becken; auch die von der Teilungsstelle der Aorta bzw. Cava abgehenden Blutgefäße treten von der Ventralseite her in das Organ ein (Abb. 9). Ureter kaum 12 cm lang, zur rechten Hälfte des Trigonum Lieutaudii herabziehend, dessen linke Hälfte ebenso wie eine linke Niere samt zugehörigem Ureter fehlt. Oberhalb der etwas kleinen Prostata (Lappenhöhe und -dicke beiderseits gleich, kaum  $1\frac{1}{2}$  cm) findet sich rechts nur der erwähnte Ureter, Vas deferens und Samenblase fehlen; links sind diese Gebilde vorhanden, die Samenampulle 7 mm dick, die Samenblase  $4\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2} : 1$  cm groß, mit gyrierter Oberfläche. (Histologisch das Lipoidpigment im Samenblasenepithel nur sehr spärlich, im Lumen reichliche Spermatozoen sowie große eosinfärbbare Sekretballen, denen vielfach Samenfäden anhaften. Solche, in Zellen phagocytiert, finden sich hier nicht.) Der Ductus deferens sin. hat eine Gesamtlänge von 33 cm, erreicht den im Scrotum gelegenen Hoden in gewöhnlicher Weise. Letzterer  $3\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2}$  cm groß, von rückwärts und lateral von dem wohlgeformten Nebenhoden umgriffen, dessen Kopf reichlich 1 cm dick ist. Oberhalb des Hodens bzw. Nebenhodens ist der unterste fast 3 cm lange Abschnitt des Samenstranges auf  $2\frac{1}{2}$  cm in sagittaler und  $1\frac{1}{2}$  cm in frontaler Richtung verdickt, weich (Fettgewebe!), wodurch der linke Hoden wie auf seinen freien Rand gestürzt und wie von oben her vom Nebenhoden umgriffen scheint (Abb. 9). Cavum vaginae frei, Vasa spermatica o. B.

Die Kanälchen dieses Hodens zeigen *histologisch* meist gute Spermatogenese, sehr reichliche Kernteilungsfiguren der Präspmatiden, lumenwärts sieht man vielfach Spermatozoen in großer Zahl. Solche liegen auch frei im Lumen, wobei sich

(da die Sektion relativ spät erfolgte) nicht sicher entscheiden läßt, ob hier nur eine postmortale Ablösung stattgefunden hat. Solche Abschnitte, wo es nicht zur Bildung reifer Samenfäden kommt, würden dem ersten Grad der Atrophie (*Goette*) entsprechen. Die Kanälchengrundmembranen durchwegs zart, die Interstitien nur stellenweise — infolge des allgemeinen Ödems — leicht verbreitert, die Zwischenzellen sehr spärlich, auch in der Gegend des nicht erweiterten Rete. Im *Nebenhodenkopf* dem jüngeren Alter des Individuums entsprechend das Epithel der Ductuli efferentes meist nur schwach pigmentiert, mit schönen Grübchen versehen, im Lumen wechselnd reichliche Spermatozoen, auch in Zellen eingeschlossen, sowie kleine kugelige Gebilde, wohl verquollene und in Auflösung begriffene Samenzellreste.

Der *rechte Hoden* wie der linke im Scrotum gelegen, das Cavum vaginale verödet, seine Größe  $3\frac{1}{2} : 2 : 2\frac{1}{2}$  cm. Von oben her sitzt ihm statt des Nebenhodenkopfes



Abb. 9.

ein helmförmiger,  $1\frac{1}{2}$  cm hoher, anscheinend nur aus Fettgewebe und Blutgefäßen bestehender Körper auf. Auch von Körper und Cauda des Nebenhodens fehlt jede Spur. In histologischen Schnitten des Samenstranges dieser Seite kann vom Vas deferens gleichfalls nichts aufgefunden werden. — Einige Gefäße des Plexus pampiniformis bilden am unteren Hodenpol eine mäßige Verdickung. An der lateralen Fläche des Hodens, etwa in ihrer Mitte, findet sich eine kleinerbsengroße dünnwandige Cyste mit kubischer einfacher Epithelauskleidung — wohl aus einem Rest des verödeten Scheidenhautsackes hervorgegangen. Die Schnittfläche beider Hoden vollkommen gleichartig, die Kanälchen gut ausgebildet, die Zwischensubstanz makroskopisch nicht vermehrt.

Dieser Hoden wurde im Ganzen in quere Scheiben zerlegt und in Stufenschnitten untersucht, um einen Überblick zu gewinnen, ob etwas und wieviel von Ductuli efferentes vorhanden sei. Bei Durchmusterung einer großen Zahl von Querschnitten konnte tatsächlich nur nahe dem oberen Hodenpol ein kurzer, wechselnd erweiterter



Kanälchenabschnitt gefunden werden, der die stark pigmentierte, mit Grübchen versehene Auskleidung der Ductuli trägt; sonst ist von solchen überhaupt nichts vorhanden. Hingegen ist das Rete schön ausgebildet, diffus erweitert, seine Lichtungen sind vielfach von zusammengesinterten Massen von Spermatozoenköpfen erfüllt, die oft reichlich in Zellen eingeschlossen sind. Daneben finden sich wieder größere und kleinere kugelige, mit Eosin stark färbbare, tropfenähnliche Gebilde. Das Epithel des Rete ist durchwegs niedrig, platt. Gegen den oberen Hodenpol zu läßt sich in der Umgebung mehrerer Abschnitte seiner Lichtungen ein eigentümlicher Befund erheben (Abb. 10): Nicht nur in den Lumina sind die mit Spermatozoen bzw. ihren fetthaltigen Trümmern beladenen großen Zellen besonders reichlich vorhanden; vielmehr sieht man solche auch in der Wand und dem angrenzenden Teil des Zwischengewebes, wo sich dann alle Übergänge zu großen, mit hellen Lipidvakuolen versehenen, im übrigen bräunlichgelbes Pigment enthaltenden Zellen

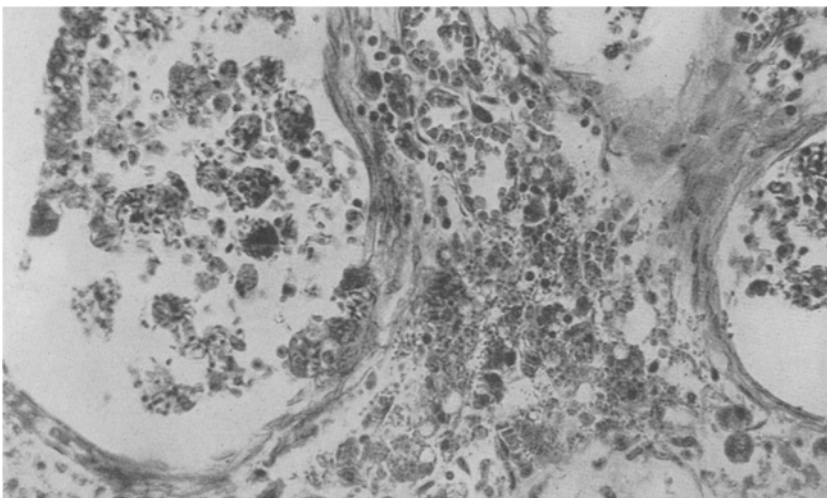


Abb. 10.

finden, die dann sehr an die Hodenzwischenzellen erinnern. Vielfach scheint auch Lipoidpigment frei im Stroma zu liegen (Abb. 10). — Sonst unterscheidet sich der Hoden kaum von dem der Gegenseite. Viele Abschnitte zeigen Spermatogenese bis zur Ausbildung reifer Samenfäden, andere auch wieder leichte Hemmung mit Abstoßung unreifer Zellformen in das Lumen. Die Interstitien sind größtenteils — anscheinend infolge ödematöser Durchtränkung des Organs — mäßig verbreitert, enthalten, was besonders bei Sudanfärbung deutlich hervortritt, etwas reichlicher wie im linken Hoden um die Gefäße kleinere und größere Anhäufungen lipoidbeladener Zwischenzellen. Ihre Kerne sind relativ groß und chromatinarm, mit deutlichen 1—2 Kernkörperchen, das Plasma öfters eigentümlich wabig, an das von Pseudoxanthomzellen erinnernd, dabei wenig acidophil.

Dieser Fall erscheint besonders bemerkenswert, weil er beweist, daß der Hoden vom Nebenhoden geradezu gar nichts braucht, um mit seinem geformten Sekret fertig zu werden, ohne durch Sekretstauung der Atrophie zu verfallen. Beide Hoden zeigen wieder genau analoges

Verhalten; im erweiterten Rete des rechten, an dem überhaupt nur ein kleines Stück eines Ductulus efferens histologisch nachzuweisen war, sieht man wieder Spermatophagie und Zeichen der Auflösung der Spermatozoen, außerdem liegen aber auch große Phagocyten im Rete-zwischengewebe, die alle Übergänge von Spermiophagen zu zwischenzellenähnlichen fett- und pigmenthaltigen Elementen erkennen lassen. Die Zwischenzellen im Hoden selbst sind gegenüber der linken Seite nur unwesentlich vermehrt.

Auch der nun folgende letzte Fall nimmt gegenüber den anderen Fällen eine Sonderstellung ein, insofern als hier die Bildungsanomalie — ähnlich wie im Falle *Guizettis* — ausschließlich den Geschlechtsteil betraf, das uropoetische System vollkommen normal war.



Abb. 11.

*Fall 8.* Das Präparat stammt von einem 61jährigen, auf der I. internen Spitalsabteilung (Primar. Doz. *Reitter*) am 5. XI. 1922 verstorbenen Mann. (Ausgebreitete Bronchopneumonie, Lungenemphysem, Coronarsklerose; frische Encephalitis). Beide Nieren gewöhnlich groß, gleich den *Nebennieren* an normaler Stelle. Verlauf der *Ureteren* und *Vasa spermatica* gewöhnlich, *Hoden* im Scrotum, *Processus vaginales peritonei* verschlossen, *Cavum vaginale* beiderseits offen. Links eine 4 : 2 : 1 cm große *Samenblase*, Ampulle des normal verlaufenden *Vas deferens* reichlich 4 cm lang und 7 mm dick. Der *linke Hoden*  $4\frac{1}{2} : 3 : 2\frac{1}{2}$  cm groß, am Durchschnit gewöhnlich, am oberen Pol eine kleine feigenblattartige Hydatide. Der *Nebenhodenkopf* etwa 7 mm dick, bräunlich, ohne Hydatide, der *Sinus epididymidis* leicht vertieft. Der Körper des Nebenhodens etwas schmal, 2—3 mm dick, wird lateral fast vollkommen von Venen des Plexus pamp. umgriffen, die sich dorsal mit den gewöhnlich vom Hoden abgehenden Hauptvenen vereinigen (Abb. 11, links). *Rechter Hoden*,  $4\frac{1}{2} : 3 : 2\frac{1}{2}$  cm groß, am oberen Pol ebenfalls eine kleine Hydatide vorhanden, Schnittfläche der des linken gleichend, nicht bindegewebsreicher. Der *Nebenhodenkopf*  $1\frac{1}{2} : 1 : 0,7$  cm groß, leicht bräunlich, geht in den

stärker abgerückten *Körper* der Epididymis über, hierdurch der Recessus epidid. auf dieser Seite noch tiefer wie links. Der Nebenhodenkörper selbst  $4\frac{1}{2}$  cm lang, 6 mm dick, das 2 cm lange Endstück auf 14 mm sagittal und 7 mm Dicke allmählich anschwellend (Abb. 11, rechts). Der durch das Peritoneum weißlich hindurch schimmernde Nebenhodengang gleichmäßig *erweitert*, die Windungen dadurch sehr deutlich; seine Dicke reichlich 2 mm. Eine Fortsetzung der kolbigen Endanschwellung in ein *Vas deferens* nicht darstellbar. Dasselbe fehlt vielmehr im ganzen Verlauf. Dem-

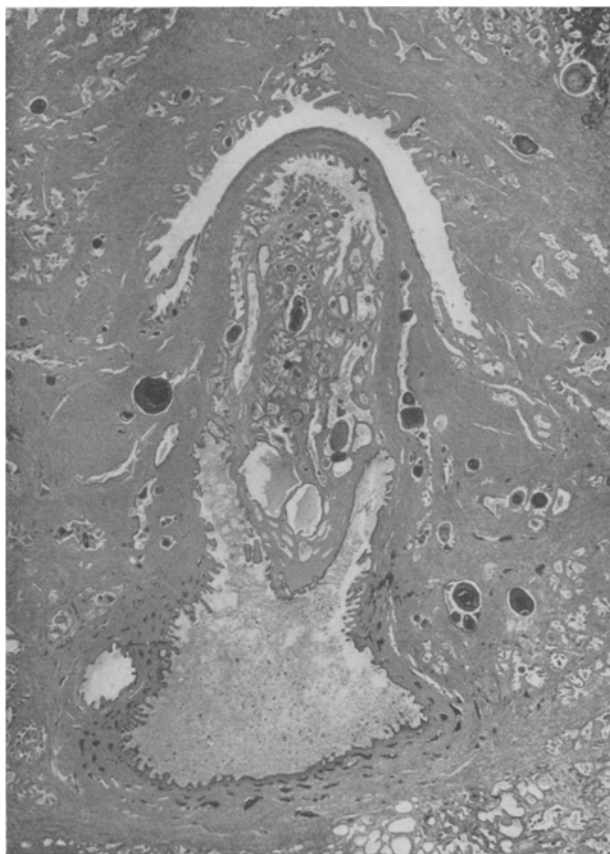


Abb. 12.

gemäß ist an der Blasen hinterfläche statt der rechten Samenblase und Ampulle nur ein Gefäßbündel vorhanden, welches gegen den Prostatarand zu zieht und auch histologisch keine Reste eines *Wolffschen* Ganges enthält. Die *Prostata* selbst 5 cm breit, 3 cm hoch und  $2\frac{1}{2}$  cm dick (gemessen von außen bei uneröffneter Urethra). Der *Colliculus seminalis* auf nach erfolgter Härtung angelegten Querschnitten deutlich ausgebildet. In seiner Höhe am hinteren Umfang der Prostata eine flache, etwa 1 cm breite und  $\frac{1}{2}$  cm tiefe Cyste mit schleimig geronnenem Inhalt und leicht bräunlicher Innenfläche.

Dieser Raum erweist sich bei der histologischen Untersuchung mit gefalteter Innenfläche nach Art einer Samenampulle versehen, von einfach kubischem, nur hier und da mehrschichtigem Epithel ausgekleidet; die Zellen haben dabei relativ große Kerne, erinnern in der Gestalt an die Basalzellen der Prostatagänge, stellenweise sitzt ihnen lumenwärts — namentlich in der Tiefe der Einsenkungen zwischen den Falten der Innenfläche — eine einfache Lage zylindrischer Zellen mit basalständigen Kernen und feingekörntem Plasma auf. Dieser der Lage nach einem Utriculus prostaticus entsprechende Hohlraum besitzt, wie die Durchmusterung einer Schnittserie durch den Colliculus seminalis zeigt, in dessen Bereich keine eigene Mündung, sondern vereinigt sich nach vorn zu mit einem Ausführungsgang der Prostata, welcher rechts von der Mittellinie am Colliculus mündet. Sein urethralwärts gelegener Abschnitt ist durch eine Gruppe von Prostataadrüsen und -ausführungsgängen wie eingestülpt (Abb. 12, Lupenvergrößerung). Der Inhalt ist derselbe wie in der Samenblase oder Ampulle, das Epithel jedoch zum Unterschied von letzteren nirgends pigmentiert. In der Schnittserie links von ihm und ohne jeden Zusammenhang verläuft der Ductus ejaculatorius (auf der rechten Seite ist ein solcher nicht auffindbar), welcher etwas weiter blasenwärts als wie der erwähnte Prostatagang am Colliculus unmittelbar links von der Mittellinie mündet. Das Epithel der Pars prostatica urethrae ist sehr schön erhalten, geschichtet zylindrisch. Solches oder mehrschichtiges kubisches Epithel kleidet auch zahlreiche Ausführungsgänge der Prostataadrüsen aus und sendet hier und da solide Knospen in die Tiefe. Das Prostataadrüsen Gewebe selbst ist gut entwickelt, desgleichen die glatte Muskulatur. Das Epithel des Ductus ejaculatorius ist vollkommen unversehrt erhalten, zweireihig-zylindrisch, stellenweise jedoch von eigentümlich großzelliger Beschaffenheit; in diesen Anteilen zeigt es dann eine weitere Unregelmäßigkeit, indem die mehr kugeligen Zellen öfter stärker lumenwärts vorspringen, knospen- oder polsterartige Erhebungen bilden, die Kerne dann wesentlich chromatinreicher, dabei größer sind. — An zahlreichen Blutgefäßen, namentlich am vorderen Umfang des beschriebenen stark erweiterten Prostataganges (Utriculus?), aber auch in der Nachbarschaft des linken Ductus ejaculatorius läßt sich hier ein eigentümlicher Befund erheben: Man sieht die von gut erhaltenem Endothel ausgekleideten Räume nur zum Teil durchaus von Blut erfüllt; viele enthalten dieselbe, mit wechselnd reichlichen Spermatozoen untermengte, feinfädige Gerinnungsmasse, wie sie sich im Ductus ejaculatorius z. B. findet, oder diese Masse ist verschieden innig untermischt mit Blut, derart, daß oft nur einzelne Samenfäden inmitten dichter Anhäufungen roter Blutkörperchen liegen. Auch an diesen Samenfäden sind Zeichen der Auflösung zu beobachten; in einem Gefäß sahen wir sogar einen groben mit Spermatozoenresten angefüllten Phagocyten. *Gegen das Endstück des Ductus ejaculatorius zu finden sich reichlich Samenfäden auch innerhalb seiner Wand, unmittelbar unter dem gut erhaltenen Epithel, aber auch in einiger Entfernung von demselben.* Im Bereiche des nach hinten zu gelegenen Abschnitts deckt die Durchmusterung der Schnittserie einen umschriebenen spaltförmigen Defekt auf, welcher mit einem der beschriebenen sinuösen Bluträume in offener Verbindung steht. Im Inhalt des Ductus ejaculatorius sowie in der Pars prostatica urethrae stellenweise frische rote Blutkörperchen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Der hier beschriebene Befund von Spermatozoen außerhalb der samenableitenden Wege steht in der Literatur nicht vereinzelt da. *Benecke* und *Verocay* (in dem oben zitierten Fall 2) haben Spermatozoen in Blut- und Lymphgefäßen gefunden, letzterer außerhalb von den Kanälchen im Fettgewebe des rudimentären Nebenhodenkopfes. *Kyrie* und *Schopper* sowie *Hada* und *Götzl* konnten ähnliche Befunde Wochen und Monate nach experimenteller Schädigung des Nebenhodens bzw. Ductus deferens erheben. Während die letzteren Autoren ein Kunstprodukt mit

*Histologisch* fällt im Bereiche der vorhandenen linken *Samenblase* der große Pigmentreichtum des Epithels auf. Solches Pigment findet sich auch in den tieferen Wandschichten, anscheinend in glatten Muskelzellen, vor allem wohl in Bindegewebszellen eingeschlossen. Im Lumen liegen viel gut erhaltene Samenfäden, daneben solche, die Zeichen der Auflösung des Chromatins nach Verlust der Schwänze, sowie kugelige Verquellung des Kopfes und Übergang in meist nur schwach mit Eosin färbbare, kugelige, roten Blutkörperchen ähnliche Gebilde erkennen lassen. Neben solchen finden sich im Inhalt noch weit intensiver färbbare, homogene kugelige oder schollige größere Massen, denen oberflächlich mitunter zahlreiche Samenfäden anhaften, wohl kompaktere Sekretballen. Außerdem sieht man große Rundzellen mit phagocytierten Samenfäden. — Der *linke Nebenhodenkopf* zeigt im großen und ganzen recht geringe Pigmentierung der Epithelien der Ductuli efferentes, die Kanälchen sind bis auf feinkörnige Gerinnungsmassen leer, dabei relativ weit.

In dem vorhandenen Abschnitt des Körpers vom *rechten Nebenhoden* ist der erweiterte Gang von typischem, Stereocilien tragendem zweischichtigem Zylinderepithel ausgekleidet, dessen lumenwärts gerichtete Abschnitte sich mit Sudan etwas intensiver färben, öfter deutlich körnige, nur spärliche größere tropfige lipoidische Einschlüsse zeigen. Im Lumen finden sich nur fädige (in den Randpartien auch kugelige) Gerinnungsmassen. Spermatozoen oder anderweitige Zellbeimengungen fehlen. — Im *Nebenhodenkopf* ist — entsprechend der schon recht mangelhaften Spermatogenese — ein Teil der Gänge leer. In den übrigen wechselnd stark erweiterten Ductuli efferentes ist das Epithel wieder stark braun pigmentiert, daneben reich an Lipoidtropfen; große kugelige Pigmentkörper finden sich wieder mehr zwischen den basalen Anteilen der Zellen. Die Lichtungen enthalten hier

Sicherheit ausschlossen, hielt *Verocay* den Befund in seinem Fall für ein Kunstprodukt, gab aber die Möglichkeit zu, daß, wenn er sich öfter finden würde, er „geeignet wäre, das Verständnis für das auffallende Verhalten des Hodens nach Verschluß seines Ausführungsganges sehr zu erleichtern“. Bei unserem Fall scheint ein Kunstprodukt deswegen unwahrscheinlich, weil eine Eröffnung der Pars prostatica urethrae überhaupt unterlassen, die Prostata erst nach erfolgter Fixation und Alkoholhärtung quer eingeschnitten wurde. Namentlich der Befund gut erhaltener Samenfäden unter dem Epithel des Ductus ejaculatorius läßt daran denken, daß hier eine aktive Auswanderung solcher vermöge ihrer lebhaften Eigenbewegung vorliegt. Schwieriger zu deuten ist ihr Eindringen in die Blutgefäße. Da in letzteren stellenweise größere Mengen geronnener Samenflüssigkeit neben den geformten Bestandteilen sich fanden, dachten wir an die Möglichkeit, daß vielleicht bei dem oben erwähnten Riß in der Wand des Ductus ejaculatorius das Sperma ins Zwischengewebe austreten konnte. Daß dieser Vorgang bereits intra vitam erfolgte, dafür könnte der Befund von Blut im Lumen der Urethra bzw. des linken Ductus ejaculatorius sprechen. Daß keine stärkere Blutung stattfand, würde in einer „tamponierenden“ Wirkung des hier befindlichen schleimigen Sekrets seine ausreichende Erklärung finden. Wodurch aber die Läsion der Wand des Ductus bedingt sein könnte, läßt sich nur vermuten. Hinweisen möchten wir auf die innige Beziehung der oft von Trümmern von Prostatakonkrementen erfüllten Drüsenalveolen zu den weiten sinuösen Bluträumen; es wäre ganz gut denkbar, daß einmal solche Konkreme (die auch, wie wir uns an derselben Serie — dank der vorzüglichen Fixation des Materials in absolut einwandfreien Bildern — überzeugen konnten, in die Urethra hinein „sequestrieren“ können) gelegentlich die zarten Gefäßwände verletzen. Vielleicht spielte beim Zustandekommen einer solchen Läsion die große motorische Unruhe des Mannes in der Agoné (er erlag einer akuten Encephalitis) eine begünstigende Rolle.

in wechselnder Menge, stellenweise außerordentlich reichlich Spermatozoen, oft nur Köpfe von solchen, daneben große mit Lipoidtropfen oder Spermatozoenköpfen erfüllte Fettkörnchenzellen ähnliche Gebilde, die an dem starken Lichtbrechungsvermögen der Einschlüsse schon im ungefärbten Schnitt, nach Sudanfärbung außerordentlich deutlich hervortreten, z. T. noch Kerne erkennen lassen. In manchen Partien sind sie derart reichlich, daß der Inhalt fast ausschließlich von ihnen gebildet wird. Die großen Phagocyten innerhalb der Wandschichten, wie sie in den früheren Fällen vielfach beschrieben wurden, fehlen an dem mikroskopisch untersuchten Stück. Übergangsbilder an den Spermiophagen kann man in großer Zahl beobachten: Zellen, die neben stark lichtbrechenden Lipoidkörnchen noch wechselnd intensiv mit Hämatoxylin färbbare Spermatozoenreste enthalten. Ein gewisser Parallelismus zwischen Pigment- bzw. Lipoidgehalt des Epithels und dem Kanälcheninhalt tritt insofern hervor, als gerade die Abschnitte, deren Epithel am meisten Pigment und Lipoide gespeichert hat, in ihren Lichtungen auch Lipoide und Spermatozoen am reichlichsten enthalten. Weniger Pigment ist im Epithel solcher Abschnitte nur dort zu sehen, wo das Epithel selbst niedrigkubisch geworden, anscheinend durch den Innendruck in Atrophie begriffen ist. Ist der Inhalt überwiegend flüssiger Natur, arm an Samenfäden, dann ist auch das Epithel pigment- und lipoidärmer. Stellenweise zeigt die Auskleidung der Ductuli efferentes ein eigentümliches Alternieren von stärker und schwächer bzw. ungekörnten Zellen; die dichte Pigmentgranula enthaltenden Zellen sind mit schönen Flimmerhaaren versehen und nur in ihrem lumenwärts gerichteten Abschnitt deutlich; sie sind in ziemlich gleichmäßigen Abständen zwischen große, mit basalständigen bläschenförmigen Kernen und hellem, feinvakuolärem, nur spärliche Pigmentgranula enthaltendem Plasma versehenen Zellen ohne Flimmersaum eingelagert. Ihre länglichen Kerne liegen in einer Linie etwa in der halben Höhe des Epithels; lichtungswärts schließen an sie die Pigmentgranulationen an. (Das Nebenhodenepithel war in diesem Fall besonders schön erhalten, wohl deshalb, weil die Sektion schon wenige Stunden nach Eintritt des Todes vorgenommen werden konnte.)

Der mikroskopische Befund beider Hoden ist übereinstimmend. Das Stroma ist nicht reichlicher vorhanden als gewöhnlich, die Zwischenzellen sind nur leicht vermehrt, ihre Kerne groß, bläschenförmig, das reichliche Protoplasma zumeist lipoid- und pigmentreich, enthält oft größere kugelige, sudanophile, stark lichtbrechende Tropfen. Letztere verhalten sich im polarisierten Licht doppeltbrechend. Auch in den tieferen Lagen des Samenepithels ist der Lipoidgehalt sehr groß. Die Kanälchen zeigen eine kaum merkliche Verdickung der Grundmembranen und enthalten im Lumen viel abgestoßene unreife Zellen (Spermatiden und Spermatoocyten). Letztere zeigen teilweise pyknotische Kerne oder Schwund des Chromatins, Verquellung. Auch an den ins Lumen abgestoßenen Samenfäden sieht man kugelige Verquellung der Köpfe bei Verlust der Hämatoxylin-Färbbarkeit; es finden sich alle Übergänge zu den auch in der Samenblase vorhandenen kleinen kugeligen, eosinfärbbaren Gebilden. Nur vereinzelte Kanälchen zeigen noch eine lebhaftere Spermatogenese mit Produktion reichlicher Samenfäden. (Der Befund entspricht auch in diesem Falle einer Atrophie 1. Grades nach Goette.)

Mit diesem Fall ist die Reihe unserer Beobachtungen vollständig. Gemeinsam ist ihnen das Fehlen des Ductus deferens einer Körperseite, in 7 Fällen bei gleichzeitiger Entwicklungsstörung im uropoetischen System, meist Fehlen der gleichseitigen Niere und des Ureters, und nur in einem Fall (8) bei völlig unverändertem Harnapparat. Vom Nebenhoden ist der Kopf oder auch der Körper (Fall 1 und 8) erhalten geblieben. Die Hoden beider Körperseiten erweisen sich bei makroskopischer Be-

trachtung nicht verschieden und auch mikroskopisch sind die Hodenkanälchen beiderseits *in gleichem funktionellen Zustand*. Führt dieser Zustand noch zur Ausbildung reifer Samenfäden, so ist das *Rete* auf der Seite des Defektes erweitert und erfüllt mit erhaltenen und in Zerfall begriffenen Spermatozoen. Außerdem sind dem Reteinhalt Spermatoophagen sowie freie und phagocytierte Lipoidtropfen beigemischt. Die *Coni vasculosi* sind erweitert und mit ähnlichem Inhalt wie das Rete erfüllt. Das Reteepithel erscheint abgeplattet, aber immer pigmentfrei. Das Epithel der Coni vasculosi ist auf Seite des Defekts meist gut erhalten, stark pigmentiert und lipoidhaltig, die Schafferschen Grübchen erscheinen verstrichen. In zwei Fällen finden sich ausgedehnte Defekte des Epithels in einem Teil der Coni vasculosi (Fälle 2, 3). Die Auskleidung dieser Kanälchenabschnitte wird dann von Granulationsgewebe gebildet, in welchem sehr reichlich große Zellen mit phagocytierten Lipoidtropfen und Lipoidpigment auftreten; solche finden sich nicht nur in der Wand, sondern auch in der Nachbarschaft dieser vom Epithel entblößten Kanälchen. Diese großen *histiocytären Phagocyten* erinnern in ihrem Aussehen vielfach an *Leydigsche Zellen*. Der in zwei Fällen (1 und 8) vorhandene Abschnitt des *Nebenhodenganges* (Corpus epididymidis) ist erweitert, sein Epithel gut erhalten, pigmentfrei; die Lichtung dieses Ganges ist nur mäßig erweitert, in Fall 1 erfüllt von nur spärlichen, zumeist in Zellen eingeschlossenen Samenfäden, im Fall 8 enthält sie trotz reichlicher Anhäufung von Samenfäden im Bereiche der Coni überhaupt nur homogene lipoidfreie Gerinnungsmassen. Die *Leydigschen Zwischenzellen* der Hoden sind in allen Fällen beiderseits hinsichtlich Verteilung in gleicher Weise, jedoch nicht auffällig vermehrt, anzutreffen. Im Fall 7 finden sich, bei fast völligem Fehlen auch des Nebenhodenkopfes, *phagocytäre Elemente unter dem Rete-epithel*, die Lipoid- und Pigment, daneben auch mit Hämatoxylin tingible Spermatozoenreste enthalten.

Was zunächst die *teratologische* Seite unseres Materials sowie der einschlägigen in der Literatur niedergelegten Beobachtungen betrifft, so ergibt sich, daß keine vollständige Gesetzmäßigkeit bezüglich des Zustandekommens eines Mangels des Ductus deferens daraus sich ableiten läßt. Die Fälle 2, 4, 5, 6, ferner ein Fall von *Brack* (1) und *Verocay* (2) sowie der Fall von *Ansprenger* zeigen den Defekt mit einseitigem Nieren- und Uretermangel auf der *linken*, unser Fall 3 und *Bracks* erster Fall auf der *rechten* Körperseite. Wir haben diese Gruppe als eigenartigen „Typus“ bereits herausgegriffen. Hier dürfte, da auch der Ureter vollkommen fehlt, der *Wolffsche Gang* im distalen Abschnitt überhaupt nicht angelegt worden sein oder sich sehr frühzeitig — vor Bildung des Uretersprosses — rückgebildet haben, vielleicht zur Zeit des Beginns der Involution der Urniere. *Lemberger* hat in jüngster Zeit

(Vereinigung der patholog. Anatomen Wiens, Novembersitzung 1922) auf die Bedeutung einer abnorm großen, besonders weit kaudalwärts reichenden Urniere beim Zustandekommen von Nierendystopien hingewiesen, und man könnte sich auch in solchen Fällen von Nierenmangel ganz gut denken, daß eine derartige — als Atavismus zu deutende — Hyperplasie und abnorm langes Erhaltenbleiben des Mesonephros auf den distalen Teil des *Wolffschen* Ganges hier schädigend gewirkt hat. Eine eigene Stellung nimmt Fall 1 ein, bei welchem ein größerer Abschnitt der *Müllerschen* Gänge erhalten und die rechte Niere hochgradig unterentwickelt, dabei kaudalwärts verlagert war; wir haben bereits oben versucht, ihn durch die abnorme Persistenz der *Müllerschen* Gänge zu deuten. In unserem Fall 7 fand sich eine nach der Mittellinie verlagerte Beckenniere mit einfachem rechts verlaufenden Ureter. Gerade auf der rechten Seite war der Nebenhodenkopf sehr mangelhaft ausgebildet, alles übrige fehlte, während auf der linken Seite die ableitenden Samenwege normal gestaltet, hingegen der Ureter nicht vorhanden war. Die Defektbildung betraf also bezüglich der Harn- und Samenwege verschiedene Körperseiten. *Verocays* erster Fall zeigte auf der linken Körperseite eine Doppelniere bei teilweisem Defekt des Vas deferens und Defekt der Samenblase. Auch in diesen Fällen könnte an eine durch abnorme Ausbildung der Urniere (*Lemberger*) bewirkte „Hemmungsbildung“ gedacht werden. Unser letzter Fall und der *Guizettis* sind die einzigen, wo Nieren und Ureteren beider Körperseiten völlig normal entwickelt waren, während der Ductus deferens und ejaculatorius samt der Samenblase auf einer Seite (in beiden Fällen rechts!) fehlten. In solchen Beobachtungen ist wohl die Deutung nur durch Rückbildung des *Wolffschen* Ganges nach erfolgter Ausbildung der Uretersprosse möglich. Wir sehen also, wie außerordentlich wechselnd derartige Bildungsanomalien sind und wie trotzdem in allen hier erwähnten Fällen die Anlage der Keimdrüsen und deren Descensus ganz unabhängig davon normal erfolgte. Das Vorherrschen der linken Körperseite bei dem an erster Stelle herausgegriffenen Typus<sup>1)</sup> können wir vorläufig nur als

<sup>1)</sup> In einer späteren Arbeit berichtet *Guizetti* gemeinsam mit *Pariset* (*Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol.* **204**, H. 3. 1911) über drei Fälle, welche ebenfalls dieser Gruppe zuzuzählen sind. Auch die beiden Autoren sprechen hier von einer „charakteristischen Anomalie“ und betonen, daß die aus dem *Wolffschen* Körper entstehenden Organe ausgebildet sind, während die aus dem *Wolffschen* Gang stammenden ungebildet bleiben. Sie verlegen die Entwicklungsstörung „in den der Kloake bzw. dem Sinus urogenitalis benachbarten Teil des *Wolffschen* Ganges“. — In zweien von den erwähnten Fällen (Nr. 22 und 24 der Zusammenstellung, 19jähr. und 45jähr. Mann) fand sich die Defektbildung auf der linken und nur einmal (Nr. 23, 44jähr. Mann) auf der rechten Körperseite. Über die histologischen Verhältnisse der Hoden und der Nebenhodenrudimente finden sich keine Angaben, doch ist aus den angeführten Maßen der Keimdrüsen zu erschließen, daß es sich um funktionstüchtige Testikel gehandelt haben dürfte.



Tatsache vermerken; auch *Voelcker* erwähnt, daß die Aplasie einer Samenblase meist auf der linken Seite sich finde, häufiger mit Mangel der entsprechenden Niere kombiniert.

Überblicken wir nunmehr die hier mitgeteilten Beobachtungen hinsichtlich der oben erwähnten Besonderheiten des Befundes am *Hoden und Nebenhoden*, soweit ein solcher vorhanden ist, im Zusammenhang. Durchwegs handelt es sich um erwachsene männliche Individuen, bei denen beide Keimdrüsen entweder überhaupt oder fast völlig übereinstimmendes Verhalten zeigen, sicher von Haus aus normal angelegt und durchaus nicht unterentwickelt im Sinne *Kyrles* waren. Daher boten die Träger auch durchwegs männlichen Habitus, keinerlei Zeichen von Eunuchoidie oder genitaler Dystrophie.

Gemeinsam ist allen Fällen der angeborene Mangel des Ductus deferens mit der Samenblase und dem Ductus ejaculatorius auf einer Körperseite; im ersten Fall ist der Nebenhoden vollkommen ausgebildet, im letzten (Fall 8) fehlt der Schwanz; in 5 Fällen ist nur der Kopf der Epididymis gut angelegt und in Fall 7 nicht einmal dieser, sondern das Rete testis steht bloß mit einem kleinen kaum über stecknadelkopfgroßen Ductulus-efferens-Abschnitt in Zusammenhang. (Dieser Fall nimmt auch insofern eine Sonderstellung ein, als hier die allein vorhandene rechte Niere vor dem Promontorium gelagert war.) Und doch ist es zu keiner nennenswerten Schädigung der Spermatogenese in der entsprechenden Keimdrüse gekommen; wo sich — bei gleichen Veränderungen auf der normalen Gegenseite — geringe Grade von Atrophie des Samenepithels feststellen ließen, sind sie immer zwanglos auf die abzehrende Erkrankung des Trägers zurückzuführen. Solche Fälle sind aus der Literatur bekannt, finden sich schon bei *Klebs* erwähnt; *Chiari* wies gelegentlich einer Diskussionsbemerkung zu einem Vortrag von *Simmonds* auf sie hin; die erste eingehende Beschreibung eines einschlägigen Hodenbefundes stammt von *Guizzetti*, ihm folgt *Verocay* mit 2 Fällen, weiter *Ansprenger* mit einer und *Brack* mit zwei neuen Beobachtungen. Namentlich der Typus unserer Fälle 2—6 scheint gar nicht so selten zu sein, wie man nach den spärlichen Literaturangaben schließen könnte; er stellt geradezu eine „typische“ Mißbildung des männlichen Urogenitaltrakts dar. *Verocay* hat auch die Frage, ob die Unwegsamkeit des Ductus deferens auf die Hodenstruktur einen Einfluß hat, eingehend erörtert.

Im großen und ganzen kann man heute auf Grund der vorliegenden Tierexperimente (wir kommen weiter unten noch auf sie zurück) sagen, daß die Unterbindung des Samenleiters an sich keine *dauernde* Störung der Hodenfunktion im Gefolge hat. Wo sich eine bleibende Atrophie der Keimdrüsen einstellt, spielen immer, was namentlich *Kyrle* betont, Verletzungen von Blutgefäßen gelegentlich des Eingriffs die ursächliche

Rolle. Auch die Befunde *Simmonds* bei narbigem Verschuß des Ductus deferens infolge gonorrhöischer Entzündung ergeben keine Störung der Spermatogenese. In den hier interessierenden Fällen liegen die Verhältnisse insofern anders, als die Störung in der Ableitung der Geschlechtsprodukte von Haus aus gegeben war, der Hoden sich also zur Zeit der Erlangung seiner funktionellen Reife den abnormen Bedingungen bereits anpassen mußte. Es erhebt sich nun die Frage, welche Wege zum Abtransport des im Hoden produzierten Sekrets zur Verfügung stehen und warum es nicht zu einer übermäßigen Anstauung in dem gegebenen nur kurzen System von Ausführungsgängen kommt. Im ersten beschriebenen Fall war der vorhandene Teil der abführenden Wege noch verhältnismäßig umfänglich; hier fehlte nur der Ductus deferens. Während im Kopf des Nebenhoden sich reichlich Spermatozoen angehäuft hatten und die Kanälchen erweitert waren, enthielten Körper und Cauda zwar noch reichlich Spermatozoen, zum Teil in Zellen phagocytiert, doch waren diese Abschnitte nicht wesentlich erweitert. Ja, es hatte geradezu den Anschein, als ob überhaupt nicht allzuviel von dem geformten Hodensekret nach Passage des Nebenhodenkopfes dahin gelangt wäre. Mit der im Endabschnitt des Ganges befindlichen Menge von Samenfäden, kann man sich vorstellen, mögen die im Lumen nachweisbaren Phagocyten wohl fertig geworden sein. Diese *Spermaphagen* (*Wegelin*) sind in allen Fällen in wechselnder Zahl, besonders reichlich z. B. in Fall 8, in anderen Fällen eher spärlich, zu sehen, finden sich gelegentlich schon innerhalb der Reteräume. Außerdem sieht man aber immer wieder an den gestauten Samenfäden Zeichen der Auflösung, Schwund der Schwänze, Verquellung des Kopfes, der zunächst noch mit Eisenhämatoxylin färbbar bleibt, später diese Färbbarkeit verliert, so daß dann nur mehr kugelige mit Eosin sich blaßrot färbende Gebilde, im Mittel von der Größe roter Blutkörperchen übrigbleiben, ähnlich wie sie *Ansprenger* in seinem Fall beschrieben hat. Diesem Vorgang scheint die weitaus größte Zahl der Spermatozoen zu verfallen, und da er schon innerhalb des Rete testis und der Tubuli recti sowie der Hodenkanälchen selbst zu beobachten ist, scheint für sein Eintreten ein Nebenhodensekret ziemlich belanglos zu sein. *Simmonds* kommt auf Grund seines reichen Materials von Befunden bei narbigem Verschuß des Ductus deferens ebenfalls dazu, „als sicher vorauszusetzen, daß die Samenfäden sich auflösen und dann von dem gut entwickelten Lymphgefäßsystem des Hodens resorbiert werden“.

Gleichzeitig fällt aber die immer dort, wo im Lumen des vorhandenen Abschnitts vom Nebenhoden viel Sperma angestaut ist, vorhandene stark braune *Pigmentierung* und Lipoidfüllung der Epithelien auf. Sie beschränkt sich hauptsächlich auf die Ductus efferentes, besonders deren in solchen Fällen zumeist stark erweiterte ampulläre Abschnitte,

deren Zellen dann oft wie von einem einzigen großen Lipoid- oder Pigmenttropfen erfüllt sind. Diese Pigmentierung findet sich auch sonst unter normalen Verhältnissen, unterliegt unseres Wissens großen individuellen Schwankungen. Das Pigment wird als „Abnützungspigment“ gedeutet und findet sich nur bei älteren Leuten und da ausschließlich bei solchen, deren Hoden noch funktioniert oder wenigstens eine Zeitlang funktioniert hat; bei atrophischen Hoden also nur in Fällen von Spätatrophie. Bei nur unterentwickelten, nicht atrophischen Hoden, demgemäß auch vor der Pubertät, fehlt es, wie wir uns oft überzeugen konnten. Ebenso fehlt dann auch die Pigmentierung in den Epithelien der Samenblasen. Wir haben sie z. B. bei Eunuchoiden stets vermißt, einerlei, ob es sich um frühatrophische oder von Haus aus vollkommen unterentwickelte Keimdrüsen mit oder ohne Ductus deferens gehandelt hat. Damit ist unseres Erachtens dargetan, daß das Pigment an die wenigstens vorübergehende Anwesenheit des Hodensekrets gebunden ist, und damit gelangen wir zwanglos zu einer ganz anderen Auffassung über seine Bedeutung als sie bisher üblich war; daß dieses Pigment aus Abbauprodukten des Kanälcheninhalts her stammt, also im Zusammenhang mit einer resorptiven Tätigkeit der Epithelzellen steht. Unseres Wissens hat nur *Brack* auf Grund seiner ersten publizierten Beobachtung von angeborenem Ductusmangel etwas Ähnliches vermutet. Er stützt sich dabei auf die schon von Sigmund *Exner* geäußerte Anschauung, der seiner Verwunderung Ausdruck gab, „nirgends in der Literatur eine Vermutung über den Zweck der Samenblasen gefunden zu haben“, die ihm „seit vielen Jahren jedesmal wiederkommt, wenn er mikroskopische Bilder derselben durchmustert, nämlich dieselben könnten auch ein Resorptionsorgan für das Hodensekret darstellen“. *Exner* wirft die Frage auf, „was geschieht mit dem Hodensekret, das nicht ejakuliert wird, wenn wochenlang kein Coitus geübt wird? Im Jugendalter sorgen nächtliche Pollutionen für die Abfuhr, die später, bei fortbestehender Spermatogenese, abnehmen oder ganz aufhören.“ Auf Grund solcher Überlegungen bzw. Tatsachen kommt er zu dem Schluß, daß in der Samenblase das unverbrauchte Hodensekret zerstört und resorbiert wird. Wir möchten nun auf Grund unserer Befunde *Exners* Meinung dahin erweitern, daß auch der *Nebenhodenkopf* der teilweisen Rückresorption, einer Art „Selektion“ des Spermas schon unter normalen Verhältnissen dient, der vorzugsweise mangelhaft ausgereifte oder minderwertige Zellformen unterliegen. Auch *Kyrle* und *Schopper* dachten auf Grund eingehender experimenteller Untersuchungen am Hund an einen „Reinigungsprozeß“, dem das Hodensekret auf seinem langen Weg durch den Nebenhoden unterliegt, zumal man zellige Beimengungen, die es noch im Nebenhodenkopf enthält, in den übrigen ableitenden Samenwegen nicht mehr findet.

In diesem Sinne sind auch unsere Befunde an den Nebenhoden kryptorcher Individuen zu bewerten. Am kryptorchen Hoden ist meist deutlich zwischen Mißbildung und Atrophie zu unterscheiden. Oft findet man neben Zeichen deutlicher Unterentwicklung mehr oder minder vorgeschrittene Atrophie. Der Nebenhoden ist dabei, wenn das Hodenepithel schon seit längerer Zeit seine samenbereitende Funktion eingestellt hat, gegenüber dem der normalen Gegenseite fast völlig pigmentfrei. Auch in den Samenblasen ist ein ähnlicher Unterschied zu beobachten. Eine geringe Pigmentierung des Epithels der letzteren auf der „kryptorchen“ Seite kann sicherlich auch mit anderen Ursachen zusammenhängen, doch wäre immerhin daran zu denken, daß die mit lebhafter Eigenbewegung ausgestatteten Spermatozoen der gesunden Seite von der Urethra in den Ductus ejaculatorius des ektopischen Hodens und damit auch in die entsprechende Samenblase gelangen können. Sicher ist aber, daß sich die oben erwähnten Unterschiede in der Pigmentierung des Epithels finden.

Wie bereits ausgeführt, verfällt ein großer Teil des Hodensekrets, welches bei angeborenem Mangel des Ductus deferens nicht nach außen gelangen kann, unzweifelhaft schon in den Hodenkanälchen selbst, besonders aber im Rete testis der Auflösung und dem Abtransport auf dem Lymphweg, ein Vorgang der in mehreren unserer Fälle auch am Inhalt der Samenblase der normal ausgebildeten Gegenseite zu sehen war. Weiter wurde die Phagocytose der Samenfäden in eigenen großen Zellen schon erwähnt, deren Herkunft schwer zu bestimmen ist, die sich vorzugsweise im Nebenhodenkopf, aber auch schon innerhalb der Räume des Rete finden, und die dann selbst wieder zu lipoidhaltigem Detritus zerfallen, sich aber, wie unsere Beobachtung 7 zeigt, auch im Zwischengewebe finden können und dann alle Übergänge von „Spermatoophagen“ zu zwischenzellenähnlichen Pigmentkörnchenzellen erkennen lassen.

Auf Grund der in einigen Fällen (s. o. Fall 2, bes. 3) gefundenen Bilder ergibt sich eine weitere Möglichkeit eines solchen Abbaues, nämlich die Mitbeteiligung des Bindegewebes der Kanälchenwand im Nebenhoden, ja sogar des Interstitiums. An Stellen mit phagocytären Stromazellen unter dem erhaltenen Epithel gewinnt man den Eindruck, daß das gestaute und in Auflösung begriffene Hodensekret vom Lymphapparat und vom Epithel nicht mehr restlos aufgenommen werden kann und daß hier, vielleicht im Anschluß an kleine Epithelläsionen und Defekte infolge des gesteigerten Innendruckes, eine stärkere Mitbeteiligung des Zwischengewebes notwendig wird. Wir haben ja — gelegentlich der Beschreibung von Fall 8 — hervorgehoben, daß unmittelbar benachbarte und vom gleichen lipoidreichen Inhalt erfüllte Kanälchenabschnitte einmal hohes, stark fetthaltiges und dann wieder

ganz niedriges, kubisches, sozusagen „indifferentes“ Epithel aufweisen. Andernteils muß auch die Möglichkeit erwähnt werden, daß das Epithel infolge zu starker funktioneller Inanspruchnahme durch ein Übermaß von gestautem Sekret zugrunde geht. Nun treten im Gewebe der Kanälchenwand, welches mit dem Inhalt in direkte Berührung kommt, Veränderungen ein, die nur durch Resorption zu erklären sind und die wir wieder als Stütze für unsere eben geäußerte Anschauung anführen möchten. Es ist durchaus nicht anzunehmen, daß die in einem solchen Falle bei der Untersuchung vorhandene Spermamenge alles darstellt, was während des Lebens überhaupt in den Nebenhoden hineingelangte. Wo soll aber das Plus, von dem nichts mehr zu sehen ist, denn der Nebenhodenkopf ist in den meisten Fällen durchaus nicht größer als gewöhnlich (nur in dem einzigen Fall von *Brack* fand sich eine Spermatocele, in welche der Inhalt abgeflossen war), hingekommen sein? Und gerade da ist das Verhalten des Endstücks des Nebenhodens von Fall 3 bedeutungsvoll, jenes Teiles, in welchem — bei fortgesetzter Sekretstauung — naturgemäß die ältesten Veränderungen zu sehen sein müssen. Das Lipoidpigment, welches sich hier in großen Mengen von zum Teil zwischenähnlichen Histiocyten findet, ist, nach seinem mikrochemischen Verhalten, genau dasselbe, welches normalerweise das Epithel der Ductuli efferentes und der Samenblasen älterer Männer charakterisiert. In den sonst nicht weiter veränderten Abschnitten der Ductuli efferentes ist es im Bereich des Epithels — wie in den übrigen Fällen — stark vermehrt; dort wo das Epithel nicht mehr genügte oder durch Druckschwund zugrunde ging, hat das Zwischengewebe seine Funktion übernommen, histiogene Wanderzellen beteiligen sich an dem Abbau des Sekrets, ersetzen geradezu in diesem funktionellen Sinne das Epithel, sind nach endgültiger Resorption des lipoid- und cholesterinreichen Inhalts als große Pigmentzellen die Zeugen seiner einstigen Anwesenheit und bringen schließlich diese Kanälchenabschnitte zur Verödung. Gerade an solchen Stellen gewinnt man den Eindruck, daß hier nur ein sozusagen ins „Pathologische“ gesteigerter physiologischer Vorgang statthat. Wir kommen damit zwangsläufig, um es nochmals zu betonen, bezüglich der *Pigmentierung* der Ductulus-Epithelien zu einer grundsätzlich anderen Auffassung als die meisten früheren Autoren, daß sie nämlich nicht so sehr auf eine „Abnützung“ als *auf die Resorption der Abbauprodukte des Hodensekrets* zu beziehen ist.

Höchst interessant erscheint uns mit Rücksicht auf die Frage, was mit dem Sperma geschieht, das nicht nach außen gelangt, der Befund von Fall 7. Dieser steht wohl neben einer Beobachtung *Verocays* (Fall 2, 73jähriger Mann, mitgeteilt 1915) ganz vereinzelt da. Vom Nebenhoden ist hier, ähnlich wie in *Verocays* Fall, nur ein ganz kurzes Kanälchen vom Bau eines Ductulus efferens vorhanden; das mäßig erweiterte

Rete enthält Spermatozoen, zum Teil in großen Zellen eingeschlossen, und genau dieselben Zellen finden sich auch in der Wand des Rete, im Zwischengewebe des Hodenhilus, lassen dann — wie erwähnt — alle Übergänge zu pigmentführenden zwischenzellenähnlichen Elementen erkennen. Frei im Gewebe liegende Spermatozoen finden sich hier nicht, etwa so wie in *Verocays* Beobachtung, der dies allerdings für ein Kunstprodukt ansieht, doch möchten wir die Annahme nicht von der Hand weisen, daß mitunter bei lebhafterer Produktion Samenfäden in das Zwischengewebe gelangen und hier demselben Abbau durch histiocytäre Elemente verfallen. (Gelegentlich der Beschreibung von Fall 8 wurde das Vorkommen von Spermatozoen in Blut- oder Lymphgefäßen erörtert, s. o. S. 273, Fußnote). Jedenfalls zeigen diese Beobachtungen deutlich, daß der Hoden, um sich seines Sekrets zu entledigen, den Nebenhoden, der normalerweise in solchen Fällen diesen Abbau wohl größtenteils besorgt, gar nicht braucht, sondern daß das Rete testis dessen Funktion übernehmen kann. (Die innige entwicklungsgeschichtliche Zusammengehörigkeit von Hoden und Rete wird durch unseren Fall abermals bewiesen.)

Zu erwägen ist noch, ob nicht etwa die Produktion von Samenfäden im Hoden bei dermaßen fehlenden Abfuhrwegen sich diesen abnormen Verhältnissen bis zu einem gewissen Grad anpaßt — für die Regulierung des Innendruckes könnte die feste Tunica albuginea von Bedeutung sein — und die Mitosen dann langsamer ablaufen, so daß trotz gleicher histologischer Strukturverhältnisse auf beiden Körperseiten doch ein verschiedenes funktionelles Verhalten statthat. Beweise für eine derartige Möglichkeit lassen sich schwer erbringen, doch ist an sie immerhin zu denken.

Tierexperimentelle Studien bestätigen gleichfalls das Zustandekommen einer Resorption von Hodensekret im Bereiche des Nebenhoden. Zuerst haben wohl *Kyrle* und *Schopper* beim Hund die Phagocytose von in das Zwischengewebe ausgetretenem Sperma durch große Histiocyten beobachtet. Anzureihen sind die Befunde *Tiedjes*, der in der Wand von Spermatocelen etwa  $\frac{1}{2}$  Jahr nach der Unterbindung des Ductus deferens beim Meerschweinchen den histiocytären Abbau des gestauten Sekrets in ähnlicher Weise sah und abbildete (Abb. 2 der Tafel). Wir selbst sahen in einer größeren Untersuchungsreihe gleichfalls bei Meerschweinchen 8 Monate nach der Unterbindung dasselbe, konnten außerdem Übergangsbilder der großen rundlichen oder polygonalen Phagocyten zu pigmentierten zwischenzellenähnlichen Formen beobachten. Interessant und als weitere Stütze unserer Ansicht bezüglich der Funktion des Nebenhodens anzuführen sind auch die Befunde *v. Möllendorfs*, der namentlich in den Ductuli efferentes bei Mäusen vitale Speicherung injizierten Carmins nachweisen konnte. Wenn diese Zellen, ähn-

lich gewissen Abschnitten der Nierenkanälchen, imstande sind, auf dem Blutwege zugeführte Farbstoffe aufzunehmen, warum sollen sie nicht auch die Fähigkeit besitzen, im Kanälcheninhalt gelöste ihnen adäquate Lipoidsubstanzen zu speichern bzw. zu Pigment weiter abzubauen?

Den funktionellen Gegensatz zwischen Körper und Kopf des Nebenhodens beweist auch Fall 8 unserer Reihe, wo im Kopf die Resorption und Lipoidspeicherung im Epithel, im Körper — bei tadellos erhaltener Auskleidung — die Sekretion im Vordergrund steht, der Gang diffus erweitert und mit geronnenem Sekret erfüllt ist, ohne daß es zu einer stärkeren, etwa cystischen Erweiterung gekommen wäre. — Auf die Be-

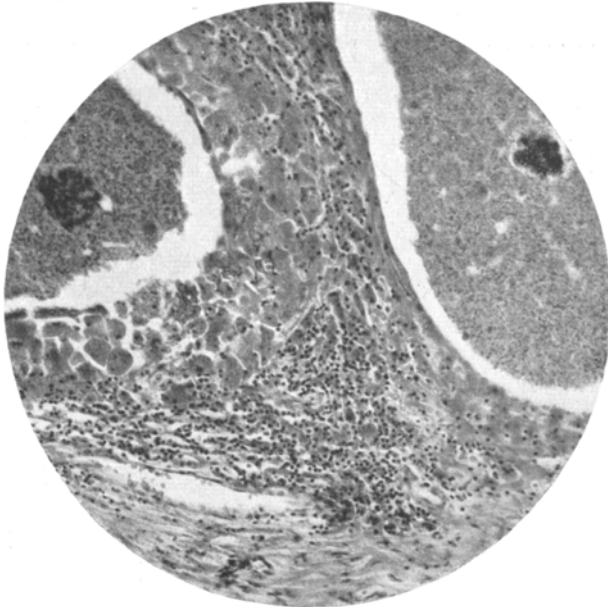


Abb. 13.

deutung der Aufsaugung des Hodensekrets durch das eigene Zwischengewebe der Keimdrüse soll erst weiter unten eingegangen werden.

Einen häufigen Befund scheint das Auftreten von bindegewebigen Lipoidphagocyten nach Epithelverlust der Coni nicht darzustellen. Wir haben ihn — bei vorhandenem Ductus deferens — in nur einem Fall (59-jähriger Mann, an Leberzellenkrebs verstorben) beobachtet. Auch da war es nur eine umschriebene Gruppe von Kanälchen, die, wohl ohne Zusammenhang mit dem übrigen ableitenden Gangsystem, entweder unmittelbar von solchen Histiocyten ausgekleidet waren oder sie nach außen von dem entdifferenzierten kubischen Epithel in reichlicher Menge aufwiesen (Abb. 13, mittlere Vergrößerung). Hier war einwandfrei die bindegewebige Natur dieser zum Teil auch ins Lumen abgestoßen und

dann mehr scholligen Zellgebilde festzustellen. Über die unsichere Herkunft der Spermioophagen haben wir oben schon gesprochen. Wenn sie sich tatsächlich — wie *Wegelin* annimmt — als „epithelial“ erweisen sollten, dann würde dieser Umstand eine weitere Stütze unserer Auffassung bezüglich der Funktion der Coni bedeuten, denn dann wäre die Phagocytose durch Epithelzellen und damit auch ein Beweis für eine resorptive Tätigkeit überhaupt gegeben. Der Frage experimentell näher zu treten war mir mangels geeigneten Tiermaterials bisher noch nicht möglich.

*H. Reichel* hat die zyklischen Veränderungen des Nebenhodens beim Maulwurf studiert und dabei Zwischenzellen im Bereiche des Kanälcheninterstitiums in der Umgebung der Coni vasculosi gefunden, die denjenigen im Hoden genau gleichen und auch dieselbe „Sekretionsphase“ wie die letzteren aufwiesen. Daß auch diese Zwischenzellen ihre Anwesenheit dem im Bereiche der Coni vasculosi abgebauten Hodensekret verdanken können, soll weiter unten noch ausgeführt werden. Dieser Autor schreibt auf Grund seiner Untersuchungen den Flimmer-epithelzellen der Ductuli efferentes die Fähigkeit zu, Sekret zu bilden und dieses unter Verlust des Flimmerepithelbesatzes zu entleeren. Über den Ausfall von Fettfärbungen macht er keine Angaben. Das Sekret soll zur Ernährung und Kräftigung der Samenfäden dienen und ist in seiner Produktion abhängig vom Funktionszustand des Hodens. Gelangt kein Sperma in den Nebenhoden, dann erfolgt auch keine Sekretion, weil eben kein Bedarf da ist. Die beim Maulwurf und bei Tieren mit periodischer Brunst überhaupt erhobenen Befunde dürfen naturgemäß nicht wahllos auf den Menschen übertragen werden, bei dem die Spermatogenese nicht an eine bestimmte Jahreszeit gebunden ist. An unserem Material sieht man fast regelmäßig neben den Spermatozoen im Lumen der erweiterten Coni sehr reichliche Lipoidmengen, die nach unserer Deutung aus den zerfallenden Samenfäden frei werden. Daß sie etwa vom Kanälchenepithel produzierte Nahrungsstoffe für Spermatozoen, die nie nach außen gelangen können, die also doch über kurz oder lang zugrunde gehen müssen, darstellen sollten, ist kaum anzunehmen. Es handelt sich hier ja um einen angeborenen pathologischen Zustand und eine derartige Verschwendung von Nährmaterial wäre Ausdruck einer höchst mangelhaften Anpassung. Ob die Spermatozoen tatsächlich noch einen „Reifungsprozeß“ innerhalb der Coni vasculosi durchmachen, ist vorläufig noch unbewiesen. Daß aber der komplizierte Verlauf der Coni und des Nebenhodenganges, der lange Weg, den die Samenfäden zurücklegen müssen, ehe sie in den Ductus deferens gelangen, einen besonderen Zweck haben muß, ist klar. Und wenn hier schon eine Sekretion spezifischer Substanzen statthat, dann ist u. E. namentlich unter pathologischen Verhältnissen auch mit dem gegenteiligen Vorgang, der Resorption, zu rechnen.

Wir haben schon wiederholt auf die *Ähnlichkeit der im Nebenhodengewebe auftretenden sich phagocytär betätigenden Histiocyten mit Leydig'schen Zellen* hingewiesen. In letzter Zeit mehren sich die Angaben über Beobachtungen solcher Zellen außerhalb des Hoden. Die erste diesbezügliche Mitteilung stammt wohl von *Verocay*, der solche Befunde für nicht allzu selten hält. Er fand typische Zwischenzellen zunächst einmal in der Nachbarschaft beider Hoden und im Verlauf von Hilusnerven in einem Fall von Kryptorchismus und dann bei dem mehr-



fach zitierten unserer Beobachtung 7 analogen Fall von Defekt des Ductus deferens mit rudimentärem Nebenhoden, in dem die Stelle des (linken) Nebenhodenkopfes einnehmenden Fettgewebe; ein hier gelegener, fast linsengroßer, bräunlicher Bezirk bestand durchweg aus *Leydigschen* Zellen mit acidophilem, zum Teil pigmenthaltigem Protoplasma und *Reinkeschen* Krystallen. Ebensolche Zellen fanden sich auch an einem Nerven der Tunica albuginea des anderen (rechten) Hodens. *Berblinger* sah bei Hodenatrophie solche Zellen nicht nur im Rete testis und um die Nerven des Corpus Highmori sondern auch im Körper und Schwanz des Nebenhodens. Ich konnte im Jahre 1921 gelegentlich einer Demonstration am Urologenkongreß in Wien Bilder von Zwischenzellen im Nebenhodenkörper eines bis auf geringe Kanälchenreste atrophischen, kaum bohngroßen Hodens zeigen. Die Hoden stammten von einem 42jährigen, hochgradig marantischen Mann, der schon lange Zeit magerleidend war. Ein Jahr vor dem Tode war wegen eines Pylorusgeschwürs eine Gastroenterostomie gemacht worden, im Anschluß an welche sich ein peptisches Jejunalgeschwür mit Durchbruch in das Colon transversum entwickelt hatte. Auch in den Hoden und namentlich um die Gefäße und Nerven des Rete testis bzw. Hodenhilus fanden sich sehr reichlich adenomartige Anhäufungen typischer *Leydigscher* Zellen. *Kyrle* beobachtete ihr Auftreten längere Zeit nach Unterbindung des Ductus deferens, ferner nach Röntgenschädigung und nach Eingriffen am Nebenhoden beim Hund, ferner in einem Fall hochgradiger Hodenatrophie bei einem alten Mann in dem fibrösatrophischen Nebenhoden, ohne einheitliche Beziehung zu den erhaltenen Kanälchengruppen des letzteren; die Zellanhäufungen hatten zum Teil geradezu tumorartiges Aussehen. In zwei weiteren Fällen fand der gleiche Autor ähnliche Zellen in geringerer Zahl im Nebenhoden bei geschädigter Keimdrüse. In derselben Sitzung, wo *Kyrle* seine Befunde demonstrierte (Vereinigung Wiener Patholog. Anatomen, 27. III. 1922), konnte ich über einen neuen einschlägigen Fall berichten, den ich namentlich auch deswegen hier ausführlicher mitteilen will, weil er den schlagenden Beweis dafür erbringt, daß es sich im Bereiche der Hoden um eine absolute Vermehrung der Zwischenzellen handelt und nicht um eine scheinbare, wie dies namentlich *Stieve* auf Grund seiner Studien am Tierhoden anzunehmen geneigt war. In diesem Fall ist die Zwischenzellvermehrung in beiden Hoden bei Schwund des Kanälchensystems eine derart hochgradige, daß man fast — cum grano salis — von einer „isolierten Pubertätsdrüse“ sprechen könnte.

Die Präparate stammen von einem 75jährigen Mann, der im Wiener Versorgungshaus am 5. II. 1922 an einer ausgedehnten konfluierenden Pneumonie mit Empyem der rechten Pleurahöhle und Arteriosklerose verstorben war; früher war er bis auf eine Blinddarmaffektion, derentwegen er operiert wurde, immer gesund gewesen. Ein Sohn des Mannes lebt. Der Penis war normal, die Genitalbehaarung männlich,

ebenso der Gesamthabitus der Leiche. Die *Hoden* waren im Scrotum von außen kaum tastbar, wenig über bohngroß, das Parenchym schimmerte durch die zarte Albuginea bläulich hindurch. Die *Nebenhoden* waren normal gebildet, etwas klein, auch im Bereiche des Kopfes von weißlicher Farbe, die Samenblasen maßen je 2 : 1 : 1 cm.

*Histologisch* lassen die Hoden bei Lupenvergrößerung eine undeutliche Feldierung erkennen, indem die an Blutgefäßen und elastischen Fasern reicheren Reste der Septula größere, vielfach ineinander übergehende radiär zum Rete gestellte Areale umfassen. Letztere bestehen so gut wie ausschließlich aus Zwischenzellen und capillaren Blutgefäßen (Abb. 14, Lupenvergrößerung). Namentlich in *Mallory-Präparaten* tritt deutlich der enorme Gefäßreichtum hervor, und nach *Bielschowsky* imprägnierte Schnitte zeigen die einzelnen zelligen Elemente von einem Netzwerk feinerer oder gröberer Fibrillen umschlossen. Nur hier und da liegen mehrere solche Zellen innerhalb eines gemeinsamen Hohlraumes. Die Größe dieser unzweifelhaft

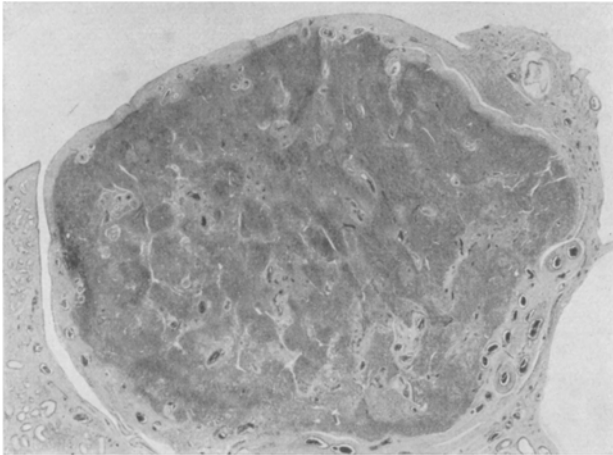


Abb. 14.

Interstitialzellen darstellenden Elemente schwankt, namentlich auch die der Kerne. Vielfach enthalten große, mit weniger stark eosinophilem und fast pigmentfreiem Plasma ausgestattete Zellen auch verhältnismäßig große Kerne, mit oder ohne deutlichen Nucleolen und zartem dichtgefügtm Chromatinnetz. Dann wieder sieht man kleine Zellen mit wie pyknotischen, rundlichen oder eckigen Kernen und viel grobe Pigmentgranula enthaltendem Plasma. Zwischen diesen beiden Zellformen finden sich alle Übergänge, doch sind im großen und ganzen die einzelnen größeren, vielleicht ehemaligen Lobuli entsprechenden Komplexe von mehr einheitlichem Aufbau und enthalten demgemäß vorwiegend die eine oder andere Zellart. Namentlich in der ersterwähnten Gruppe der hellen *Steinachs* „F-Zellen“ ähnlichen Gebilde finden sich auch öfter Riesenkerne mit dunkel färbbarem Chromatingerüst, daneben auch unzweifelhaft mehrkernige Formen; Mitosen fehlen. Das Pigment erweist sich durchwegs als sudanophil, gibt keine Eisenreaktion, färbt sich intensiv mit *Heidenhains* Hämatoxylin und Toluidinblau, schwärzt sich durchwegs bei Silberbehandlung, ist also ein Lipochrom. *Reinkesche* Krystalle finden sich in wechselnder Menge, im ganzen nicht allzu reichlich und auch wechselnd gut erhalten. Die Blutgefäße des an elastischen Fasern armen Stromas sind zartwandig,

nur hier und da leicht hyalin in ihrer Wand verdickt; auch die verdickte Albuginea enthält eher spärliche elastische Elemente. — Obwohl wir den linken Hoden zur Hälfte in lückenlose Serien zerlegten und den rechten durchwegs an Stufenschnitten untersuchten, konnten wir nur hier und da Kanälchenreste antreffen. Im linken sehen wir z. B. nur an einer Stelle 3—4 Querschnitte lumenloser, vollkommen verödeter Kanälchen, von denen nur die verdickte Grundmembran erhalten geblieben ist, eng von Zwischenzellen umschlossen. Im rechten finden sich zwei kleine runde, von endothelartig-niedrigem oder indifferentem kubischen Epithel ausgekleidete Hohlräume, die in einem homogen oder fädig geronnenen Inhalt zentral einen dunkler sich färbenden kolloidähnlichen Tropfen enthalten, wohl auch Kanälchenüberreste darstellen (Abb. 15, starke Vergrößerung). Hingegen ist das Rete testis schön ausgebildet, sein Epithel hochzylindrisch, vielfach sind Sprossen mit oder ohne Lumen in die den Hoden substituierenden Zwischenzellmassen vorgeschoben. Andernteils sieht man wieder auch jenseits des Rete in den Hodenhilus

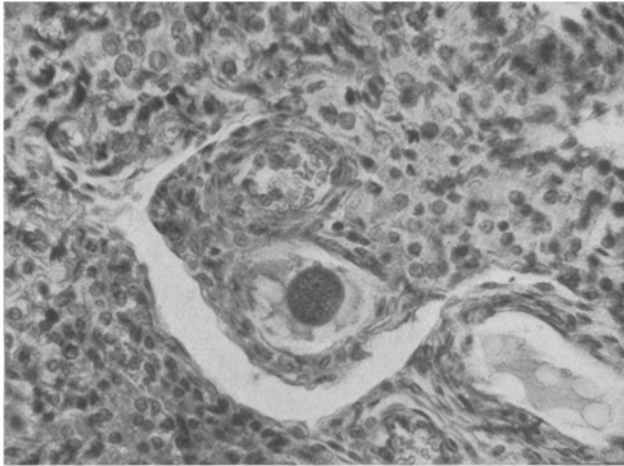


Abb. 15.

Zwischenzellenareale diskontinuierlich verlagert. Ähnliche, meist kleine, mit freiem Auge kaum sichtbare Anhäufungen typischer *Leydigscher Zellen* finden sich auch — wie die Durchsicht der Serien zeigt — unter der Albuginea an der Kopf-Körpergrenze des linken *Nebenhodens*, ferner in der Tiefe von dessen Parenchym, auch unter dem Recessus epididymidis und an drei Stellen in der Nachbarschaft der Hilusgefäße am rechten Hoden, der in quere Scheiben zerlegt wurde, jedesmal außerhalb des eigentlichen Hodenparenchymgebiets. — Der Nebenhodenkopf zeigt auf beiden Seiten gut erhaltenes Epithel mit deutlichen *Schafferschen* Grübchen und im Bereiche dieser kleinen acidophil gekörnten Zellen, während die zwischenliegenden Elemente oft ein helles Plasma aufweisen und viel größer sind, jedoch nirgends Pigment enthalten. Im Bereiche des Nebenhodenkörpers finden sich im Lumen des sonst leer erscheinenden oder hier und da von tropfigem oder fädig geronnenem Inhalt erfüllten und mit hohem stereocilientragenden Epithel ausgekleideten Ganges geschichtete kalkhaltige Konkretionen, etwa vom Aussehen kleiner Prostatakonglomerate. Manchmal liegen sie mitten im Epithel, von den benachbarten Zellen mehr oder weniger innig umschlossen.

In den *Samenblasen* ist das Epithel arm an Lipoidpigment, der Inhalt zu „kautschukkolloid“-artigen Klumpen zusammengeballt, mit Eosin stark färbbar, Spermatozoen fehlen vollkommen. Vereinzelte glatte Muskel- und Bindegewebszellen der Wand führen auch Pigment.

Die *Prostata* enthält viel glatte Muskulatur, reichliches Drüsengewebe von normalem Aussehen oder in Form adenomatöser Hyperplasien. Die beiden *Ductus ejaculatorii* weisen im Epithel nur sehr wenig Lipoidpigment auf, der Inhalt der Lichtungen ist ähnlich dick-kolloidartig wie in den Samenblasen.

In diesem Fall bestehen also beide Keimdrüsen so gut wie überhaupt nur aus Zwischenzellen. Wir verfügen über eine große Zahl von Fällen hochgradiger Vermehrung der *Leydigschen Zellen* in atrophischen Hoden, aber einen derart weitgehenden Schwund des Kanälchenparenchyms einschließlich der bindegewebigen Hüllen wie in der mitgeteilten Beobachtung haben wir nie gesehen; und unseres Wissens ist Ähnliches auch nicht in der Literatur beschrieben. Am meisten Ähnlichkeit mit diesem Befund haben noch die Fälle von „Zwischenzellgeschwülsten“ der Hoden (*Kaufmann, Chevassu*), obwohl bei diesen der Prozeß mit einer beträchtlichen Vergrößerung der Organe einherging.

*Kaufmanns* Präparate stammten von einem 30jährigen, körperlich und geistig zurückgebliebenen Mann, dessen Bruder schon früher wegen eines ähnlichen Leidens kastriert worden war. Beide Hoden waren erheblich vergrößert, der linke maß sogar 9:6 cm, die Schnittfläche war bräunlichgraugelblich, unregelmäßig gefeldert, mit Andeutung der *Septula testis*. Histologisch war das Kanälchenparenchym bis auf geringe Reste geschwunden; namentlich unter der *Albuginea* fanden sich Herde von atrophischen Kanälchen, jedoch ohne Zwischenzellwucherung in den Interstitien; auch vereinzelte *Tubuli recti* waren noch erhalten. Über Zwischenzellanhäufungen außerhalb des Hodens wurden keine Angaben gemacht. *Kaufmann* betonte gelegentlich der Demonstration die innige Beziehung der balkenartig angeordneten Zwischenzellen zu den reichlichen Blutgefäßen und verglich den Aufbau mit der Leber. Wegen der Häufigkeit mehrkerniger und polymorphkerniger Zellen dachte er an eine geschwulstmäßige Hyperplasie, die sich gelegentlich der Atrophie normal entwickelter Hoden ausgebildet hatte, gab jedoch auch die Möglichkeit eines angeborenen Überwiegens der Zwischenzellen zu, etwa das Bestehenbleiben der Verhältnisse beim Foetus von 3½ Monaten, wobei der Anreiz zum geschwulstmäßigen Wachstum vielleicht erst durch die Pubertät gegeben wurde; auch an erbliche Schädlichkeiten dachte der Autor.

*Dürk* hatte ebenfalls mehrere Fälle hochgradiger Hyperplasie der Zwischenzellen bei Hodenatrophie beobachtet und war zu dem Schluß gekommen, daß die schrankenlose Vermehrung dieser Zellen das Primäre, die Atrophie und Degeneration der Samenkanälchen das Sekundäre des Prozesses sei. *Simmonds* trat in der Diskussion über dieses Thema für

die gegenteilige Auffassung ein und erwähnte ähnliche Befunde bei der Hodenlepra.

In unserem Fall besteht nicht nur im Hoden eine weitgehende Vermehrung der Zwischenzellen, sondern solche sind auch nach außen vom Rete testis, vorwiegend entlang den Blutgefäßen und deren Wand unmittelbar aufsitzend, und überdies noch im Interstitium des Nebenhodens vorhanden. Und gerade in diesen öfter weniger scharf begrenzten Bezirken fehlen mehrkernige Formen oder Riesenkerne, wie man sie in den beiden Hoden hier und da findet. Wenn auch in der Peripherie die typischen *Leydigschen Zellen* zwischen die Zellen des Hilusfettes vielfach als zusammenhängende, von Fettlücken durchsetzte Masse vorgeschoben sind, so kann von einem blastomatösen oder gar destruktiven Wachstum wohl keine Rede sein. Das Ganze macht eher den Eindruck, als ob die im Hoden vorhanden gewesene Menge von Zwischenzellen nicht ausgereicht hätte und sich deshalb vorwiegend längs der abführenden Gefäße weitere Anhäufungen solcher Elemente gebildet hätten. Noch ein weiterer Fall ist im gleichen Zusammenhang anzuführen.

Es handelte sich um einen 58jährigen auf der II. internen Spitalsabteilung (Primar. Dr. Zaffron) an Lungengangrän verstorbenen und am 4. VIII. 1922 obduzierten Mann. Das Genitale war, da sich bei der Autopsie ein rechtsseitiger Leistenhoden fand, aufgehoben worden; der rechte Hoden zeigte das Bild einer hochgradigen Atrophie mit Verbreiterung der Interstitien und reichlichen, oft stark vascularisierten Anhäufungen typischer *Leydigscher Zellen*, in deren Bereich die Kanälchen fehlten. Die Grundmembranen der noch in ziemlich großer Anzahl vorhandenen Kanälchen waren stark hyalin verdickt, lumenwärts saß ihnen meist nur eine einfache Lage völlig indifferenten kubischer Zellen auf. Viele Kanälchenabschnitte waren vollkommen verödet. Im linken Hoden war die Atrophie noch nicht so weit vorgeschritten. Am Rand des linken Nebenhodens, an der Kopf-Körpergrenze, fanden sich zwei umschriebene längliche, einem Blutgefäß angeschmiegte Anhäufungen von Zellen, die durch ihre Form, die Pigment- und Lipoideinschlüsse im acidophilen Protoplasma vollkommen *Leydigschen Zellen* glichen.

Nach Abschluß der Arbeit gelangte ich in den Besitz der Hoden eines 65jährigen Mannes, der einer ausgedehnten croupösen Pneumonie im Bereiche der linken Lunge erlegen war. (Der übrige Sektionsbefund bot nichts Besonderes. Neun Jahre vor dem Tode war wegen Beschwerden von seiten des Magens eine Probelaaparotomie ausgeführt worden.)

Die Hoden lagen im Scrotum, waren kaum mehr als haselnußgroß und schimmerten durch die leicht verdickte Tunica albuginea bläulich hindurch. Die Nebenhoden waren normal groß und wohlgebildet, das Cavum vaginale auf beiden Seiten frei. Das äußere Genitale, die Innenseite der Oberschenkel und der Unterbauch sowie die Brust waren gut behaart, der kräftige Bart leicht angegraut. Die Nebenhoden waren gewöhnlich groß, ihre Rinde mäßig lipoidreich.

Histologisch waren im Bereiche der Keimdrüsen die Kanälchen fast vollkommen geschwunden, die Hauptmasse der Organe bestand aus typischen *Leydigschen Zellen*. Die kümmerlichen Überreste der Samenkanälchen bestanden fast durchweg

aus hyalinen Mänteln, deren Wände einander zumeist bis zur Berührung genähert waren und nur hier und da vereinzelte uncharakteristische Zellen umschlossen. An anderen Stellen schienen die Interstitialzellanhäufungen förmlich in die hyalinierten Kanälchen einzuwachsen, indem diese Zellanhäufungen mit solchen im Lumen durch kompakte, die hyaline Wand durchsetzende Zellverbände in Zusammenhang standen. Man gewann so bei Betrachtung der Schnitte geradezu den Eindruck, wie wenn die Kanälchenreste durch die Zwischenzellanhäufungen förmlich abgebaut, sozusagen erdrückt wurden.

An einer Stelle des Nebenhodens (Abb. 16), ferner in überwältigender Menge entlang zahlreicher venöser Gefäße des Hodenhilus und um mehrere Nervenstämmchen fanden sich strangförmige oder rundliche Anhäufungen typischer *Leydig*-scher Zellen mit acidophilem, Lipoid und Pigment enthaltendem Protoplasma und vereinzelt *Reinkes*chen Krystallen. Besonders hervorgehoben sei, daß diese Anhäufungen durchaus nicht den Eindruck organoider Bildungen machten, sondern hier oft ohne scharfe Grenze in das umgebende Fettgewebe übergingen, so daß es eher aussah, als würde letzteres von den Interstitialzellen gleichsam infiltriert werden (Abb. 17) bzw. als würden die örtlichen Zellelemente — ähnlich wie man dies vom Hodeninterstitium anzunehmen geneigt ist — nach und nach in Zwischenzellen umgewandelt. — Irgendwelche Atypien der in Rede stehenden Zellformationen, welche an ein blastomatöses Wachstum denken lassen könnten, fanden sich nicht.

Die Prostata enthielt noch reichlich Drüsengewebe. Hingegen waren die ziemlich kleinen Samenblasen in größerer Ausdehnung schwierig verodet; am Epithel fehlte, wo es noch vorhanden war, jede Pigmentierung. Ebenso fand sich auch in den untersuchten Schnitten vom Nebenhodenkopf nicht die Spur von Pigment im Bereiche der Auskleidung der Ductuli efferentes.

An der Natur der hier beschriebenen Zellanhäufungen im Nebenhoden bzw. dem Gewebe des Hodenhilus ist wohl — auch im Hinblick auf die jüngst mitgeteilten Befunde *Kyrles* und *Reichels* — nicht zu zweifeln. Differentialdiagnostisch kommen für die Wertung der beschriebenen Bildungen wohl nur beim Descensus der Keimdrüsen mit-

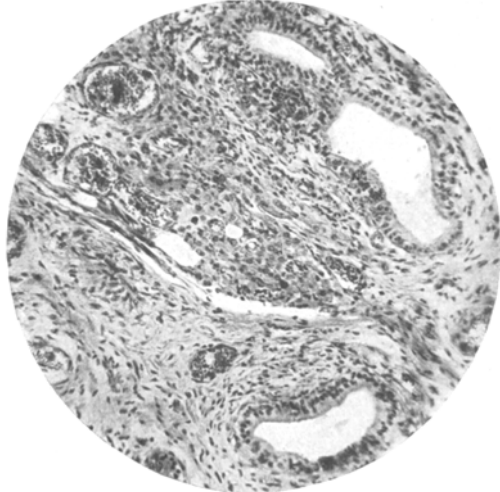


Abb. 16.

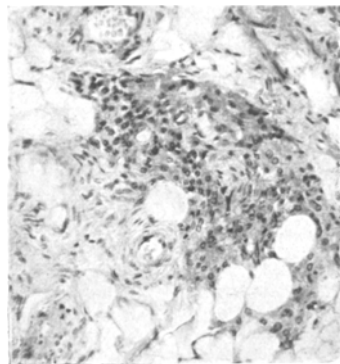


Abb. 17.

verlagerte Nebennierenrindenkeime, sog. *Marchandsche* Nebennieren, in Frage, wie solche von *Friedland*, *R. Mayer* u. a., jüngst von *Brutschy* im Bereiche des Nebenhodens und entlang der *Vasa spermatica* beschrieben wurden. Namentlich dort, wo größere Anhäufungen von Zwischenzellen in mehr oder weniger scharf begrenzten „organoiden“ Verbänden angetroffen werden, ist die Ähnlichkeit mit solchen nur aus Rindenssubstanz bestehenden versprengten Keimen eine sehr weitgehende. Doch ergibt sich insofern ein Unterschied, als bei akzessorischen Beizwischennieren die Anordnung der Zellen immer überwiegend in Gruppen alveolär ist, während bei unseren Zellanhäufungen das Gros der einzelnen Elemente für sich von feinen Bindegewebsfibrillen umspannen ist. Diese Unterschiede treten namentlich bei Silberimprägnation schön hervor. Auch dort, wo die Zwischenzellen in mehr bandförmigen, leberzellbalkenähnlichen Komplexen angeordnet sind, ist meist jede einzelne Zelle von einem solchen Fasergeflecht umgeben. Zudem spricht der von uns in zwei Fällen gleich *Verocay* erhobene Befund von *Reinkeschen* Krystallen — die wohl für die Zwischenzellen spezifisch sein dürften — auch im Sinne unserer Auffassung. Praktisch genommen ist es wohl recht belanglos, wie man diese Zellanhäufungen deutet, zumal neuere Untersuchungen dafür sprechen, daß die Elemente der Nebennierenrinde und die *Leydigschen* Zellen nicht nur in morphologischer, sondern auch in funktioneller Beziehung viel gemeinsam haben. Jedenfalls geht es aber nicht an, daß man Zellanhäufungen, die *Leydigschen* Zellen vollkommen gleichen, einfach deshalb, weil sie außerhalb der Albuginea des Hodens liegen, als akzessorische Nebennieren auffaßt.

Was haben nun diese Zwischenzellanhäufungen außerhalb des Hodens zu bedeuten? Haben sie die gleichen Aufgaben zu erfüllen wie jene in der Keimdrüse selbst? Gewiß hat *Kyrle* recht, wenn er die Schwierigkeit einer Antwort auf diese Fragen betont. Man könnte mit Rücksicht auf das Auftreten dieser Zellen gerade in besonderen Fällen von Hodenatrophie an Entwicklungsstörungen denken, denen zufolge das Interstitium des Nebenhodens oder der Hilusgegend der Keimdrüse ähnliche Eigenschaften erhalten hat wie das Zwischengewebe im Hoden selbst, so daß auch seine Zellen sich unter Umständen mit Lipoid und Pigment beladen. Die Anordnung der Zellen vorwiegend um venöse Blutgefäße des Hodenstiels ist der der *Leydigschen* Zellen im Testikel analog, welche sich ja auch oft in deutlicher Beziehung zu Gefäßen finden. Sie stellen dann gleichsam eine Fortsetzung des Hodenstromas entlang des Plexus pampiniformis dar, und aus dieser Lagerung ließe sich vielleicht der Schluß ziehen, daß sie vom Lymphapparat des Hodens aufgenommene Stoffe entweder direkt aus der Gewebsflüssigkeit oder aus dem Blute aufnehmen und speichern. Schon normalerweise unterliegt das Hoden-

parenchym namentlich im Kindesalter großen Schwankungen derart, daß mitunter das Zwischengewebe die Samenkanälchen an Masse übertrifft; *Kyrle* spricht in solchen Fällen von Unterentwicklung; und in Anbetracht dieser Variabilität ist es durchaus nicht verwunderlich, wenn bei einer pathologischen Umbildung das Zwischengewebe und damit die *Leydigschen* Zellen sich in verschiedenen Fällen der gleichen Schädlichkeit gegenüber durchaus verschieden verhalten. Man könnte vielleicht annehmen, daß gerade in solchen Fällen von Hodenatrophie, welche mit einer beträchtlichen Vermehrung der Zwischenzellen einhergehen, von den Abbauprodukten des Samenepithels mehr an Ort und Stelle zurückgehalten wird, während in Fällen ohne eine derartige Vermehrung diese Substanzen ohne Speicherung an die Blutbahn abgegeben werden. Es wäre dann in diesem Verhalten der Zwischenzellvermehrung und ihrem Auftreten außerhalb des Hodens vielleicht eine Art Rückschlag zu erblicken auf phylogenetisch weit zurückliegende Verhältnisse. Da die oben erwähnten, versprengten Nebennierenkeime sich vorzugsweise bei Jugendlichen finden, später anscheinend der Atrophie verfallen, bliebe auch noch zu erwägen, ob nicht Reste von solchen sich unter Umständen neuerlich mit Lipoiden und Pigment beladen und so zwischenzellenähnliche Herde bilden können.

Einen auch nur einigermaßen häufigen Befund stellen die in Rede stehenden Zellanhäufungen wohl nicht dar, zumal über sie von seiten der Normalhistologen bisher nichts mitgeteilt wurde. Jedenfalls geht aus unserem Material hervor, daß unter besonderen pathologischen Verhältnissen das Bindegewebe des Hodenhilus und auch des Nebenhodens Eigenschaften entfaltet, wie sie sonst nur dem Hodeninterstitium zukommen. Denn die oft überwältigend reichliche Ansammlung von Zwischenzellen im Hilusgewebe, wie sie zuerst von *Verocay* beschrieben wurde, haben wir immer nur bei sehr weitgehender Atrophie der Keimdrüsen — einmal bis zum histologischen Bilde einer „isolierten Pubertätsdrüse“ — angetroffen. — Alle diese Tatsachen und Überlegungen führen uns zur Frage, was die Zwischenzellen überhaupt für eine Bedeutung haben.

Warum sind diese Zellen z. B. in den Fällen von normal oder fast normal funktionierenden Hoden ohne Ausführungsgang, auch bei Defekt fast des ganzen Nebenhodens, wie in unserem Fall 7, nicht oder kaum vermehrt, während sie sich in dem oben beschriebenen Fall und oft bei viel weniger hochgradigen Atrophien in so großer Zahl finden?

Die Funktion der Zwischenzellen erscheint bis dato ungeklärt (*Sternberg*); auch *Berberich* und *Jaffé* haben sich auf Grund ihres großen Materials nur sehr vorsichtig darüber geäußert. Über die Histogenese dieser Zellen sind wir schon besser unterrichtet und die Mehrzahl der Autoren ist geneigt, sie vom Mesenchym herzuleiten, also bindegewebigen



Elementen zuzurechnen. Auch die neuesten Untersuchungen von *Kolmer* (Biolog. Ges. Wien, Sitzung vom 19. VI. 1922) sprechen in diesem Sinne<sup>1)</sup>. Ihre funktionelle Bedeutung geht ja an sich schon daraus hervor, daß sie sich schon sehr frühzeitig in der Anlage nach Differenzierung der Keimdrüsen zu Hoden finden. Auch ihre ungeheure Vermehrung — denn es ist tatsächlich in vielen Fällen eine solche und keine scheinbare, wie dies *Stieve* vermutete — in manchen atrophierenden Hoden spricht für ihre funktionelle Wichtigkeit. Schwierigkeiten bereitet nur die Beantwortung der Frage, *warum* das eine Mal der Hoden rein fibrös verodet, ohne auch nur die Spur von Zwischenzellen zu zeigen, während das andere Mal infolge weitgehender Hyperplasie dieser Elemente als Extrem die von uns beschriebene „isolierte Pubertätsdrüse“ resultiert. Sollen die so außerordentlichen reichlichen Anhäufungen von *Leydigschen* Zellen, die sich hier nicht nur auf den Hoden an sich beschränkt haben, nur ein bedeutungsloses Füllmaterial — etwa im Sinne *Kochs* — darstellen? Oder sind sie vielleicht doch in gewissem Sinne vikariierend eingetreten für zugrunde gegangenes Samenepithel (*Simmonds*), um dessen Funktion so gut als möglich wenigstens in endokriner Richtung zu übernehmen?

Im allgemeinen stehen sich bekanntermaßen bezüglich der funktionellen Bedeutung der *Leydigschen* Zellen — nur von diesen soll hier die Rede sein, da unseres Erachtens bezüglich der Zwischenzellen des Ovariums die Frage noch viel zu wenig geklärt ist — zwei Ansichten gegenüber. Die eine Gruppe der Autoren, vor allem *Plato*, *Kyrle*, *Kohn*, *Stieve* sehen in ihnen trophische Hilfsorgane, welche die zum Aufbau der Samenzellen notwendigen Eiweiß- und Lipoidsubstanzen speichern, während andere (*Ancel-Bouin*, *Tandler-Gross*, *Steinach-Kammerer*, *Lipschütz*) in ihnen die endokrine Drüse des Hodens erblicken, welche durch hormonale Wirkung dem Organismus den Stempel der Männlichkeit aufdrückt, die sekundären Geschlechtsanzeichen hervorbringt. Die Tatsache, daß man wiederholt in Hoden von Eunuchoiden (u. a. *Berblinger*, *Sternberg*, eigene noch unveröffentlichte Beobachtung) oder von Scheinzwittern (*Sternberg*, *Pick*, *Keussler* u. a.) großen Zwischenzellenreichtum gefunden hat, macht es allein schon wenig verständlich, daß von manchen Autoren gerade an dieser zweiten Auffassung starr festgehalten wird. Von beiden Seiten wird aber der kryptorche, oft zwischenzellreiche, mehr oder minder atrophische und hypoplastische Hoden als Beleg angeführt, indem die hier bei geschädigtem Samenepithel deutlich vermehrten *Leydigschen* Zellen je nach dem Standpunkt des Autors entweder den männlichen Habitus bewirken oder ein Ausdruck regenerativer Bestrebungen sein sollen. Fällt diesen Elementen dann wirklich

<sup>1)</sup> S. auch *Kitahara*, Rouxs Arch. 1923,

nur die Aufgabe zu, Nährstoffe, die für das Samenepithel bestimmt waren, oft vielleicht jahrelang nach dessen so gut wie völligem Zugrundegehen zu speichern?

Die hier mitgeteilten pathologischen Befunde, aus denen das Auftreten zwischenzeller~~ähnlicher~~ Zellen im Nebenhoden bei Fehlen des Ductus deferens zu ersehen ist, die dann nur durch Resorption von Hodensekret zu erklären sind, wie auch die Befunde von Zwischenzellen im Nebenhoden und entlang der Hilusgefäße bei gewissen Formen von Hodenatrophie haben mir — wie oben bereits angedeutet — die Frage aufgedrängt, ob nicht aus ihnen auch ein Rückschluß auf die Funktion der *Leydigschen* Zellen überhaupt möglich ist. Wenn vom Nebenhoden nur ein dem Kopf entsprechendes Rudiment vorhanden ist, so genügt dieses, wie aus meinem Material hervorgeht, unzweifelhaft, um das Hodensekret, welches in diese Kanälchen hineingelangt, bei nicht allzu reichlicher Produktion abzubauen. Fehlt aber auch der Nebenhoden fast vollkommen, wie in unserem Fall 7, dann erfolgt, wie wir sahen, dieser Abbauprozess schon innerhalb des Rete; auch bereits innerhalb der Hodenkanälchen werden die Samenfäden aufgelöst, und ihre Zerfallsprodukte müssen auf dem Lymphweg weggeschafft werden. Diese Abbauprodukte sind naturgemäß Eiweiß- und Lipoidsubstanzen, und gerade solche finden sich in den Zwischenzellen, ebenso wie wir sie im Rete- bzw. Nebenhodenbindegewebe angetroffen haben. Liegt da nicht die Annahme ohne weiteres auf der Hand, daß dann diese innerhalb der Kanälchen frei werdenden Substanzen von den Zwischenzellen gespeichert werden können? Die Phagocytose ist ja eine Eigenschaft, welche den Bindegewebszellen zukommt und vielleicht stellen gerade die Zwischenzellen in ihrer Gesamtheit ein Organ dar, welches solche Aufgaben besonders zu erfüllen hat. Warum sind sie nun im Hoden mit von Haus aus mangelndem Ausführungsgang nicht sonderlich vermehrt? Unseres Erachtens einzig und allein deswegen, weil es eben normal funktionierende Hoden ohne einen übermäßigen Zerfall von Samenepithel sind. Demgegenüber gewinnt man in dem Fall mit der hochgradigen Zwischenzellhyperplasie und dem völligen Mangel der Kanälchen geradezu den Eindruck, als ob die im Hoden vorhandene Zwischenzellmenge gar nicht ausgereicht hätte, um für die Zerfallsprodukte des Kanälchenepithels ein Lager zu schaffen, so daß damit eine Umbildung von Bindegewebszellen außerhalb des Hodens zu *Leydigschen* Zellen notwendig wurde. Die trophische Hypothese zur Deutung ihrer Funktion ist ja hinreichend gut begründet, und warum sollen diese Zellen, die befähigt sind, Nährstoffe an das Samenepithel abzugeben, nicht auch imstande sein, solche ihnen adäquate Stoffe aus dem Kanälcheninhalt wieder in sich aufzunehmen, wenn das Samenepithel geschädigt wird?

Es mag Fälle geben, in denen zunächst eine Zwischenzellenwucherung einsetzt, ehe das Samenepithel geschädigt wird (*Hedinger, Jaffé-Berberich*). Weitaus häufiger gewinnt man aber, wie schon oben ausgeführt, den Eindruck, daß bei der Hodenatrophie das Primäre die Epithelschädigung ist, dann erst die Zwischenzellenwucherung einsetzt. Bei der Atrophie durch Röntgenbestrahlung ist es so und analog bei der experimentellen Unterbindung des Ductus deferens. Immer schwindet hier zuerst das generative Epithel, sofern es sich um bereits zeugungsfähige Tiere handelt (am jugendlichen Versuchstier bleibt der Eingriff bekanntlich ähnlich wie der kongenitale Ductusdefekt ohne Einfluß auf die Hodenstruktur — *Tiedje*); die Samenepithelien zerfallen rasch, ihre reichlich frei werdenden Schlacken können nicht mehr auf dem normalen Wege abgeführt werden und müssen infolgedessen vom Lymphapparat aufgenommen werden<sup>1)</sup>. Nun kommt es zur Vermehrung der Zwischenzellen, die dann mit Lipoiden und deren pigmentierten Abbauprodukten voll beladen erscheinen. Nach unseren Erfahrungen setzt dieser Vorgang sehr rasch ein, schon nach zwei Wochen sind die *Leydig'schen* Zellen deutlich zahlreicher, mit Lipoiden voll gemästet, und erst Monate später regeneriert sich das Samenepithel. Sollte diese Regeneration schon so frühzeitig von den Zwischenzellen vorbereitet sein? Der Zusammenhang dürfte wohl so sein, daß zunächst einmal die *Leydig'schen* Zellen sich an der Resorption bzw. Speicherung der Zerfallsprodukte ausgiebig beteiligen und erst später einen Teil der aufgenommenen Stoffe wieder an das sich regenerierende Keimepithel abgeben.

Die hier geäußerte Auffassung über das Wesen der Zwischenzellen, derzufolge ich ihre *resorptive* Tätigkeit besonders hervorheben möchte, habe ich schon vor zwei Jahren in den Verhandlungen des Urologenkongresses anläßlich der Demonstration einiger der hier besprochenen Fälle vertreten. Damals konnte sie als neu gelten, seither haben sich schon mehrere Autoren im gleichen oder ähnlichen Sinne ausgesprochen. Zuerst hat wohl *Berblinger* auf der Jenaer Pathologentagung darauf hingewiesen, daß „die Sexualhormone in den Samenstammzellen gebildet werden dürften, daß die Zwischenzellen wesentlich als Speicherungsstätte und als abführende Wege für die Hormone in Betracht kommen werden“. Auch *Tiedje* hält auf Grund tierexperimenteller Studien die Zwischenzellen für einen „Stoffwechselapparat des Hodens“, welcher einerseits für die Spermatogenese notwendige Nährsubstanzen liefert, andererseits sich bei Untergang von generativem Gewebe an den Resorptionsprozessen beteiligt. *Siegmund* vertritt eine ähnliche Auf-

<sup>1)</sup> Auch bei traumatischer Schädigung der Hoden scheinen sich die Zwischenzellen ausgiebig phagocytär zu beteiligen, was von *Maximow* für ihre bindegewebige Herkunft als Beweis angeführt wird. (Vgl. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. 26. 1909.)

fassung, derzufolge sie ein „Stoffwechselorgan darstellen, das nicht nur zum Aufbau der Samenzellen notwendige Eiweiß- und Lipoidsubstanzen im Sinne *Platos* und *Kyrles* als trophisches Hilfsorgan speichert, sondern auch in hervorragendem Maße an den Resorptionsvorgängen beim Zugrundegehen des germinativen Gewebes Anteil nimmt“. Auch *Dietrich* hält sie für Resorptionsorgane, „die vor allem bei Behinderung und Rückbildung der Spermatogenese beansprucht werden“. *Wegener* denkt ebenfalls bei ihrer Vermehrung an die „Folge einer ausgiebigen Resorption der Kernsubstanzen der Samenzellen“. Auch die schönen Untersuchungen *Leupolds* über die Beziehungen von Cholesterinstoffwechsel und Spermiogenese, die von *Kleinicke* fortgesetzt wurden, bestätigen die Auffassung, daß eine Resorption der Lipoide aus dem Kanälcheninnern in die Zwischenzellen stattfindet, von wo aus sie dann nicht wieder zum Aufbau der Samenzellen verwendet werden, sondern in den Kreislauf gelangen.

Wir möchten also in Übereinstimmung mit diesen Autoren die Annahme einer resorptiven Tätigkeit der *Leydig*schen Zellen besonders unterstreichen, ohne dabei die Möglichkeit in Abrede zu stellen, daß sie ebenso gut auch Nährsubstanzen unter normalen Verhältnissen an das Kanälchenepithel abgeben können. Allerdings spricht einigermaßen dagegen, daß letzteres ihre Hauptaufgabe sei, der Umstand, daß sie sich gerade im geschlechtsreifen menschlichen und auch im funktionsfähigen Tierhoden verhältnismäßig spärlicher finden, während sie bei Tieren mit periodischer Brunst in den Pausen zwischen den Brunstperioden — vielleicht oft nur scheinbar vermehrt (*Stieve*) — stärker hervortreten. Für das Studium ihrer absoluten Vermehrung scheint uns der Menschenhoden am geeignetsten, denn gerade dieser ist der norma arm an Zwischenzellen und die schon lange bekannten, oft stecknadelkopf- und darüber großen, adenomartigen Anhäufungen von solchen sind, wie schon erwähnt, Ausdruck einer bisweilen nicht unbedeutlichen Vermehrung ihrer Gesamtmenge (*Sternberg*, *Simmonds*). Ja, oft gewinnt man den Eindruck, als ob inmitten solcher Anhäufungen die Samenkanälchen langsam dahinschwinden würden, so daß schließlich nur die umschriebene stark vascularisierte daneben fast nur aus solchen Elementen bestehende Stromapartie übrigbleibt. Dieses Verhalten haben wir gleich *Verocay*, *Berblinger* u. a. wiederholt gesehen und bereits oben ausführlich erörtert, und es drängt uns unwillkürlich einen Vergleich mit Veränderungen beim Abbau der Knochensubstanz auf, wie wenn hier, gleich dem Knochen durch die Osteoklastentätigkeit, die geschädigten Samenkanälchen unter Einwirkung der Zwischenzellen direkt aufgelöst würden, es sich um ein aktives „Einwachsen“ der Interstitialzellen in die Hodenkanälchen handle, wie solches von *Spangaro* bei der (senilen) Hodenatrophie beobachtet wurde. (*Albrecht* erinnerte

gelegentlich des *Kaufmannschen* Vortrags an die Zwischenzelltumoren beim Pferd, bei welchen ein solches Einwuchern in die Samenkanälchen gleichfalls öfter beobachtet wurde.)

Einen eigenen Standpunkt vertritt *Kolmer*, der in den Zwischenzellen einen Schutzapparat sieht, welcher, zwischen Keimgewebe und Blutgefäße eingeschaltet, den Keimzellen mit dem Blutstrom zugeführte schädliche Substanzen oder solche, die vom generativen Gewebe ausgeschieden werden und mit dem Gewebssaft vorüberströmen, zurückhalten soll. Er schreibt damit den *Leydigschen* Zellen eine ähnliche entgiftende Rolle zu, wie sie der Nebennierenrinde zugesprochen wird. Erst dann, wenn die einwirkende Schädlichkeit den Schutzapparat zerstört hat, soll das Keimgewebe der Schädlichkeit unterliegen. Dem widersprechen aber manche Tatsachen aus der Physiologie und Pathologie. Denn gerade, wenn das Keimgewebe am empfindlichsten ist, zur Zeit der vollen Funktion, ist dieser „Schutzapparat“ an Masse am geringsten. Hingegen sind die Zwischenzellen oft dann reichlicher, wenn das Samenepithel sozusagen auf seine mehr minder indifferente und widerstandsfähigere Dauerformen, die Stützzellen und Ursamenzellen, zurückgebildet ist, wie eben in manchen atrophischen Hoden. Mit Recht wurde ferner dagegen eingewendet (*Kyrle*), daß bei frischen Schädigungen der Keimdrüsen, bei akuten Infektionskrankheiten und besonders auch am Röntgenhoden, man so oft deutlich sehen kann, daß das Primäre die mehr oder weniger hochgradige Zerstörung des Samenepithels ist, die Zwischenzellvermehrung immer erst später einsetzt.

Wir möchten dieser Ansicht *Kolmers* gegenüber keinen streng ablehnenden Standpunkt einnehmen, denn auch wir meinen ja, daß in den Zwischenzellen Substanzen zurückgehalten werden, welche ihnen mit dem Blut- oder Lymphstrom zugeführt werden. Auch die vitale Farbstoffspeicherung, über die wir gleich anderen (*Goldmann, Möllendorf* u. a.) eine Reihe von Versuchen angestellt haben und die unzweifelhaft in den *Leydigschen* Zellen erfolgt, spricht für eine solche Tätigkeit. Ob die Zellen damit eine „entgiftende“ Tätigkeit besorgen, ist wohl nicht von so prinzipieller Bedeutung, denn es müßte erst bewiesen werden, daß es sich in den gespeicherten Produkten oder deren im Blute kreisenden Vorstufen tatsächlich um für den übrigen Organismus schädliche Substanzen handelt. Daß diese Produkte allerdings — bei funktionierenden Hoden Erwachsener — nicht immer ganz gleichgültig sein werden, erhellt aus der oft beobachteten Tatsache der Hypererotisierung der Tiere nach Unterbindung des Ductus. (Mit Bezug auf die Operationsergebnisse *Lichtensterns* am Menschen hat ja auch *A. Kohn* gerade diesen Punkt als nicht unbedenklich erklärt.) Haben aber diese Zerfallsprodukte des Keimepithels tatsächlich auch auf den Organismus in körperlicher Beziehung einen „maskulinierenden“ Einfluß, indem sie

ihm den Stempel der Männlichkeit aufdrücken, mithin also — wie *Stieve* und mit ihm alle Gegner der Pubertätsdrüsenlehre annehmen — die dem Keimepithel zugeschriebene hormonale Wirkung, so ergibt sich eine weitere Schlußfolgerung; denn sicherlich werden die Abbauprodukte einmal nicht zu allen Lebenszeiten die gleichen sein und andererseits auch verschieden sein, je nach dem Zeitpunkt, zu welchem die pathologische Atrophie einsetzt. Der vor der Pubertät atrophierende Hoden wird wohl in hormonaler Beziehung andere Abbauprodukte liefern wie derjenige eines erwachsenen Mannes, er kann dann Zwischenzellen enthalten wie bei den verschiedenen Eunuchoiden und Hermaphroditen, die wir oben erwähnten. Es würde im letzteren Falle ein in funktioneller Hinsicht ganz anders zu wertendes „Depot“ solcher Abbaustoffe geschaffen werden. Und damit scheint uns die Brücke gegeben zwischen den so gegensätzlichen Auffassungen des „trophischen Hilfsorgans“ und der „Pubertätsdrüsenlehre“. Denn mit der nutritiven Hypothese läßt sich unsere Annahme wohl vereinbaren, wie bereits auseinander-gesetzt wurde. Daß aber in einem solchen Fall wie dem oben beschriebenen, der allerdings ein Extrem in dieser Beziehung darstellt, die Anwesenheit so außerordentlich reichlicher Zwischenzellen nach der „völligen“ Atrophie der Samenkanälchen wohl eine Bedeutung haben muß, ist nicht abzuleugnen. Und wenn in diesen Organen Abbauprodukte eines funktionstüchtig gewesenen Hodens gespeichert sind, dann geht daraus, sofern man auch eine selbständig wirkende Pubertätsdrüse im *Steinachschen* Sinne abzulehnen geneigt ist, doch die Bedeutung der *Leydig'schen* Zellen für die innere Sekretion der Testikel klar hervor. In dieser Weise ließe sich vielleicht auch das viel diskutierte Verhalten des *Whitehead'schen* Hengstes befriedigend erklären. Das Tier war bekanntlich einseitig kryptorch und wurde erst ein Wallach, als man ihm außer dem funktionstüchtigen, im Scrotum gelegenen, und dem ektopischen Testikel einen nur aus Zwischenzellen und vereinzelten atrophischen Hodenkanälchen bestehenden Tumor entfernt hatte. Waren doch unserer Ansicht nach in diesem „Zwischenzellentumor“ die Abbauprodukte eines früher wenigstens teilweise funktionierenden Hodens gespeichert<sup>1)</sup>.

In unserem Fall von vollkommenem Kanälchenschwund waren trotzdem die sekundären Sexuszeichen sehr gut ausgeprägt; statt der Hoden-substanz fanden sich nur vascularisierte Zwischenzellenhaufen. Wenn

---

<sup>1)</sup> Auch *Kitahara* kommt am Schluß seiner unter *Kolmers* Leitung ausgeführten Arbeit zu ähnlichen Folgerungen. Dort heißt es (S. 604): „Aber auch dem Soma gegenüber dürften die Zwischenzellen als Speicherer, vielleicht Umwandler, jedenfalls Vermittler von dem Soma fremden, im generativen Gewebe gebildeten Stoffen eine Rolle spielen, woraus sich die Wirkungen auf sekundäre Geschlechtscharaktere bei stark rückgebildetem generativem Anteil zwanglos erklären.“

man demgegenüber Keimdrüsen eines Späteunuchoiden ohne Zwischenzellen, aber noch mit Andeutung der Kanälchenstruktur zum Vergleich heranzieht (wir verfügen über eigene solche Beobachtungen, die auch mit Rücksicht auf das Verhalten der übrigen endokrinen Organe genau untersucht sind), so muß man doch bei Gegenüberstellung beider unbedingt an einen inkretorischen Einfluß dieser ungeheueren Interstitialzellmengen im ersten Fall denken. Von allen Autoren, die sich mit der Zwischenzellfrage beschäftigt haben, wurde bedauernd hervorgehoben, daß es bis jetzt nicht gelungen sei, eine „Pubertätsdrüse“ zu isolieren oder einen solchen Befund am Menschen zu erheben. Mit unserer Beobachtung, die eingehendst histologisch untersucht wurde, und wo an der Zwischenzellnatur der Zellen ein Zweifel überhaupt unmöglich ist, ein blastomatöses Wachstum derselben auch auszuschließen ist, scheint der Fall einer solchen gegeben. Es hieße den Tatsachen Gewalt antun, wollte man behaupten, daß in diesem Fall das Vorhandensein so reichlicher *Leydig'scher* Zellen keinen Zweck haben soll. Wenn wir heute auch nicht wissen, wie das „Sekret“ dieser Zellen aussieht, ob es tatsächlich nur die in ihnen gespeicherten, unserer Meinung nach größtenteils aus dem zugrunde gegangenen Samenepithel stammenden Lipoid- und Pigmentmassen sind, die dann wieder langsam an die Blutbahn abgegeben werden und da eine hormonale Wirkung entfalten, so spricht doch unseres Erachtens ein derartiger morphologischer Befund sehr zugunsten der Auffassung, daß diesen Zellen nicht nur eine Bedeutung für das Samenepithel im Sinne der trophischen Hypothese zukommt, sondern auch eine inkretorische Funktion; etwa in der Weise, daß sie eben Stoffe, die sie einmal bei Zerfall des Keimepithels aufgenommen haben, wieder langsam an den Organismus abgeben.

Gegen unsere Deutung könnte man vorbringen, daß ein solches Depotorgan, wie unsere „isolierte Pubertätsdrüse“, welches — etwa ähnlich wie die Lipoide im Sinne *Leupolds* — seine hormonalen Stoffe an die Blutbahn langsam abgibt, sich in kürzerer oder längerer Zeit erschöpfen müßte. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß es sich da wohl um außerordentlich wirksame Substanzen handelt, von denen zur Erzielung einer Wirkung auf den Gesamtorganismus schon minimale Mengen genügen. In diesem Sinne könnte man dann auch von einem vikariierenden Eintreten der Zwischenzellen für das zugrunde gehende Samenepithel sprechen, indem sie Substanzen, die von letzterem später nicht mehr produziert werden können, vielleicht in größerer Menge ins Blut gebracht, dem Körper schaden, lokal zurückhalten, den Organismus von einer Überschwemmung mit solchen schützen und sie ihm für später nutzbar machen.

Anzunehmen ist ferner, daß, wie bereits erwähnt, nicht jeder Hoden auf dieselbe Schädlichkeit in gleicher Weise antwortet. Wird der Organismus

mit den Abbauprodukten des zerfallenden Samenepithels überschwemmt, so ist es ganz gut denkbar, daß diese bei mangelhaftem Infunktion-treten der Zwischenzellen teilweise — als den Rindenzellen adäquate Stoffe — auch in den Nebennieren zurückgehalten bzw. entgiftet werden. Sicherlich spielen auch hier individuelle Verschiedenheiten eine große Rolle, zumal ja die Ausbildung und Menge der Zwischenzellen ebenso wie die des Hodenbindegewebes überhaupt auch bei sonst normalen Keimdrüsen großen Schwankungen unterliegt. Bekanntlich ist ja dieses Mengenverhältnis bezüglich der Hodenunterentwicklung im Kindesalter (*Kyrle-Mita*) wiederholt Gegenstand von Meinungsverschiedenheiten gewesen. Aus diesen Gründen ist auch die Annahme nicht von der Hand zu weisen, daß vielleicht gelegentlich der Atrophie der Keimdrüsen — wie gleichfalls schon besprochen — in der wechselnden Reaktion des Zwischengewebes gewisse Rückschläge manifest werden, als Ausdruck eines phylogenetisch früheren Stadiums, in welchem die Zwischenzellen im menschlichen Hoden — ähnlich wie im Hoden mancher Säuger mit periodischer Brunst — eine weit größere Rolle gespielt haben mögen. Möglicherweise hat gerade mit der fortschreitenden phylogenetischen Entwicklung der Nebenhoden im Verein mit der Samenblase dem Hodenzwischengewebe einen Teil seiner diesbezüglichen Funktionen abgenommen und findet, wie wir oben auseinandergesetzt haben, da ja das Samenepithel beim Menschen mehr oder weniger kontinuierlich funktioniert, der Abbau und die Resorption des Überschusses von Sekret, das in die Ausführungsgänge gelangt, ohne ejakuliert zu werden, eben in diesen letzteren statt. Nur dann, wenn die Schädigung des Samenepithels eine nachhaltigere und rasch zu dessen Rückbildung führende ist, so könnte man sich vorstellen, wird das Zwischengewebe des Hodens selbst mehr beansprucht und muß den Organismus vor einer Überschwemmung mit diesen Abbauprodukten schützen. Die Schnelligkeit des Ablaufs der Degeneration des Keimepithels hat ja in jüngster Zeit auch *Kleinicke* — wie wir glauben, mit vollem Recht — für den Wechsel im Lipoidgehalt der Zwischenzellen verantwortlich gemacht.

Kommt den *Leydigschen* Zellen tatsächlich eine so hohe funktionelle Bedeutung einerseits als trophisches, andererseits als Abbau- oder Resorptionsorgan zu, dann ist es verständlich, daß dieses Organ schon beim Foetus — vielleicht, wie *Kolmer* annimmt, unter dem protektiven Einfluß der Urkeimzellen — angelegt wird. Die Häufung der Zellen in manchen Hoden Erwachsener ebenfalls auf einen solchen Einfluß zu beziehen, halten wir mit *Sternberg* gerade mit Rücksicht auf die Atrophie für ungerechtfertigt. Man könnte zwar gegen unsere Auffassung noch einwenden, daß sich solche Resorptionsorgane an anderen Körperteilen nicht finden, doch ist das spezifische Gewebe hier ein so



eigenartiges, daß sich das Bestehen eines eigenen Zellsystems zu seiner Erhaltung bzw. seinem Abbau bei reparabler oder irreparabler Störung wohl rechtfertigt. Anzunehmen ist auch, wie gesagt, daß die Reaktionsweise dieses Abbauorgans bei ein und derselben Art der Epithelschädigung individuelle Verschiedenheiten zeigt, daß die Menge der Zwischenzellen, welche zur Resorption notwendig wird, je nach dem Zustand des Hodens beim Einsetzen der Schädlichkeit sowie nach deren Stärkegrad und der Raschheit, mit welcher die Zerstörung des samenbereitenden Epithels erfolgt, schwankt. Gerade dieser Punkt bedarf weiterer Klärung, zumal aus den morphologischen Tatsachen vom Seziertisch her nicht zu erschließen ist, wie der ganze Prozeß vor sich ging, da man nur den Schlußakt zu sehen bekommt. Katamnestiche Daten sind naturgemäß gerade in solchen Fällen nur mit Vorsicht zu bewerten.

#### *Schlußsätze.*

1. Bei angeborenem Defekt des Ductus deferens und normal angelegten Keimdrüsen wird die Funktion des Samenepithels nicht beeinflusst. Auch wenn nur das Rudiment eines Nebenhodenkopfes vorhanden ist, kann es zur Ausbildung reifer Samenfäden kommen, die in die Coni vasculosi gelangen und sich daselbst anstauen, der Auflösung verfallen oder phagocytiert werden. Zur Bildung von Spermatocelen kommt es nicht.

2. Der Abbauprozess des Hodensekrets geht einher mit einer auffallend starken Anhäufung von Lipoidpigment in den Epithelien der Ductuli efferentes. Geht dieses Epithel zugrunde, dann treten große histiocytäre Phagocyten im Gewebe der Kanälchenwand auf. Sie finden sich auch im Kanälchenzwischen gewebe des Nebenhodenrudiments und gewinnen durch ihren reichlichen Lipoid- und Pigmentgehalt eine gewisse Ähnlichkeit mit *Leydig*schen Zwischenzellen.

3. Dieser Befund legt die Vermutung nahe, daß das sog. „Abnutzungspigment“ im Nebenhoden und den ableitenden Samenwegen überhaupt auf die Aufnahme adäquater Substanzen aus dem Inhalt von seiten des Epithels zurückzuführen ist, zumal eine solche Pigmentierung bei Individuen, deren Keimdrüsen nie die volle funktionelle Reife erlangt haben, fehlt.

4. Fehlt auch der Nebenhodenkopf bis auf geringfügige Reste von Coni vasculosi vollkommen, so kann das im Retebereich angestaute Sperma daselbst der Resorption verfallen, und es treten dann ähnliche Phagocyten im Bereiche des Retebindegewebes auf.

5. Gelegentlich sind in Fällen schwerer Hodenatrophie typische Zwischenzellen nicht nur im Hoden in außerordentlich reichlicher Menge, sondern solche auch in Form adenomähnlicher Anhäufungen oder mehr diffuser „Infiltrate“ im Bindegewebe des Hodenhilus um

Blutgefäße und entlang von Nervenstämmchen sowie im Nebenhodenstroma anzutreffen. Ihr Auftreten ist auf die Aufnahme von mit dem Lymphapparat abtransportierten Abbauprodukten des Samenepithels zurückzuführen, welche sie wieder an die Blutbahn abzugeben vermögen, wodurch solchen Zellen — wie den *Leydigschen* Zellen überhaupt — mittelbar eine hormonale Wirkung auf den Organismus zukommt.

### Literaturverzeichnis.

- <sup>1)</sup> *Ansprenger*, Einige interessante Mißbildungen der männlichen Generationsorgane. Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 31. — <sup>2)</sup> *Berberich* und *R. Jaffé*, Die Hoden bei Allgemeinerkrankungen (mit besonderer Berücksichtigung des Verhaltens der Zwischenzellen). Frankf. Zeitschr. f. Pathol. **27**. 1922. — <sup>3)</sup> *Brack*, Aplasie des Ductus deferens bei normalem Hoden. Zeitschr. f. Urol. **15**, H. 9. 1921. — <sup>4)</sup> *Diamantopoulos*, Über die Hypoplasie der Hoden in der Entwicklungsperiode. Zeitschr. f. d. ges. Anat. **2**, H. 2. 1921. — <sup>5)</sup> *Dietrich*, A., Verhalten der Zwischenzellen bei Hodenteratom. Zentralbl. f. Pathol. **32**, Nr. 14. 1922. (Bericht über die Tagung der Westdeutschen Pathologen am 24. VII. 1921.) — <sup>6)</sup> *Dürck*, Über die Zwischenzellenhyperplasie des Hodens. Verhandl. d. dtsh. pathol. Ges. **11**. 1907. — <sup>7)</sup> *Engel*, D., Über eine seltenere Form der Urogenitalmißbildung. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **67**, 3. 1920. — <sup>8)</sup> *Exner*, S., Physiologie der Samenblasen. Handb. d. Urol. (Frisch u. Zuckerkandl) **1**, 234. 1904. — <sup>9)</sup> *Friedland*, Über einen Fall von accessorischen Nebennieren in den beiden Samensträngen bei gleichzeitigem Konflux des Ureters und des Vas deferens der rechten Seite. Prag. med. Wochenschr. 1895, Nr. 14. — <sup>10)</sup> *Guizzetti*, Ein Fall von Fehlen des Vas deferens und Samenbläschens der rechten Seite mit gut entwickeltem Hoden und vollkommener Samenbildung bei einem 25jährigen Mann. Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **16**. 1905. — <sup>11)</sup> *Hada* und *Götzl*, Wechselbeziehungen zwischen Hoden und Prostata. Prag. med. Wochenschr. 1914, Nr. 32. — <sup>12)</sup> *Kaufmann*, E., Zwischenzellengeschwülste des Hodens. Verhandl. d. dtsh. pathol. Ges. **11**. 1907. — <sup>13)</sup> *Kleinicke*, K., Der Lipidstoffwechsel der männlichen Keimdrüsen. Frankf. Zeitschr. f. Pathol. **27**. 1922. — <sup>14)</sup> *Kohn*, A., Der Bauplan der Keimdrüsen. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen **47**. 1920. — <sup>15)</sup> *Kohn*, A., Synkainogenese. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen **39**. 1914. — <sup>16)</sup> *Königstein*, Über das Schicksal der nicht ejaculierten Spermatozoen. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **114**. 1906. — <sup>17)</sup> *Königstein*, Über das Schicksal der Spermatozoen, welche nicht zur Befruchtung gelangen. Wien. klin. Wochenschr. 1908, Nr. 27. — <sup>18)</sup> *Kolmer*, W., Sitzung der Wien. Biol. Gesellsch. vom 19. VI. 1922. — <sup>19)</sup> *Kyrle*, Über zwischenzellenähnliche Elemente im Nebenhoden. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **70**, H. 3. 1922. — <sup>20)</sup> *Kyrle*, Hodenunterentwicklung im Kindesalter. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **60**. 1915. — <sup>21)</sup> *Kyrle* und *Schopper*, Über auffällige Befunde bei experimentellen Studien am Nebenhoden. Wien. klin. Wochenschr. 1914, Nr. 27. — <sup>22)</sup> *Leupold*, Cholesterinstoffwechsel und Spermio-genese. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **69**. 1921 und Verhandl. d. dtsh. pathol. Ges. **18**. 1921. — <sup>23)</sup> *Meyer*, R., Zur normalen und pathologischen Anatomie der accessor. Nebennierenrinde des Genitalgebietes. Verhandl. d. dtsh. pathol. Ges. **12**. 1908. — <sup>24)</sup> *Priesel*, A., Verhalten des Hodens und Nebenhodens bei Aplasie des Ductus deferens. Verhandl. d. dtsh. Ges. f. Urol. 1921. — <sup>25)</sup> *Priesel*, A., Über zwischenzellenähnliche Zellen im Nebenhoden. Vereinigung Wien. path. Anat., März-sitzung, 1922. — <sup>26)</sup> *Priesel*, A., Zur Kenntnis des Pseudohermaphroditismus masc.

int. mit „Dystopia transversa testis“. Frankf. Zeitschr. f. Pathol. **26**, H. 1. 1921. — <sup>27)</sup> Priesel, A., Dystopie der Neurohypophyse. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **70**. 1922 und **67**. 1920 (Nanosomie). — <sup>28)</sup> Reichel, H., Die Saisonfunktion des Nebenhodens vom Maulwurf. Anat. Anz. **54**. 1921. — <sup>29)</sup> Schaffer, Vorlesungen über Histologie und Histogenese. Leipzig, Engelmann, 1920. — <sup>30)</sup> Schmincke und Romeis, Anatomische Befunde bei einem männlichen Scheinzwitter und die Steinach'sche Hypothese über Hermaphroditismus. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen **47**. 1920. — <sup>31)</sup> Steinach, Keimdrüsen bei Homosexuellen. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen **46**. 1920. — <sup>32)</sup> Siegmund, Über das Altern. Med. Klinik 1921, Nr. 39. — <sup>33)</sup> Sternberg, C., Über Vorkommen und Bedeutung der Zwischenzellen. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **69**. 1921. — <sup>34)</sup> Sternberg, C., Zur Frage der Zwischenzellen. Verhandl. d. dtsh. pathol. Ges. **18**. 1921. — <sup>35)</sup> Stieve, Sammelreferat über Entwicklung, Bau und Bedeutung der Keimdrüsenzwiseenzellen. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. **23**. 1921. — <sup>36)</sup> Verocay, Ren impar sinister kombiniert mit Anomalien der Genitalorgane, der Baucharterien und des Skeletts. Prag. med. Wochenschr. 1907, Nr. 49. — <sup>37)</sup> Verocay, Hat Unwegsamkeit des Ductus deferens Atrophie des Hodens zur Folge? Prag. med. Wochenschr. 1915, Nr. 11. (Nach Vortrag im Verein Deutscher Ärzte in Prag.) — <sup>38)</sup> Voelcker, Chirurgie der Samenblasen. N. D. Chirurg. **11**. 1912. Stuttgart, Encke. — <sup>39)</sup> Wegelin, Über Spermiophagie im menschlichen Nebenhoden. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **69**. 1921. — <sup>40)</sup> Wegener, Altes und Neues über die Folgen der Unterbrechung der Samenwege für Hoden und Prostata. Zeitschr. f. urol. Chir. **8**, H. 3/4. 1921. — <sup>41)</sup> Zimmermann, Urogenitalmißbildung. Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **32**, Nr. 1. 1921.

---