

Ueber die Schlagadern des menschlichen Hodens

von Prof. A. Jarisch in Innsbruck.

Ueber das Verhalten der Schlagadern des menschlichen Hodens finden sich in den verschiedenen Hand- und Lehrbüchern der Anatomie Angaben, die einerseits unter einander im Widerspruche stehen, andererseits dem wirklichen Verhalten nicht entsprechen oder auch zu wenig erschöpfend behandelt sind.

Um die Art und Weise der Blutversorgung des menschlichen Hodens näher kennen zu lernen, untersuchte ich 16 Hoden¹⁾ (14 von Erwachsenen, 2 von einem einjährigen Kinde), deren Arterien, wenn es angienge, vom Ursprunge aus, wenn nicht, an den ausgeschnittenen Theilen mit verschiedenen Injectionsmassen (Teichmann, lösliches Berlinerblau, Hyrtl'sche Aethermasse) injiciert wurden.

Leider stand mir kein grösseres Materiale zur Verfügung, aber ich glaube mit dem vorliegenden, wenn auch spärlichen Materiale, die arteriellen Verhältnisse des menschlichen Hodens klarlegen zu können; dies um so mehr, als ich fand, dass, wenn man von gewissen Variationen absieht, die Art der Blutversorgung immerhin als eine typische zu bezeichnen ist.

¹⁾ Die Zahl der zur Untersuchung gekommenen Hoden betrug eigentlich 20; da aber 4 derselben nur theilweise brauchbar waren, so schied ich sie aus der Zahl der Beobachtungen aus.

So weit es mir möglich war, machte ich auch einen Excurs in das Gebiet der vergleichenden Anatomie, indem ich die Blutgefäße des Hodens beim Stier, Hund und Kater, Ratte, Kaninchen, Murmelthier, Meerschweinchen, Eidechse und Frosch untersuchte.

Es dürfte wohl ausser Zweifel sein, dass eine ausgedehntere Untersuchung thierischer Hoden für manche unaufgeklärte Verhältnisse aufklärend wirken werde.

Ich gebe zuerst die Beschreibung der Verhältnisse der Blutgefäße am menschlichen und dann am thierischen Hoden.

I. Menschliche Hoden.

Innerhalb der Bauchhöhle liegen zwei in den Samenstrang eintretende Gefäße, die Art. spermat. int. und Art. deferent., welchen sich beim Leistenkanal die Spermat. externa hinzugesellt, so dass von dieser Stelle an drei Gefäße der Beobachtung zu unterziehen sind.

a) Verhalten der Art. spermat. int. und Art. deferent. von ihrem Ursprung bis zum Eintritt in den Samenstrang.

Bezüglich des Verhaltens der Art. spermat. int. und der Art. deferent. kann ich mich kurz fassen, da die Angaben in den Lehrbüchern dem Sachverhalte grösstentheils entsprechen. Die Art. spermat. int. geben immer von ihrem Ursprunge bis zur inneren Oeffnung des Leistenkanales eine Reihe von Aesten ab, welche sich so verhalten, wie dies ziemlich übereinstimmend Meckel, Henle, Hofmann etc. schildern. So geben sie nach Henle ¹⁾ „den Ureteren, den Lymphdrüsen, der Lumbalgegend, dem subserösen Bindegewebe feine Zweige ab, welche mit unbenannten Zweigen der Aorta anastomosiren und einen zum lateralen Rand der Niere zurücklaufenden Zweig zum Panniculus adiposus derselben“.

¹⁾ Henle, Handbuch der systemat. Anatomie 3. Bd., 1. Abtheil., pag. 170.

Diesen Angaben möchte ich einige gemachte Befunde beifügen. In einem Falle fand ich, dass die Art. spermat. int. eine Fettkapselarterie abgab, welche mit der aus der Aorta stammenden Arteria suprarenalis in directer Anastomose stand. Dabei war das Verhältniss der Art. suprarenalis zu dieser Anastomose ein solches, dass man sagen konnte, die Fettkapselarterie sei die eigentliche Fortsetzung der Art. suprarenalis, so dass dadurch die Spermat. int. gleichsam einen doppelten Ursprung besitzt. Von dieser Anastomose giengen nach allen Seiten zahlreiche Zweige ab. (Diese Anastomose dient zur Erklärung des abnormen Ursprungs der Art. spermat. int. aus der Art. suprarenalis).

In einem anderen Falle gab die Art. spermat. int. zum Ureter eine Arterie ab, die, an ihn herangetreten, in einen auf- und absteigenden Ast sich theilte, wovon der absteigende in directer Verbindung mit einem aus der Art. hypogastrica entstammenden, zum Ureter tretenden Gefässe stand.

Ein weiterer Fall zeigte auf der rechten Seite zwei Art. spermat. int., welche beide von der Aorta ihren Ursprung nahmen, die obere in der Höhe der Art. renalis dext., die untere 1 Centimeter oberhalb des Ursprunges der Art. mesent. inf. Die obere, viel stärkere als die untere, theilte sich in der Höhe der Articulatio ileosacralis in zwei Aeste; sie selbst und ihre Theilungszweige gaben im Verlaufe durch die Bauchhöhle Aeste ab, wie sie gewöhnlich von der Art. spermat. int. abgegeben werden. — Die untere, viel schwächer entwickelte Art. sperm. int. zog längs der gleichnamigen Vene, allseitig Zweige abgebend, (für den Ureter, retroperitoneales Zellgewebe etc.) gegen den Leistenkanal, durchsetzte ihn mit dem Samenstrang und anastomosirte ausserhalb des Leistenkanales, einerseits mit einem Aste der Art. sperm. int. superior, andererseits mit der der Art. epigastrica entstammenden

Art. cremasterica, um im Zellgewebe des Plexus pampiniformis das Ende zu finden.

Diese Abnormität der unteren Art. spermat. int. dürfte wohl ihre Erklärung in der Beobachtung folgender Verhältnisse finden. Die Art. spermat. int. gibt, wie in einem Falle in ausgezeichneter Weise angetroffen wurde, auf dem ganzen Wege, vom Ursprung bis ausserhalb des Leistenkanales, successive Aeste an das, die Vena spermat. int. und den Plexus pampiniformis umspinnende, Zellgewebe ab; diese arteriellen Zweige der Art. spermat. int. stellen eine kontinuierliche Anastomosenreihe dar, so dass es dahin kommt, dass bei stärkerer Entwicklung der der Länge nach verlaufenden anastomotischen Zweige ein die Vena spermat. int. begleitendes arterielles Gefäss gebildet wird, das als eine accessorische Art. spermat. aufzufassen ist.

Bezüglich des Ursprunges des Arteria deferentialis stimmen die Angaben in der Literatur nicht vollständig überein.

Nach den Fällen, die mir zur Beobachtung vorlagen, muss gesagt werden, dass die Art. deferent. von dem Wurzelstück der Umbilicalarterie abgeht, dass sie gewöhnlich stärker, als die Art. vesicalis sup. ist, und dass daher diese letztere als ein Zweig der Art. deferent. und nicht sie als ein Zweig der Art. vesicalis anzusehen ist.

In der Nähe des Vas deferens angelangt, spaltet sich, wie bekannt, die Art. deferent. in einen auf- und einen absteigenden Ast, wovon der aufsteigende das Vas deferens gegen den Hoden zu begleitet, der absteigende entgegengesetzte Richtung einschlägt, um Zweige an die Samenbläschen abzugeben und mit den arteriellen Gefässen der benachbarten Organe in Zusammenhang zu treten. Neben der das Vas deferens begleitenden Arterie sind aber stets demselben eng anliegende Gefässe zu erkennen, welche von der Art. deferent. kommen und eine unter Umständen sehr stark entwickelte Anastomosenreihe darstellen können.

b) Verhalten der Gefäße von der inneren Oeffnung
des Leistenkanales an bis zum Hoden.

Arteria spermat. int.

Henle ¹⁾ gibt an, dass die *Art. spermat. int.* beim Eintritt in den Samenstrang mit einem Zweige der *Art. epigastrica profunda* anastomosirt. Diese Anastomose traf ich niemals an; nur in einem Falle fand ich ausserhalb des Leistenkanals die schon oben erwähnte Anastomose der accessorischen *Art. spermat. int. inferior* mit der *Art. cremasterica*.

In den Samenstrang tritt die *Art. spermat. int.* von der Bauchhöhle aus als einfacher oder schon getheilter Stamm ein; tritt sie als einfacher ein, so erfolgt der Zerfall in 2—3 Aeste in einiger Entfernung vom Hoden, welche Aeste einen mehr weniger geschlängelten Verlauf nehmen, deren Hintritt zum Hoden später beschrieben wird.

Arteria deferentialis.

Anlangend die *Art. deferent.* ist nur zu bemerken, dass das in Frage kommende Stück in stark geschlängelter Weise das *Vas deferens* bis zum Nebenhoden begleitet und daselbst mit anderen Gefäßen Beziehungen eingeht, die später erörtert werden.

Arteria spermat. externa.

Bevor ich in die Beschreibung der *Art. spermat. ext.* eingehe, muss erwähnt werden, dass ausser dem innerhalb der *Tunica vaginalis communis* liegenden *Plexus pampiniformis* noch ein ausserhalb desselben liegender *Venenplexus (Plex. pamp. extern.)* existirt, der seinen Abfluss in die *Venae pudendae externae* und mittelst eines constant vorkommenden, aufsteigenden Stammes in die *Vena epigastrica profunda* findet, welcher letzterer Stamm als eine *Vena spermatica externa* anzusehen ist.

¹⁾ Henle l. c. pag. 172.

Die Art. sperm. externa kommt vom Wurzelstück der Art. epig. prof. und zeigt nicht in allen Fällen ein gleiches Verhalten.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Art. spermat. ext. längs der Vena spermat. ext. absteigend die Hüllen des Hodens versorgt und fast in allen Fällen Anastomosen mit den eigentlichen Hodenarterien eingeht. Ein Zweig, der zu den Hüllen tritt, versorgt namentlich den Cremaster und dieser ist als eigentliche Arteria cremasterica anzusehen und soll nicht mit der Art. spermat. ext. identificirt werden, wie dies gewöhnlich geschieht. Bezüglich ihrer Anastomosen mit anderen Arterien habe ich schon früher angedeutet, dass solche in der Nähe des Hodens vorkommen. Anastomosen, sowohl der Art. spermat. externa und Art. cremast. mit benachbarten Gefäßen, z. B. Art. pudenda externa, kann ich füglich übergehen, da sie hinlänglich bekannt sind.

c) Verhalten der Gefäße am Hoden und Nebenhoden.

Die Angaben in den Lehr- und Handbüchern der Anatomie bezüglich des Verhaltens der Arterien am Hoden und Nebenhoden sind, wie schon eingangs erwähnt wurde, ziemlich mangelhaft und zum Theil auch widersprechend, im Allgemeinen auch derart gehalten, dass man nicht im Stande ist, ein richtiges Bild über die thatsächlichen Verhältnisse zu gewinnen. Ich glaube von der vollständigen Wiedergabe der so vielfach variirenden Angaben absehen zu können und will nur als Beleg für die Richtigkeit des Gesagten anführen, was z. B. Henle, Luschka und Sappey mittheilen.

Henle¹⁾ sagt: „Die Art. spermat. int. des Mannes gelangt auf dem Psoas major und vor der Vena iliaca zum inneren Leistenring und zum Samenstrang; beim Eintritte in denselben anastomosirt sie mit einem Zweige

¹⁾ Henle l. c. pag. 172.

der Art. epigastr. profunda. In der Nähe des Testikels spaltet sie sich in 3—4 Aeste, von welchen der eine sich gegen den Kopf der Epididymis wendet und längs derselben herabziehend, mit der Art. deferent. (aus der A. hypogastrica) zusammenmündet, während die übrigen theils durch das Mediastinum testis, theils durch die Albuginea in die Hodendrüse eindringen und sich in feine Zweige auflösen, welche in den bindewebigen Scheidewänden des Läppchens einander entgegenkommen“.

Luschka ¹⁾ sagt: „Die Art. spermat. int. des Mannes passirt den Leistenkanal, um in das Scrotum zu gelangen, wo sie Zweige an die Sehnenhaut des Hodens abgibt, einen stärkeren Ast in den Nebenhoden entsendet, ihre Endausbreitung aber am Haupthoden erfährt, von dessen hinteren Rand aus sie in denselben eintritt.“

An einer anderen Stelle sagt er über ²⁾ „Die Art. spermat. int., welche fast ausschliesslich dem Hodenparenchym ihr Blut zuführt. Im freien Theile des Samenstranges macht die Ader eine beträchtliche Anzahl von Windungen, die an Zahl und Ausdehnung um so bedeutender werden, je mehr sie sich dem Hoden nähert und daher dieselbe befähigen, das gleiche Caliber zu bewahren, wenn der Hode von seiner höchsten in seine tiefste Lage herabsteigt. Die 3—4 aus ihrer Theilung entstehenden Aeste durchbohren neben dem Austritt der Ductus efferentes die Albuginea in schiefer Richtung, um an die innere Seite dieser Haut zu gelangen. Damit steht die Thatsache im Einklange, dass jeder Druck, welcher von Innen her gegen die Albuginea stattfindet, den Zufluss des Blutes zu vermindern im Stande ist. Die aus der weiteren Spaltung hervorgehenden Zweige, von denen jeder ein verhältnissmässig kleines Gebiet ver-

¹⁾ Luschka, die Anatomie des Menschen, Tübingen 1863, 2. Bd., 1. Abtheil., pag. 323.

²⁾ Luschka, 2. Bd., 2. Abtheil.

sorgen, lösen sich in Capillaren auf, welche die Samenröhrchen mit weitmaschigen Netzen umgeben“.

Sappey ¹⁾ erwähnt, dass die Gefässe des Hodens aus zwei Quellen stammen, der Art. spermat. int. und der Art. deferent. Die Art. spermat. int. theilt sich in der Nähe des Hodens in zwei sehr ungleiche Aeste, der eine, welcher auf der Epididymis, für welche er bestimmt ist, nach rückwärts und unten zieht, und in einen anderen, welcher in das Corpus Highmori eintritt. Dieser theilt sich in oberflächliche oder periphere und centrale oder tiefe Zweige. Die peripheren oder oberflächlichen verlaufen in der Tunica albuginea, geben in ihrem Laufe zahlreiche Zweigchen an die Hodensubstanz ab. Die längsten erreichen den unteren Pol und biegen in das

Hodenparenchym um. Unter den peripheren Zweigen ist fast immer ein mächtigerer, der sich zuerst nach rückwärts schlägt und dann an der inneren Fläche der Hodendrüse herabsteigt. Zeitweilig beobachtet man auch einen ähnlichen Ast an der äusseren Fläche. Beide sind von zwei Venen begleitet.

Die sehr zahlreichen centralen Zweige strahlen vom Corpus Highmori gegen die innere Fläche der Albuginea und die Septa aus und verlieren sich endlich in der Wand der Samenkanälchen.

Auch die Autoren, welche sich speciell mit der Anatomie der Blutgefässe des Hodens beschäftigen, scheinen mir nicht in ausreichender Weise den Gegenstand zu behandeln. So bringt Mihalkovicz ²⁾ nicht viel über die arteriellen Verhältnisse des Hodens; er sagt: „Bekanntlich wird der Hoden von zwei Seiten her, von der

¹⁾ Sappey, Traite d'Anatomie descriptive, Paris 1878, Bd. 4, pag. 612.

²⁾ Mihalkovicz, Beiträge zur Anatomie und Histologie des Hodens, Berichte über die Verhandlungen der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-phys. Classe 1873.

Art. spermat. int. und der Art. deferent. mit arteriellem Blute versorgt.

Injiciert man durch beide Gefässe zu gleicher Zeit mit verschieden gefärbten Massen bei gleichem Drucke, so füllt sich von der Spermat. int. aus der Haupthode und der Kopf des Nebenhodens, während die Art. deferent. bloss den Körper und Schweif des Nebenhodens versieht. Der Plan der Gefässanordnung im Samenstrang geht darauf hin, bei den vielfältigen Lageveränderungen des Hodens stets einen gleichen Vorrath von Blut dem Organe zu sichern. Dies wird theils durch die Kegelform des Gefässpaketes, theils durch die schiefe und senkrechte Durchbohrung der Sehnenhaut durch die Arterien und Venen bewerkstelligt*.

Dem thatsächlichen Befunde noch am meisten entsprechend findet sich die Anatomie der Schlagadern des Hodens bei Kocher¹⁾ abgehandelt. Dieser Autor gibt folgende Beschreibung.

„Die Art. spermat. int. verläuft, ohne grössere Zweige abzugeben, bis an den Hoden herunter, geht hinter der Serosa auf dessen medialer und hinterer Seite bis mehr weniger gegen den unteren Pol herab, um schräg die Albuginea zu durchbohren und sich dann auf der Innenfläche der Albuginea in ihre Zweige aufzulösen, die sich in den Septa testis zwischen die Hodenläppchen einsenken*.

„In anderen Präparaten theilt sich die Art. spermat. int. 6—10 cm. oberhalb des Hodens in zwei Zweige, von denen der eine nach der gewöhnlichen Stelle hinläuft, der andere schon weiter oben die Albuginea im Bereiche des Rete ganz gerade durchbohrt, um sich an der Peripherie in seine Zweige aufzulösen*.

Bevor ich nun das Ergebnis meiner Untersuchungen niederlege, schicke ich die Beschreibung der früher erwähnten 16 Fälle voraus.

¹⁾ Kocher, Die Krankheiten der männlichen Geschlechtsorgane. Stuttgart 1887, pag. 197.

Fall 1.

a) Linker Hode. Die Art. spermat. int. (Fig. 1 i) theilt sich in zwei Aeste, einen oberen (Fig. 1 o), der die Richtung gegen den oberen Pol einschlägt, und einen unteren, der gegen die Mitte des Nebenhodens zieht (Fig. 1 u). Die obere gibt am Kopfe des Nebenhodens Zweige ab (Fig. 1 a), wovon einer mit einem aus dem Parenchym des Hodens kommenden und die Albuginea am Kopfpol durchbohrenden Aste anastomosirt. Ein anderer Zweig (Fig. 1 b) zieht längs des Nebenhodens zu dessen Cauda und zerfällt daselbst in zwei Aeste, welche das Anfangsstück des Vas deferens zwischen sich fassen und nach einer Strecke des Verlaufes sich verbinden, um als Art. deferent. (Fig. 1 d) das Vas deferens zu begleiten. Der eine Theilungsast gieng eine Anastomose mit der Art. spermat. ext. (Fig. 1 e) ein.

Die Fortsetzung des oberen Astes (o) läuft an der lateralen Fläche der oberen Gegend des Hodens zu dessen vorderen Rand, biegt auf die mediale Seite um und versorgt fast die ganze mediale Seite des Hodens und die zwei oberen Drittel der lateralen Fläche.

Der untere Ast (Fig. 1 u) kreuzt schief die Mitte des Nebenhodens, erreicht den epididymalen Rand des Hodens, theilt sich in zwei Zweige, wovon der eine auf der lateralen Seite des unteren Poles liegt und sich hier selbst ramificirt, während der andere, den unteren Pol umgreifend, am vorderen Rande aufsteigt und Zweige für die untere Polgegend medial- und lateralwärts entsendet.

b) Rechter Hode. Die Art. spermat. int. hat sich hoch oben in zwei Aeste (Fig. 2 i und i') getheilt. Der eine Ast (i) kreuzt den Kopf des Nebenhodens, schwingt sich um den oberen Pol und zieht längs des vorderen Randes bis zur Mitte, auf diesem Wege für die mediale und laterale Seite des Hodens Aeste entsendend.

Bevor der eine Theilungsast (i) an den Kopf des

Nebenhodens herantritt, gibt er zwei Aeste ab, der eine (a) spaltet sich in zwei Zweige, wovon einer längs des Nebenhodenkörpers absteigt, ihm Aeste abgibt und schliesslich sich in einen Zweig (c) des anderen Theilungsastes (i') der Art. spermat. int. versenkt. Der andere Zweig ramificirt sich am Kopfe des Nebenhodens und tritt mit einem aus dem Parenchym kommenden Reiserchen in Verbindung. Ein Zweig (b) des Theilungsastes i sucht den epididymalen Rand des Hodens auf, versorgt diese Gegend und anastomosirt mit einigen die Tunica albuginea durchbohrenden Reiserchen des Hodenparenchyms.

Der andere Theilungsast (i') spaltet sich in zwei Zweige (c und e), wovon der eine (e) das Hodenparenchym zu versorgen hat, während der andere (c) in die Art. deferent übergeht. Der erste Zweig (e) nimmt den Weg neben dem Nebenhoden, tritt zum unteren Pol des Hodens, steigt am vorderen Rande desselben bis zur Mitte auf, um für die laterale und mediale Seite der unteren Hälfte des Hodens ernährende Zweige abzugeben.

Der andere (c) zieht längs des Nebenhodens bis zur Cauda und übergeht, nachdem er sich durch einen Zweig des Theilungsastes i verstärkt hat, wie schon erwähnt, in die Art. deferent.

Fall 2.

a) Linker Hode. Die Art. spermat. int. theilt sich in einen oberen und unteren Ast; der obere zieht zur Mitte der medialen Fläche, zerfällt daselbst in mehrere Aeste und versorgt den ganzen Hoden mit Ausnahme seines unteren Antheiles. In der Nähe des oberen Poles findet eine Anastomose eines Parenchymzweiges mit einem Zweige einer Arterie des unteren Astes, die zum Kopf des Nebenhodens tritt, statt. Der untere Zweig tritt gegen die Gegend der Cauda und sucht den unteren Pol auf, diese Gegend versorgend. Auf

dem Wege dahin schiebt er die schon erwähnte Arterie zum Kopf des Nebenhodens ab und einen anderen, der, längs der Cauda ziehend, in die Art. deferent. übergeht.

b) Rechter Hode. Die Art. spermat. int. tritt an die Mitte der medialen Seite des Hodens und versorgt, daselbst in Zweige zerfallend, den ganzen Hoden. Bevor sie zum Hoden geht, gibt sie einen Ast ab, der sich am Kopfe des Nebenhodens ramificirt und mit einem aus dem Parenchym kommenden anastomosirt.

Ein anderer Zweig schlägt die Richtung gegen den Körper des Nebenhoden ein, und zerfällt in eine Reihe von Aesten, die am Nebenhoden eine continuirliche Anastomosenreihe bilden, welche einerseits mit jener Arterie, die zum Kopfe des Nebenhodens gegangen ist, andererseits mit der Art. deferent. anastomosirt.

Fall 3.

a) Linker Hode wegen Extravasatbildung für eine genaue Beschreibung unbrauchbar.

b) Rechter Hode. Die Spermat. int. ist in der Nähe des Hodens in einen oberen und unteren Zweig zerfallen (Fig. 3 i, i'), welche nach kurzer Zeit ihres Verlaufes in anastomotischer Verbindung stehen. Der obere Zweig (i) gibt, bevor er an die mediale Seite des Hodens tritt, einen Ast ab (a), der sich in zwei theilt, wovon der eine (b) zum Kopf des Nebenhodens tritt, um mit einem seiner Zweige, mit einem in der Gegend des oberen Poles aus dem Hodenparenchym auftauchenden Aestchen zu anastomosiren; der andere (c) längs des Nebenhodens zu dessen Cauda geht, um hier in die Art. deferent überzugehen. An dieser Uebergangsstelle findet eine Anastomose (d') mit einer in der Gegend des unteren Poles aus dem Parenchym kommenden Arterie statt. Nach Abgabe der soeben beschriebenen Zweige tritt der obere Ast der Art. spermat. int. an die mediale Seite des Hodens, versorgt fast die ganze mediale Seite und die obere Hälfte der lateralen.

Der untere Ast der Art. spermat. int. (i') geht zum unteren Pol und steigt am vorderen Rand des Hodens auf, mediale und laterale Aeste entsendend, von welchen einer in Form einer langgezogenen Schleife (d') wieder aus dem Hoden herausgeht, um die schon früher erwähnte Anastomose am Schwanze des Nebenhoden einzugehen.

Fall 4.

Dieser Fall betrifft die Hoden eines einjährigen Kindes.

a) Linker Hode. Die Art. spermat. int. (Fig. 4 i) theilt sich in zwei Zweige; der eine (a) geht zum Hoden, der andere (b) zum Nebenhoden. Letzterer versorgt den Kopf der Epididymis und verbindet sich beim oberen Pol mit einem hierselbst aus dem Hodenparenchym austretenden Aestchen, während seine Fortsetzung längs des Nebenhodens weiter läuft, um direct in die Art. deferent. überzugehen. Die Art. deferent. ist verhältnissmässig sehr stark entwickelt. Der Hodenzweig (Fig. 4 a) der Art. spermat. int. geht zur unteren Partie des epididymalen Randes des Hodens, gibt beim Corpus Highmori einen feinen Ast für das Parenchym ab, während er selbst sich in zwei Zweige spaltet, die gabelartig die Gegend des unteren Poles umgreifen.

Der mediale ist viel stärker entwickelt als der laterale, welcher letzterer nur die laterale Fläche der unteren Polgegend versorgt, während der mediale längs des vorderen Randes des Hodens zum oberen Pol zieht, um in fast symmetrischer Weise für die laterale und mediale Seite des Hodens Aeste abzugeben. Vom Endstücke der medialen Arterie geht ein Aestchen ab, das die Tunica albuginea des oberen Poles durchsetzt, um mit einem Zweigchen der, sich am Nebenhodenkopfe verästelnden, Arterie zu anastomosiren.

b) Rechter Hode. Am rechten Hoden finden sich fast dieselben Verhältnisse wie am linken.

Fall 5.

a) **Linker Hode.** Die Art. spermat. int. (Fig. 5 i) schickt zur Gegend unterhalb des Kopfes des Nebenhodens eine Arterie (a), die sich in zwei Aeste theilt, wovon der obere (b) sich am Kopfe des Nebenhodens ramificirt und mit einer in der Gegend des oberen Poles aus der Hodensubstanz kommenden feinen Arterie anastomosirt. Der andere Zweig (c) steigt zunächst gegen den Kopf des Nebenhodens auf, biegt jedoch in der Gegend desselben schlingenförmig um und zieht dann längs des Nebenhodenkörpers herab, um in die Art. deferent. direct überzugehen. Bei der Cauda epididymis entsendet er Aeste, die, wie später näher erwähnt werden wird, zum Theile mit der Art. spermat. int., zum Theile mit der Art. spermat. extern. anastomosiren.

Der Hauptstamm der Art. spermat. int. (i) begibt sich zur Mitte des Nebenhodens; er gibt, bevor er an den Hoden herantritt einen Zweig (d) ab, der gegen die Cauda läuft und sich in zwei Aeste spaltet. Der eine (f) zieht längs der Cauda nach abwärts und geht beim Vas deferens direct in einen Zweig der Art. spermat. ext. über. Auf diesem Wege tritt er jedoch noch mit dem früher beschriebenen, aus der Art. spermat. int. stammenden, in die Art. deferent. übergehenden Zweig (c) in Verbindung.

Der andere (e) sucht die mediale Fläche des Hodens auf, geht zum unteren Pol und zerfällt in zwei Aeste, welche, um den vorderen Rand des Hodens umbiegend, die untere Partie des Hodens versorgen.

Der Stamm der Art. spermat. int. geht zur medialen Fläche des Hodens, die Richtung gegen den unteren Pol nehmend und zerfährt dann in eine Reihe von Aesten, die die mediale und laterale Seite der oberen vier Fünftel des Hodens versorgen. Der Anastomose eines Astes, welcher als Fortsetzung des Hauptstammes der Art. spermat. int. erscheint, (in der Gegend des oberen Poles) wurde

schon gedacht; ebenso wurde die Anastomose der Art. spermat. extern. bereits geschildert und es erübrigt nur eine Anastomose der letzteren mit der Art. deferent. in der Nähe der Cauda zu erwähnen.

b) Rechter Hode. Die Art. spermat. int. (Fig. 6 i) theilt sich in zwei Zweige, einen oberen (a) und einen unteren (b). Der obere (a) kreuzt beiläufig die Mitte des Nebenhodens und zieht auf der Mitte der medialen Fläche gegen den vorderen Rand des Hodens, die oberen zwei Drittel desselben versorgend. Vor seinem Hintritt zum Hoden gibt er einen Zweig (c) ab, der sich in drei Aeste spaltet. Der obere ramificirt sich am Kopfe des Nebenhodens und tritt in der Nähe desselben mit einem aus dem Hodenparenchym kommenden Zweige in Anastomose; der mittlere verzweigt sich in der Tunica albuginea im Gebiete des oberen Antheiles des epididymalen Randes; der untere zieht längs des Nebenhodens gegen die Cauda und versenkt sich in den unteren Theilungsast (b) der Art. spermat. int. Dieser letztere schlägt die Richtung gegen die mediale Seite des unteren Poles ein und versorgt das untere Drittel des Hodens; ein Reiserchen (d) verlässt beim unteren Pol wieder das Parenchym, sich zum Theile im untersten Antheile des Nebenhodens ramificirend, zum Theile in den einen Stamm, der beim Anfangsstück des Vas deferens doppelt vorhandenen Art. deferent., überzugehen. Bevor der untere Theilungsast (b) die Hodendrüse erreicht, nimmt er den früher beschriebenen Zweig des oberen Theilungsastes (a) auf und schickt dann in der Richtung der Cauda einen Zweig (f) abwärts, der sich sofort theilt. Der eine Zweig umgreift die Cauda und geht direct in die Art. spermat. extern. (e) über; der andere übergeht in den anderen Stamm der im Anfange doppelten Art. deferent.

Das aus dem Nebenhoden sich entwickelnde Vas deferens wird von zwei Arterien, deren Herkunft soeben erwähnt wurde, begleitet, welche beide Stämme, nach-

dem sie Anfangs durch eine quere Anastomose (g) in Verbindung getreten waren, nach kurzer Zeit des Verlaufes sich in eine einfache, das Vas deferens weiterhin begleitende Art. deferent verbinden.

Fall 6.

a) Linker Hode. Die linke Art. spermat. int. (Fig. 7 i) theilt sich in zwei Aeste, einen oberen (a) und einen unteren (b). Der obere schickt einen Zweig (c) zum Kopf des Nebenhodens, der mit einem beim oberen Pol des Nebenhodens aus dem Parenchym kommenden Aste anastomosirt und sich übrigens am Kopfe des Nebenhodens ramificirt.

Ein anderer Zweig (f) findet sein Verästelungsgebiet am ganzen Nebenhoden und steht mit der Art. deferent. in Verbindung. Die Fortsetzung des oberen Theilungsastes (a') zieht längs des Nebenhodens nach abwärts und theilt sich unter dessen Mitte in zwei Zweige, von denen der eine bei der Cauda sich mit der Art. spermat. extern. (e) unmittelbar verbindet, während der andere längs des Nebenhodens bis zu seinem unteren Ende herunterzieht und die Richtung gegen den unteren Pol des Hodens einschlägt, nachdem er beim unteren Theile des epididymalen Randes des Hodens einen Zweig zur medialen Fläche des Hodens mit kleinem Ramificationsgebiet abgegeben hat; nachdem das Gefäß den unteren Pol erreicht hat, theilt es sich in der Nähe des vorderen Randes in zwei Zweige, wovon der eine längs desselben aufsteigt, der andere um denselben auf die laterale Seite umbiegt.

Der untere Theilungsast (b) der Art. spermat. int. zieht zur medialen Fläche des Hodens unterhalb dessen Mitte und versorgt mit einem Theile seiner Zweige mehr als die obere Hälfte der medialen Fläche, mit dem anderen Theile der sich um den vorderen Rand umbiegenden Zweige die laterale Seite. Ein Zweig der erstern macht

die oben erwähnte Anastomose beim oberen Pol. Von der Art. deferent (d) und von der Art. spermat. extern. (e) ist nichts weiter zu bemerken, als dass sie mit der Art. spermat. int. in der schon besprochenen Anastomose stehen.

b) Rechter Hode. Die Art. spermat. int. (Fig. 8 i) spaltet sich, bevor sie an den Hoden herantritt, in einen oberen (a) und unteren (b) Zweig. Der obere (a) tritt in der Gegend zwischen dem unteren und mittleren Drittel des Hodens an seine mediale Fläche, die Tunica albuginea durchbohrend und eine Strecke zwischen Hodensubstanz verlaufend, dann zerfällt er in Zweige, die in vielfach geschlängelter Weise nach allen Richtungen Aeste für die Hodensubstanz abgeben.

Von stärkeren Zweigen seien erwähnt ein unterer, der die mediale Fläche und den vorderen Rand des unteren Viertels versorgt, ein vorderer und hinterer, der die oberen zwei Drittel der medialen Seite mit Aesten versieht.

Der hintere gegen den oberen Pol die Richtung einschlagende Zweig durchbricht in der Nähe des hinteren Randes die Albuginea und anastomosirt am Kopfe des Nebenhodens mit einem Zweige (g) der Art. spermat. extern. (e).

Der vordere Ast gibt, um den vorderen Rand sich umbiegende Aeste für die laterale Seite ab. Ein letzter Ast (h) erscheint als die directe Fortsetzung des Theilungsastes (a) der Art. spermat. int. selbst, welcher in stark geschlängelter Weise die Mitte des vorderen Randes aufsucht, sich auf die laterale Seite umbiegt und allseitig Aeste abgebend in geschlängelter Weise den hinteren Rand des Hodens erreicht.

Der untere Theilungsast (b) tritt an den unteren Pol des Hodens heran und gibt Aeste sowohl für die laterale als mediale Seite dieser Gegend ab. Ein auf der lateralen Seite gelegener Zweig (k) läuft zum hinteren

Rande, durchbricht die Tunica albuginea und mündet am Schwanze des Nebenhodens sich theilend, in die Art. spermat. extern. (e) und Art. deferent. (d). Die Art. spermat. extern. entsendet einen Zweig (f) gegen den Kopf des Nebenhodens, der hier angelangt einen Ast (g) zur Ramification am Kopfe abgibt, während die Fortsetzung (f') längs des Nebenhodens nach abwärts steigt, um später in die Art. deferent. einzumünden. Ein anderer Zweig (l) zieht neben dem Nebenhoden, aber demselben nicht anliegend, zur Cauda und geht über in die Art. spermat. extern. Die Art. deferent. und Art. spermat. extern. stehen durch eine Anastomose (m) in Verbindung.

Fall 7.

a) Linker Hode. Die Art. spermat. int. sendet noch während ihres Verlaufes im Samenstrang einen Ast zum Kopf des Nebenhoden, der sich hier verzweigt und mit einem Aste, mit einem am oberen Pol aus dem Hodenparenchym austretenden Zweigchen anastomosirt.

Der Stamm der Art. spermat. int. nimmt die Richtung gegen die Mitte des hinteren Randes und theilt sich, bevor er diesen erreicht, in zwei Aeste, einen oberen und einen unteren. Der obere läuft zwischen Epididymis und hinterem Hodenrand nach aufwärts, durchbohrt, beim oberen Pol angelangt, die Albuginea und dringt in die Hodensubstanz ein, läuft in dieser, allseitig Zweige abgebend, in der Richtung gegen das Centrum, biegt sich jedoch, bevor er dieses erreicht, schlingenförmig um, läuft wieder zum oberen Pol und anastomosirt als feines Aestchen mit einem Zweige der Arteria capitis epididymis. Der untere Theilungsast der Art. spermat. int. läuft gegen den unteren Pol, durchbohrt, bevor er diesen erreicht, die Albuginea und läuft zwischen diesen und Hoden auf der lateralen Seite zum unteren Pol, schlägt sich daselbst auf den vorderen Rand um, auf dem er bis zur Mitte zu verfolgen ist.

Auf diesem Laufe treten der Reihe nach Aeste ab und in das Hodenparenchym ein, so dass die untere Hälfte des Hodens ihre Gefässe diesem Aste verdankt.

Bevor dieser letztere die Albuginea in der Nähe des oberen Poles durchbohrt, sendet er noch einen ziemlich starken Zweig gegen den Schwanz des Nebenhodens, der direct in die Art. deferent. übergeht, vorher aber noch mit einem Aestchen mit der Art. spermat. extern. anastomosirt.

b) Rechter Hoden. Die Art. spermat. int. gibt, bevor sie an den Hoden herantritt, einen Zweig zum Kopfe des Nebenhodens ab, der sich einerseits an diesem ramificirt, andererseits mit einem Aestchen, das aus dem Hodenparenchym austritt, anastomosirt. Die Art. spermat. int. selbst theilt sich bald, nachdem sie den Zweig zum Nebenhodenkopf abgegeben hat, in zwei ziemlich gleich starke Aeste; der eine obere tritt in der Mitte des hinteren Hodenrandes durch die Albuginea direct in das Hodenparenchym, verläuft in demselben bis zum vorderen Hodenrand, schlägt sich, bei diesem angelangt, an die mediale Fläche um, und, indem er aus dem Hodenparenchym austritt, zerfällt in eine Reihe von Aesten, welche nach aufwärts steigend sich alsbald in die Hodensubstanz einsenken und in der oberen Hälfte des Hodens verästeln. Einer der auf die laterale Fläche übergetretenen Zweige läuft in der Hodensubstanz bogenförmig gegen den oberen Pol, verlässt daselbst neuerdings das Hodenparenchym, durchbohrt die Albuginea und anastomosirt mit einem Zweige der Art. capitis epididymis.

Der untere Theilungsast der Art. spermat. int. läuft am hinteren Rande des Hodens gegen den unteren Pol, gabelt sich jedoch, bevor er diesen erreicht, in zwei Zweige, (von denen der eine an die laterale, der andere auf die mediale Seite tritt), welche den unteren Pol zwischen sich fassen, um am vorderen Rande des Hodens nach aufwärts zu steigen und nachdem sie Aeste an das Hodenparenchym

der entsprechenden Seite abgegeben haben, sich etwa in der Mitte des vorderen Randes in die Hodensubstanz ein-senken und so die untere Hälfte des Hodens mit Blut versorgen.

Bevor der eben beschriebene Theilungsast der Art. spermat. int. die Gabelung eingeht, sendet er noch einen ziemlich starken Zweig gegen den Schwanz des Nebenhodens, der einerseits direct in die Art. deferent. über-geht, andererseits mittelst eines Aestchens mit der Art. spermat. extern. in Verbindung tritt.

Fall 8.

a) Linker Hode. Die Art. spermat. int. theilt sich in einen oberen und unteren Ast. Der obere ent-sendet eine Arterie zum Kopf des Nebenhodens, welcher sich hier ramificirt und mittelst eines längs des Nebenhodens zur Cauda ziehenden Astes mit der Art. deferent. in Ana-stomose steht. Der eigentliche obere Ast dringt beim oberen Pol des Hodens in die Substanz ein, ramificirt sich in der erwähnten Gegend und steht mit einem Zweige des unteren Astes der Art. spermat. int. in Verbindung. Der untere Ast nimmt die Richtung unter die Mitte des Nebenhodens, und nachdem er einen das Corpus High-mori perforirenden Zweig an das Hodenparenchym ab-gegeben hat, theilt er sich in zwei Zweige, von denen der eine unmittelbar in die Art. deferent. übergeht, der andere längs des unteren Poles auf dessen Aussenseite den vorderen Rand aufsucht und mit seinen Zweigen das laterale und mediale Gebiet der unteren zwei Drittel des Hodens versorgt.

Die Art. spermat. extern. anastomosirt bei der Cauda mit der Art. deferent.

b) Rechter Hode (Fig. 9). Die Art. spermat. int. (i) zerfällt in zwei Aeste (a und a'). Der erste theilt sich in zwei Zweige (b und c), von denen der eine (b) den Kopf der Epididymis versorgt und mit einem Zweige,

mit einem aus der Drüsensubstanz kommenden Aestchen am oberen Pol anastomosirt, während der andere (c) längs des Nebenhodens nach abwärts steigt und sich (bei k) mit einem Zweige (h) verbindet, der dem anderen Theilungsast (a') der Art. spermat. int. angehört. Dieser letztere (a') zerfällt in drei Zweige (f, g und h), von denen zwei (f und g) das Corpus Highmori durchsetzen, längs der Septula testis zum vorderen Rand ziehen und auf die laterale Seite umbiegen und mit Ausnahme der unteren Polgend das ganze Gebiet der Drüse versorgen. Der dritte Zweig (h) zieht längs des epididymalen Randes nach abwärts und geht, nachdem er zwei Arterien für die untere Polgend abgegeben hat, in die Art. deferent. (d) über, die mittelst eines Zweiges (l) mit der Spermat. extern. verbunden ist.

Nach dem Mitgetheilten würde sich die Anatomie der Blutgefäße des menschlichen Hodens in folgender Weise gestalten.

Der Blutzufuss zum Hoden und Nebenhoden findet in der Mehrzahl der Fälle durch drei Arterien, die Arteria spermatica interna, externa und deferentialis statt. Als Hauptgefäße sind aber die Art. spermat. int. und deferent. anzusehen, die in allen Fällen ein typisches Verhalten zeigen und in directer Beziehung zur Ernährung des Hodens stehen. An dieser Stelle muss aber auch hervorgehoben werden, dass der anastomotische Verkehr der eigentlichen Blutgefäße des Hodens während ihres Verlaufes mit den Arterien anderer Organe ein ungemein reichhaltiger zu nennen ist.

Als Beleg hiefür erlaube ich mir anzuführen, dass bei der mikroskopischen Injection der Art. spermat. int. nicht nur sämtliche Blutgefäße des Hodens mit seinen Hüllen, sondern auch die des Peritoneaeums an der hinteren Fläche der vorderen Bauchwand, namentlich bedeutend in der Umgebung der inneren Oeffnung des Leistenkanales, des Peritoneaeums der hinteren Bauch-

wand, der Beckenhöhle, der Nierengegend u. s. w., wie ja hinlänglich bekannt ist, injicirt werden, so dass in einer Hinsicht die Spermat. int. nicht als eine nur für den Hoden bestimmte Arterie anzusehen ist.

Aehnliches gilt für alle Arterien, die innerhalb des Hodensackes liegen, so dass man mittelst mikroskopischer Injection im Stande ist, von jeder beliebigen Arterie aus, die innerhalb des Hodensackes liegt, benachbarte und selbst sehr entfernt liegende Regionen zu injiciren.

Aus den früher dargelegten Befunden geht folgendes Verhalten der einzelnen Arterien hervor:

I. die Arteria spermat. interna gibt auf ihrem Wege durch die Bauchhöhle eine Reihe von Aesten für den Ureter, die Lymphdrüsen der Lumbalgegend, das retroperitoneale Zellgewebe, Peritoneum etc. ab, und entsendet ferner der Reihe nach Aeste in das umgebende Zellgewebe der Vena spermat. int. und des Plexus pampiniformis, welche Aeste untereinander in continuirlicher Anastomosenreihe stehen. Sie tritt durch den Leistenkanal, ohne mit der Art. epigastr. profunda in Anastomose zu stehen, und steigt, im Venenpakete eingeschlossen, mehr weniger Ranken bildend, gegen den Hoden herunter, theilt sich aber constant, bevor sie ihn erreicht, in 2—3, mitunter aber auch in 4 Aeste. Ein oberer Ast sendet regelmässig zum Kopfe des Nebenhodens eine Art. capitis epididymis, um denselben mit ernährenden Aesten zu versorgen, wovon einige durch eine längs des Nebenhodens ziehende, continuirliche Anastomosenreihe mit der Art. deferent. wenigstens in capillarer Verbindung stehen, während ein anderes Aestchen constant gegen den oberen Pol des Hodens vordringt und sich mit einem aus dem Hodenparenchym kommenden, die Tunica albuginea durchsetzenden Reiserchen der Art. spermat. int. unmittelbar verbindet. Diese Anastomose ist eine so constante, dass ihr eine besondere Bedeutung zuerkannt werden muss.

In den meisten Fällen gibt die Art. capit. epididymis, in anderen der Zweig der spermat. int., der sie entsendet hat, ein längs der Epididymis ziehendes und sie versorgendes Gefäss ab, das unmittelbar in die Art. deferent. übergeht und in den meisten Fällen noch mit der Art. spermat. extern. in Verbindung tritt. Auch diese Anastomose zeigt ein constantes Verhalten und in Folge ihrer meist besonders starken Entwicklung muss auch ihr eine hervorragende Stellung eingeräumt werden.

Als typisch kann angenommen werden, dass für die Blutversorgung des Hodenparenchyms zwei Aeste der Art. spermat. int. dienen, die in der Mehrzahl der Fälle später auf der medialen Fläche des Hodens ihren Weg nehmen. Seltener ziehen sie auf der lateralen Fläche oder so, dass der eine medial, der andere lateral angetroffen wird.

Was den Hintritt der Gefässe zum Hoden anbelangt, so ist es die ganze Gegend des hinteren Randes, in welcher der Hintritt stattfinden kann; meist suchen sie die Gegend in der Nähe des unteren Poles auf, oder es zeigt wenigstens eine Arterie dieses letztere Verhalten, während die andere die Gegend der Mitte des hinteren Hodenrandes aufsucht. Dass die grossen Gefässe beim Corpus Highmori eintreten, wie von so vielen Autoren als constantes Verhalten angegeben wird, kann ich nicht für alle Fälle bestätigen, indem ich ein solches Verhalten nur in einem einzigen Falle antraf. Das Eintreten von kleinen Reiserchen beim Corpus Highmori in die Hodensubstanz hatte ich oft Gelegenheit zu beobachten.

Wenn die Gefässe an die Tunica albuginea herangetreten sind, so durchbohren sie dieselbe in schiefer Richtung und laufen in ganz constanter Weise mehr weniger stark geschlängelt eine ziemlich lange Strecke in der Tunica selbst und verlassen dieselbe, wieder schief austretend, um, bevor sie mit ihren Aesten in die Hodensubstanz eindringen, eine grössere oder geringere Strecke zwischen Tunica albuginea und Hodensubstanz

zu verlaufen. Während ihres Verlaufes durch die Tunica, der wohl als besonders charakteristisch hervorgehoben zu werden verdient, indem er auf die Circulationsverhältnisse gewiss Einfluss hat, geben die Arterien feine Zweige ab, die zur Ernährung der Tunica dienen.

Bezüglich der Art und Weise des Verlaufes der Gefässe am und im Hoden lassen die untersuchten Fälle, was durch beigegebene Abbildungen deutlich illustriert wird, erkennen, dass vielfache Variationen existieren und dass in den meisten Fällen sich die Verhältnisse der rechten und linken Seite bei ein und demselben Individuum nicht vollends decken. Trotz dieser an den verschiedenen Hoden nicht genau übereinstimmenden Verlaufsweisen der Gefässe sind doch typische Ramificationsmodi erkenntlich und diese glaube ich mit der Anführung der folgenden fünf Gruppen zu erschöpfen.

1) In einigen Fällen treten zwei Arterien (Theilungsäste der Art. spermat. int.) gegen die untere Gegend des hinteren Randes und umgreifen den unteren Pol, so dass die eine Arterie auf der medialen, die andere auf der lateralen Seite liegt; gewöhnlich ist die mediale Arterie stärker als die laterale und erstere steigt längs des vorderen Hodenrandes (Fig. 4) gegen den oberen Pol auf, um in fast symmetrischer Weise auf die mediale und laterale Seite Zweige an die Drüse abzugeben, während ein Endast mit der Arteria capitis epididymis anastomosirt. Der laterale Zweig versorgt das äussere Gebiet des unteren Poles. Dieses Verhalten der Gefässe scheint mir mit dem Gefässverlauf bei gewissen Thierhoden in enger Verwandtschaft zu stehen, wie später ersichtlich sein wird, daher ich dasselbe als ein typisches und originäres betrachten möchte. Die zur medialen Seite ziehende Arterie kann, anstatt an dem vorderen Rande aufwärts zu laufen, schon vorher auf der medialen Fläche in Aeste zerfallen, die entweder ihre Richtung gegen den oberen Pol nehmen oder gegen den vorderen Rand ziehen, ihn

umgreifen und dann auf der lateralen Fläche bis zum hinteren Rand verlaufen (Fig. 7 und Fig. 4).

2) In anderen Fällen occupiren die zwei Aeste der Art. spermat. int. nur die mediale Seite des Hodens, nachdem sie die Tunica albuginea in der Nähe des hinteren Randes, der eine beim unteren Pol, der andere beiläufig bei der Mitte des Hodens durchbrochen haben. In diesen Fällen treten von dem oberen Zweig Gefässe an der medialen Seite zum oberen Pol, oder sie umgreifen den vorderen Rand, um die laterale Seite zu erreichen. Die obere Arterie ramificirt sich beiläufig in den zwei oberen Dritteln des Hodens, aber nicht ausschliesslich, indem sowohl von der oberen Zweige in das untere Drittel eintauchen, als auch von der unteren Arterie Zweige gegen die obere Partie des Hodens abgehen können. Die untere Arterie steigt am vorderen Rande auf und zeigt ein Verhalten, wie es schon oben geschildert wurde, oder sie zerfällt schon früher in Aeste, die die mediale und laterale Seite versorgen.

3) Die zwei Aeste der Art. spermat. int. treten an der lateralen Fläche an den Hoden heran, die eine in der Nähe des oberen, die andere in der Nähe des unteren Poles. Die obere und stärkere zieht zum vorderen Rand, auf diesem Wege Aeste für die laterale Seite abgebend, und biegt dann auf die mediale Seite über, die Richtung gegen die untere Partie des hinteren Randes nehmend und allseitig Zweige entsendend. Die untere Arterie dient für die Gegend des unteren Poles (Fig. 1).

4) Ein Ast der Art. spermat. int. tritt beim oberen Pol, ein anderer beim unteren Pol zum Hoden; beide verlaufen am vorderen Rand des Hodens bis zur Mitte und geben wieder auf die mediale und laterale Seite Zweige ab. (Fig. 2).

5) Die Art. spermat. int. zerfällt in Aeste, die beim Corpus Highmori eintauchen und längs der Septa zum freien Rande hintreten und dort zum epididymalen Rand

umbiegen. Der weitaus stärkste Zweig der Art. spermat. int. zieht längs des epididymalen Randes des Hodens gegen die Cauda und geht in die eben so kräftige Art. deferent. über. (Fall 8, Fig. 9).

Von diesen 5 Gruppen von Ramificationsweisen möchte ich die unter Gruppe 1 angeführte als typische und originäre hinstellen, wie ich schon früher hervorgehoben habe, da dieser Typus in einigen Fällen noch ziemlich rein angetroffen wird und in gleicher Weise sich auch bei gewissen Thierhoden vorfindet.

Ich möchte mich nun (vielleicht mit Reserve) dahin aussprechen, dass die Art. spermat. int. beim menschlichen Hoden gewöhnlich in 2 oder 3 Aeste zerfällt, (die constant mit der Art. deferent. und Art. spermat. extern. Anastomosen eingehen) und an beliebigen Stellen, mit Ausnahme des freien Randes in das Hodenparenchym eindringen; eingedrungen suchen sie hierauf den freien Rand des Hodens auf und entsenden für seine laterale und mediale Seite in der Richtung gegen den epididymalen Rand die Aeste.

Höchst merkwürdig erscheint es, dass die Gefäßverhältnisse eines so wichtigen Organes, wie der Hode es ist, so viele Varianten zeigen, indem sie z. B. einfache oder sehr complicirte Verhältnisse aufweisen, während die Gefäßverhältnisse in anderen Organen, die keine so bedeutende Rolle zu spielen berufen sind nahezu immer ein constantes Verhalten zeigen. Es hat den Anschein, als ob die Gefäßverhältnisse in der Geschlechtsdrüse des Mannes noch einer Umformung unterworfen seien.

Anlangend die Verlaufsweise der Gefäße im Hoden selbst muss hervorgehoben werden, dass die Gefäße in den meisten Fällen, nachdem sie auf den Seitenflächen, in der Nähe des epididymalen Randes oder an den Polen eingetreten sind, unter Abgabe von Aesten den freien Rand des Hodens aufsuchen und

von hier aus rückläufige Aeste in der Richtung gegen den epididymalen Rand des Hodens entsenden, die auf ihrem Wege meist lange Zweige an das Parenchym abgeben.

Auch wenn die grösseren Gefässe beim Corpus Highmori eindringen, was ich aber nur einmal beobachtete, nehmen sie sofort die Richtung gegen den freien Rand und schicken von hier aus sich umbiegende Zweige gegen den epididymalen Rand. So kommt es dahin, dass in der Hodendrüse ziemlich lange Arterienbahnen liegen, die durch ihre Schleifenbildung besonders charakteristisch sind. Ueberblickt man das ganze System dieser im Hoden sich in so eigenthümlicher Weise verhaltenden Arterienzweige, so wird man unschwer gewahr, dass sie alle untereinander fast parallel angeordnet sind, mehr weniger senkrecht zur Längsachse des Hodens stehen, und dass durch dieses Verhalten der Hoden in eine Reihe aufeinanderliegender, scheibenähnlicher Gefässbezirke gegliedert wird. Diese segmentale Anordnung der Gefässe, die in einigen Fällen undeutlicher, in anderen aber dafür umso deutlicher zu Tage tritt, erinnert an Verhältnisse, wie sie sich typisch bei niederen Wirbelthieren, z. B. Fröschen vorfindet.

Als ganz eigenthümlich muss ferner noch angeführt werden, dass manche Zweige ein besonderes Verhalten zeigen; man findet nämlich, dass ein Zweig, der einer grösseren Arterie, die z. B. in der Längsmitte des Hodens liegt, entstand, die Richtung zu einem bestimmten Punkte (zum Pole) einschlägt und anscheinend dort das Ende findet. Bei näherer Praeparation ergibt sich aber, dass der Zweig doch umbiegt und die Richtung gegen seine Ausgangsstelle nimmt, um daselbst sein Verästelungsgebiet zu finden. Es werden dadurch Arterien-schlingen gebildet, die von den früher erwähnten Schleifenbildungen wohl zu unterscheiden sind. Dieses ganz eigenthümliche Verhalten muss wohl in entwicklungsgeschichtlichen Vor-

gängen begründet sein, und ich bedaure, dass ich wegen Mangels an entsprechendem Materiale diesbezügliche Untersuchungen nicht anstellen konnte, um so mehr, als derartige Untersuchungen ganz bestimmt auch für andere Verhältnisse sich aufklärend erwiesen hätten.

Endlich habe ich noch zu erwähnen, dass das Gefäßsystem innerhalb der Albuginea als kein abgeschlossenes betrachtet werden kann, indem constant beim oberen Pol des Hodens der eine oder andere Zweig der in der Hodendrüse sich verästelnden Art. spermat. int. die Albuginea durchbricht, um sich am Nebenhodenkopfe, also ausserhalb der Drüse mit dort vorfindlichen Zweigen zu verbinden.

Wenngleich seltener, so wird auch am unteren Pole Aehnliches angetroffen, insoferne ein Zweigchen die Albuginea durchbricht, um sich mit der Art. deferent. zu verbinden.

Hinsichtlich des mikroskopischen Verhaltens der Hodengefässe habe ich den Angaben von Ludwig und Tomsa, Michalkovicz etc. nichts beizufügen.

II. und Arteria spermat. extern. und III. Art. deferentialis. Um nicht zu weitläufig zu werden, will ich von einer detaillirten Schilderung des Verhaltens dieser zwei Gefässe absehen, da dasselbe unschwer aus dem Vorgehenden zu entnehmen ist. —

Die Bedeutung der Art. spermat. int. für die Ernährung des Hodens wurde auf Grund klinischer Erfahrung verschieden und in ganz widersprechender Weise beurtheilt.

Einer Reihe klinischer Erfahrungen, welche dafür zu sprechen scheinen, dass der Art. spermat. int. die Bedeutung einer Endarterie zukomme, steht eine Reihe anderer gegenüber, welche der Ansicht widersprechen, dass sie allein (in ausreichender Weise) für die Ernährung des Hodens aufkomme.

Im Sinne der ersteren Ansicht spricht der Fall von

Wardrop¹⁾, wo durch ein Aneurysma der Aorta descendens Verschluss der beiden Art. spermat. int. an ihrer Ursprungsstelle und dadurch Atrophie der beiden Hoden eintrat.

Ferner der Fall, welcher für Delpsch so verhängnisvoll wurde, indem er von einem Individuum, bei welchem nach doppelseitiger Varicocele-Operation Atrophie beider Hoden eintrat, ermordet wurde²⁾.

Dass aber in der Mehrzahl der Fälle die Aufhebung der Blutzufuhr durch die Art. spermat. int. nicht die genannten üblen Folgen nach sich ziehe, dies beweist, wie auch Kocher hervorhebt, das zur Regel gehörige Ausbleiben von Ernährungsstörungen nach Operation der Varicocele, bei denen eine Schonung der Art. spermat. int. entweder nicht angestrebt oder nicht möglich war.

Miflet³⁾ kommt auf Grundlage von Versuchen an Hunden zu dem Resultate, dass der Art. spermat. int. die Bedeutung einer Endarterie zukomme, demnach bei Unterbrechung der Blutzufuhr durch diese Arterie rasch die Bildung haemorrhagischer Infarcte erfolge, und er ist geneigt, diese bei Hunden gewonnenen Resultate auch auf die Menschen zu übertragen. Dem widerspricht Kocher auf Grundlage klinischer Erfahrungen. Er sagt unter Anderm⁴⁾: „Wir haben noch vor Kurzem einem jungen Manne, bei welchem die Isolirung der Art. spermat. int. von den varicösen Venen bei der Varicocele-Operation nicht gelang, Arterien und Venen in einer Länge von 3—4 cm. excidirt ohne folgenden Infarct und Atrophie. Offenbar kommt bei den menschlichen Hoden

¹⁾ Note to his edition of Baillie's work Vol. 11 p. 315.

²⁾ Kocher, Die Krankheiten der männlichen Geschlechtsorgane. 1887, p. 216.

³⁾ Miflet, Ueber die patholog. Veränderungen des Hodens, welche durch Störungen der localen Blutcirculation veranlasst werden. Langenbeck, Archiv, 24. Bd.

⁴⁾ Kocher. l. c. pag. 235.

die Art. deferent. in ergiebigerer Weise für die Circulation auf, als dies bei Thieren der Fall ist*.

Die Resultate meiner Untersuchungen sind geeignet, diese Frage zu beleuchten und die Ansicht Kocher's in ausreichender Weise zu stützen. Dass die Art. deferent. wirklich im Stande sei, die Ernährung des Hodens zu übernehmen, dies scheint mir einerseits ihre Stärke und die ihrer Anastomosen mit der Spermat. int., wie besonders der Fall 8 lehrt, aber auch die wenigleich wechselnde Zahl und Grösse anderweitiger Anastomosen zu verbürgen.

Dies schliesst aber nicht aus, dass Hodenatrophie nach Unterbrechung der Blutzufuhr durch die Art. spermat. int. eintreten kann, wenn die Zahl der Anastomosen und die Stärke der Art. deferent. so gering ist, dass eine ausreichende Ernährung des Hodens nicht ermöglicht wird.

Die Befunde am Hunde sind aber wol, wie ich vorläufig schon hier erwähnen will, geeignet, die Ansicht Miflet's, dass der Art. spermat. int. (beim Hunde) die Bedeutung einer Endarterie zukomme, (wenigstens in Hinsicht des Effectes nach Unterbrechung der Blutzufuhr durch die Art. spermat. int.) zu stützen, da die Anastomose zwischen beiden eine so feine ist, dass schon von Vorneherein ein vicariirendes Eintreten der Art. deferent ausgeschlossen werden muss. Die Injectionsergebnisse beim Hunde und anderen Thieren lehrten überhaupt auch, dass eine Füllung der Art. deferent. bei Injection der Art. spermat. int. niemals gelang, war die Injectionsmasse noch so fein als möglich (abgesehen von mikroskopischen Injectionsflüssigkeiten).

Man muss demnach auf Grundlage des Einblickes in die arteriellen Verhältnisse der verschiedenen Hoden Kocher vollkommen beistimmen, der die Resultate Miflet's nur für den Hund als in Geltung stehend ansehen will.

II. Thierische Hoden.

Hode des Stieres (*bos taurus*) (Fig. 10).

Die bei 3 mm. starke Art. spermat. int. (i) geht, bevor sie den oberen Pol des Hodens erreicht, eine ungemein reiche Rankenbildung ein, welche in Form eines 9 cm. hohen und 2 cm. dicken, kegelförmigen Wulstes dem Kopfpole¹⁾ des Hodens aufsitzt. (Die Länge des die Rankenbildung eingegangenen Stückes der Art. spermat. int. beträgt bei 140 cm.).

Bevor die Art. spermat. int. die Rankenbildung ein- geht, sendet sie einen circa $\frac{1}{2}$ mm. starken Ast (a) ab, der an der hinteren Seite des Convolutus in gerader Richtung nach abwärts zieht und beiläufig bei der Mitte desselben sich in einen medialen (b) und lateralen Ast (c) theilt. Der laterale zieht zum Körper des Nebenhodens und theilt sich in dessen Nähe in zwei Zweige: der eine zieht nach aufwärts gegen den Kopf des Nebenhodens, sich hierselbst ramificirend, während der andere abwärts steigt, um sich im Körper des Nebenhodens zu verästeln. Der mediale Ast (b) zieht gegen die Mitte des Nebenhodenkörpers, lagert sich dann zwischen diesem und dem hinteren Rand des Hodens, läuft, indem er Aeste an den Nebenhodenkörper abgibt, bis zur Cauda, biegt sich gegen das Vas deferens um und geht direct in die Art. deferent. (d) über. Bei dem Uebergange dieser eben beschriebenen Arterie in die Art. deferent. steigen, dem Vas deferens innig anliegend, längs desselben Aeste auf, welche mit von der Art. deferent. entsendeten Zweigen eine continuirliche Anastomosenreihe bilden, aus welcher später eine dem Vas deferens direct anliegende acces-

¹⁾ Ich halte mich in der Nomenclatur an die Bezeichnung Messings (Anatomische Untersuchungen über den Testikel der Säugethiere, Inaugural-Dissertation, Dorpat 1877), der einen Kopfpol, einen Caudalpol, einen freien und einen epididymalen Rand des Hodens unterscheidet.

sorische Art. deferent. (d') hervorgeht. Ein weiterer Ast, den die Art. spermat. int., bevor sie die Rankenbildung eingeht, abgibt, ist ein auf der medialen Seite des Convolutes absteigender Zweig (e), der, durch vielfache Rankenbildung ausgezeichnet, in der Nähe des Kopfpoles lateralwärts vom epididymalen Rande des Hodens in 2—3 Aeste zerfällt, die an genannter Stelle unterhalb der Basis des kegelförmigen Convolutes die Tunica albuginea durchbrechen und in die Hodensubstanz eindringen.

Die Art. spermat. int. selbst schlängelt sich, nachdem sie die reiche Rankenbildung eingegangen, längs des epididymalen Randes nach abwärts und tritt etwa im unteren Drittel desselben, zwischen ihm und Nebenhodenkörper an die laterale Fläche des Hodens und spaltet sich gewöhnlich in 3 Zweige, einen oberen, mittleren und unteren, welche ein reiches System von Schlingungen bilden, das wie ein Mantel den Caudalpol und die grösste Partie der lateralen Fläche umfasst. Der untere der 3 Zweige nimmt die Richtung gegen den Schwanzpol des Hodens und schlägt sich zwischen Epididymis und hinteren Hodenrand auf die mediale Seite und zerfällt daselbst in eine Reihe von Aesten, welche ein reiches Schlingwerk bilden, aus welchem Aeste, die in das Hodenparenchym eindringen, hervorgehen. Ein Ast (f) dieses Convolutes läuft gegen die Mitte der medialen Fläche und senkt sich daselbst in das Hodenparenchym ein. Der mittlere und der obere Ast verzweigen sich auf der lateralen Fläche und bilden mit ihren Aesten ein reiches Schlingwerk, das die ganze laterale Fläche bedeckt und das sich allmählig gegen den Kopfpol dadurch erschöpft, dass fort und fort Aeste in das Hodenparenchym eindringen. Aus diesem Schlingwerke entstammen aber auch Aeste, die über den freien Rand des Hodens auf die mediale Seite sich umschlagen, um theils früher, theils später in der Nähe des epididymalen Randes in die Substanz des Hodens einzutreten.

Endlich ist noch ein Ast der Art. spermat. int. (g) zu erwähnen, der von der Art. spermat. int. abgeht, bald nachdem sie das kegelförmige Convolut gebildet hat. Nach einer reichlichen Rankenbildung durchbricht er die Tunica albuginea an einer Stelle, die in der Gegend zwischen dem unteren und mittleren Drittel und fast genau in der Verlängerung einer Linie sich findet, welche man sich von der Eintrittsstelle des oben beschriebenen Astes (e) der Art. spermat. int. nach abwärts gezogen denkt.

Die in das Hodenparenchym eingetretenen Zweige der Art. spermat. int. schlagen die Richtung gegen das central liegende Corpus Highmori ein, biegen daselbst meist um und laufen in derselben Richtung, wie sie eingedrungen, gegen die Rinde, so dass sie in der Hodendrüse aus zwei Stücken (einem von der Oberfläche zum Corpus Highmori und einem von diesem zurück ziehenden) bestehen. Sie geben auf diesem Wege reichliche Zweige ab, die meist radiäre Anordnung besitzen. Die in der Nähe des Corpus Highmori liegenden Umbiegungsstellen der Gefäße scheinen entweder hier selbst oder im Innern des Corpus Highmori durch Capillaren in Verbindung zu sein.

Hode des Kaninchen (*Lepus cuniculus*) (Fig. 11).

Die beiden Art. spermat. int. entspringen, wie schon Krause erwähnt, neben einander aus der Aorta, in der Höhe des 6. Lendenwirbels. In der Nähe des Hodens geht jede (i) eine Rankenbildung ein. Circa 4 cm. über dem Kopfpol des Hodens gibt sie einen Ast ab, der die Richtung gegen den Kopf des Nebenhodens einschlägt und auf dem Wege zu demselben sich in zwei Zweige spaltet. Der eine läuft, den Nebenhoden versorgend, längs desselben zu dessen Schwanz und steht mit einem Zweige der sich daselbst verästelnden Art. deferent. (d) in Anastomose. Der andere Zweig findet seine Ramification am Kopfe des Nebenhodens.

Die Art. spermat. int. selbst tritt in die Nähe des Kopfes des Nebenhodens, zieht neben dem letzteren zu dessen Schwanze, biegt beim unteren Pole des Hodens um, steigt (i) an seinem vorderen Rande nach aufwärts, biegt am oberen Pole, verdeckt von Caput epididymis auf den epididymalen Rand, zieht neuerdings zum unteren Pol und zerfällt hier in zwei Aeste (a und b), welche am vorderen Rande des Hodens zu beiden Seiten der schon beschriebenen ungetheilten Art. spermat. int. zum oberen Pol des Hodens laufen, dort angelangt wieder umbiegen und längs des epididymalen Randes des Hodens die Richtung gegen den unteren Pol nehmen, nachdem sie auf ihrem Wege Zweige für das Hodenparenchym abgegeben haben. Der stärkste der letzteren biegt im Hodenparenchym um und zieht zum oberen Pol, allseitig Aeste abgebend, um dort sein Ende zu finden. Die anderen Zweige verlieren sich in der unteren Hälfte des Hodens.

Aus dieser ganz eigenthümlichen Verlaufsweise folgt, dass die Art. spermat. int. eine ungemein lange Arterie ist, deren Länge in einem Falle gemessen vom Ursprunge bis zu ihrer Verästelung am Hoden 40 cm. betrug, während die Länge des Kaninchens vom ersten Halswirbel bis zum letzten Schwanzwirbel nur 33 cm. aufwies. Nicht in allen Fällen war der Verlauf der Art. spermat. int. am Hoden der gegebenen Beschreibung entsprechend, aber doch so, dass der Typus als solcher keine Abweichung erlitt.

So fand sich bei demselben Thiere ein asymmetrisches Verhalten in der Weise vor, dass während links die Art. spermat. int. nach der ersten Umkreisung des Hodens sich in zwei Aeste theilte, welche die noch ausstehenden Umkreisungen durchzumachen hatten, sie rechts den Hoden in ungetheilte Weise dreimal umkreiste, um schliesslich in ihre Aeste zu zerfallen.

Bei einem anderen Thiere zieht die Art. spermat. int. längs des epididymalen Randes zum unteren Pol des

Hodens, biegt sich hier um und zerfällt jetzt schon in drei Aeste, von denen der mittlere stärkere als ihre eigentliche Fortsetzung anzusehen ist. Alle drei Aeste aber ziehen parallel am freien Rande des Hodens gegen seinen Kopfpol, und während die beiden seitlichen sich in den Kopfpol versenken, schlägt sich der mittlere auf den epididymalen Rand um und ist bis zum Schwanzpol des Hodens verfolgbar. Auf dem Wege dahin gibt er seine Aeste ab.

Anlangend die Art. deferent. ist die Angabe Krause's, dass dieselben aus der Art. vesicalis sup. entspringen und nach unten längs des Vas deferens zur Epididymis ziehen, richtig, muss aber dahin erweitert werden, dass die Art. deferent., an das Vas deferens herangetreten, sich in zwei Aeste theilt, wovon der eine dasselbe in der Richtung gegen die Samenbläschen, der andere in der gegen den Hoden begleitet, welcher letzterer beim Schwanz des Nebenhodens mit einem Zweige aus der Art. spermat. int. anastomosirt, was schon oben erwähnt wurde.

Hode des Meerschweinchens (*Cavia cobaya*).

Die linke Art. spermat. int. entspringt aus der Aorta, die rechte aus der Art. renalis. Unter sehr starker Rankenbildung durchsetzt sie den, dem oberen Pol des Hodens anhaftenden Fettkörper (ihn mit Zweigen versorgend) und tritt in dieser Gegend an den Hoden heran; sie lagert eine kurze Strecke ihres Laufes in der Richtung gegen den unteren Pol zwischen Hoden und Nebenhoden. Bevor sie den unteren Pol erreicht, biegt sie in ziemlich scharfem Bogen auf die äussere Fläche des Hodens um, umgreift dieselbe (längs der dem unteren Pol wie eine Kappe aufsitzenden Cauda epididymis) und gelangt dadurch auf den freien Rand des Hodens. Hier selbst macht sie einige enge Schlingelungen und zerfällt in eine Reihe von Aesten, die sich zu den beiden Flächen des Hodens begeben, hier dann in Zweige sich theilen, die

sich in das Parenchym versenken. Ein Ast, der als die Fortsetzung erscheint, nimmt den Weg längs des freien Randes des Hodens weiter, erreicht den oberen Pol und verlässt nun den Hoden, um in dem hier liegenden (schon früher erwähnten) Fettkörper einzudringen und daselbst, sich ramificirend, sein Ende zu finden.

Ein Zweigchen desselben geht mit einem anderen, von dem Stamme der Art. spermat. int. schon vorher abgegebenen Gefässchen für den Fettkörper eine Anastomose ein.

Als Nebenzweige der Art. spermat. int. erscheinen zwei nebeneinander liegende, sich schlängelnde Arterien, die die Richtung gegen den unteren Pol nehmen, welche, nachdem sie eine Anastomose untereinander eingegangen sind, in dem Raume zwischen dem unteren Pol des Hodens und dem ihm wie eine Kappe aufsitzenden, kegelförmigen Schwanze des Nebenhodens zu verschwinden scheinen. Präparirt man die durch lockeres Zellgewebe dem unteren Pole anhaftende Cauda ab, so gewahrt man, dass die eine Arterie im Gewebe der Cauda sich verzweigt, während die andere den soeben erwähnten Raume zwischen unterem Pol und der Basis der kegelförmigen Cauda nur durchsetzt, um an der äusseren Fläche der letzteren wieder zum Vorschein zu kommen, und um nach Abgabe von Zweigen die Spitze der Cauda zu erreichen. An dieser Stelle trifft sie die Art. deferent., die das aus der Spitze der Cauda sich entwickelnde Vas deferens begleitet, und geht in sie direct über.

Die Art. deferent. stammt von einer Arterie, die im Mesenterium des Hornes des Uterus masculinus liegt, und von der Arteria iliaca communis abgeht.

Hode der weissen Maus (*Mus musculus*).

Wenn man von kleinen irrelevanten Unterschieden absieht, so sind die arteriellen Verhältnisse des Hodens bei der weissen Maus fast die gleichen wie bei *Cavia*.

cobaya, wesshalb auf die dortige Beschreibung verwiesen werden kann.

Hode der Ratte (*Mus rattus*) (Fig. 12).

Jede Art. spermat. int. (i) kommt aus der Aorta und tritt in den Fettkörper, an dessen unterem Ende der Hode hängt, ein. Bald nach dem Ursprunge gibt sie einen Zweig zur Nierenkapsel ab. In den Fettkörper eingetreten schickt sie Zweige an ihn und geht dann, bevor sie den Hoden erreicht, eine sehr reiche Rankenbildung ein. Vom Anfangsstücke der die Rankenbildung eingegangenen Art. spermat. int. (i) werden drei Arterien entsendet, wovon die oberste (a) sich in zwei Zweige (b. und c) theilt, deren einer (b) im Fettkörper mit seinen Aesten verbleibt, während der andere (c), den Fettkörper durchsetzend und ihm Zweige abgebend, zum Kopfe des Nebenhodens geht und auf demselben sich ramificirt.

Der nächste von der Art. spermat. int. entsendete Zweig (e) tritt zur Mitte des Nebenhodenkörpers und theilt sich in zwei Aeste, von denen der eine nach abwärts steigt und sich bei der Cauda mit der aus der Art. hypogastrica entspringenden Art. deferent. (d) verbindet, während der andere die Richtung gegen den Kopf nimmt und sich mit einem letzten Zweige (f) der Art. spermat. int., der zur Gegend des Nebenhodens unterhalb dessen Kopfes tritt, verbindet. Nach Schluss der Rankenbildung zieht die Art. spermat. int. längs des epididymalen Randes zum Caudalpol und steigt am vorderen Rande in weiten Serpentinien zum Kopfpole, versenkt sich daselbst in das Hodenparenchym, um in demselben, in der Nähe des epididymalen Randes gelagert, zum unteren Pol zu treten und für das Parenchym Zweige abzugeben.

Hodo des Murmelthiers (*Arctomys marmota*) (Fig. 13).

Beide Art. spermat. int. (i) kommen von der Aorta oberhalb des Ursprunges der Art. mesenterica inf. Sie treten

gleich in den Fettkörper ein, an dessen unteren Ende der Hode hängt. Ober der Hälfte ihres Weges theilt sich die Art. spermat. int. (i) in zwei Aeste (a und b), wovon der eine hauptsächlich für den Fettkörper, der andere für den Hoden bestimmt ist. Von dem einen Zweige (a), der viele Aeste für den Fettkörper abgibt, gehen drei Aestchen ab, von denen einstweilen nur zwei (e und f) erwähnt werden sollen. Der eine (e) sucht den Kopf des Nebenhodens auf, sich hierselbst ramificierend, während der andere (f) in einen zum Hoden tretenden Zweig (k) des Theilungsastes (b) der Art. spermat. int. eintaucht. Der Theilungsast (b) gibt zum Nebenhoden eine Arterie (g) ab, die sich durch das Reiserchen c des Astes a verstärkt hat; am Nebenhoden angelangt, verästelt er sich und lässt einen Zweig abgehen, der in die Art. deferent. (d) übergeht. Vor seinem Hintritt zum Hoden theilt sich der Ast b der Art. spermat. int. in zwei Stämme (h und k), die in ihrem ganzen Verlaufe bis zum Ende Ranken bilden. Der eine Stamm (h) tritt an den oberen Theil des epididymalen Randes des Hodens heran und taucht in die Albuginea ein; alsbald theilt er sich in zwei gegen den unteren Pol absteigende, schwach divergirende Zweige, die in dieser Gegend auf die rechte und linke Seite des Hodens treten, sich nach aufwärts umbiegen, um gleich in ihre Endäste zu zerfallen. Der andere Stamm (k) zerfällt in zwei Aeste, von denen jeder sich wieder gabelt. Je ein Paar zieht auf je einer Fläche des Hodens gegen den unteren Pol, ohne ihn jedoch zu erreichen, da sie auf dem Wege dorthin sich in feine Aeste auflösen.

Diese zwei Paare Arterien liegen rechts und links von dem längs des epididymalen Randes herabziehenden Paare des Stammes (h), so dass der Hode, von hinten betrachtet, sechs nach unten ziehende, divergirende Arterien besitzt.

Auf der linken Seite ist das Verhältniß ein anderes,

indem die Art. spermat. int., zum oberen Theil des epididymalen Randes herangetreten, sich in zwei den unteren Pol aufsuchende divergirende Aeste spaltet, die beim unteren Pol auf die beiden Seitenflächen umbiegen und sich ramificiren.

Die Art. deferent. entstammt einem Zweige der Art. hypogastrica, der bald nach seinem Ursprunge Blasenarterien abgibt. Als eigentliche Fortsetzung dieses Zweiges erscheint die Art. deferent., die bei der Mitte des Vas deferens an dasselbe herantritt und einerseits einen Ast in der Richtung gegen den Nebenhoden, andererseits einen Zweig in entgegengesetzter Richtung abgibt, der mit einem Aste der Art. pudenda communis, die das Schlusstück des Vas deferens versorgt, anastomosirt.

Hode des Hundes (*Canis familiaris*) (Fig. 14).

Die linke Art. spermat. int. entspringt tiefer von der Aorta, als die rechte. Bevor die Arterie (i) an den Hoden herantritt, macht sie eine reichliche Schlängelung; vor dem Beginn derselben gehen zwei Zweige (a und b) ab, die sich gegen den oberen Pol begeben. Der eine (a) zieht mehrfach gespalten an der medialen Seite des Nebenhodens bis zur Cauda und anastomosirt mit der Art. deferent. (d). Der andere Zweig (b) zieht zum Kopfe des Nebenhodens und verliert sich daselbst. Die Art. spermat. selbst tritt beim Kopf des Nebenhodens zum oberen Pol des Hodens, läuft zwischen Nebenhoden und Hoden nach unten, aussen, erreicht den unteren Pol und schlägt sich auf den vorderen Rand des Hodens um, um die Gegend des oberen Poles aufzusuchen. Das längs des freien Randes ziehende Stück der Arterie gibt in fast symmetrischer Weise für die beiden Seiten Zweige ab, die in der Gegend der Mittellinie der beiden Seitenhälften in das Parenchym des Hodens eintauchen.

Die Art. deferent ist ein Zweig der Art. iliaca int., welche zur Blase, den Ureteren und der Prostata Aeste ent-

sendet. Sie zieht längs des Vas deferens zur Cauda, um die oben beschriebene Anastomose mit dem Nebenhoden- zweige der Art. spermat. int. einzugehen.

Die Länge der Art. spermat. int. von ihrem Ursprung bis zu ihrer Ramification am Hoden betrug in einem Falle 45 cm. Die Länge des Hundes betrug vom ersten Hals- wirbel bis zur Schwanzwurzel 56 cm.

Hode des Katers (*Felis domesticus*) (Fig. 15).

Jede Art. spermat. int. nimmt ihren Ursprung aus der Aorta unterhalb des Abganges der Renalarterien. Die eine gewöhnlich höher als die andere. Unter Ranken- bildung erreicht die Art. spermat. int. (i) den Hoden. Bevor sie die Rankenbildung eingeht, gibt sie ein feines Aest- chen (a) ab, das den Nebenhodenkörper aufsucht und sich in einen auf- und absteigenden Ast theilt; der ab- steigende geht zur Cauda und anastomosirt mit der Art. deferent. (d). Der aufsteigende steht in Verbindung mit einem Zweige der Art. spermat. int. (b), der am Neben- hodenkopfe sich verästelt. Nach der Rankenbildung zieht die Art. spermat. int. am epididymalen Rand des Hodens, in die Albuginea eintretend, zum unteren Pol und schlägt sich daselbst auf den freien Rand, die Richtung zum oberen Pol nehmend, um, um hier das Ende zu erreichen.

Während des Verlaufes am freien Rande entsendet sie in einigen Fällen in symmetrischer, in anderen in assymetrischer Weise Zweige für die mediale und laterale Seite, die sich in das Hodenparenchym versenken.

Die Art. deferent. entspringt gemeinsam mit einer Art. vesicalis und zieht längs des Vas deferens zum Schwanze des Nebenhodens, um mit dem früher beschrie- benen Zweige der Art. spermat. int. zu anastomosiren.

Hode der Eidechse (*Lacerta agilis*).

Die arteriellen Verhältnisse des Hodens bei der Eidechse sind ungemein einfache und es zeigen sich

noch deutlich Anklänge an die Verhältnisse, wie sie bei Amphibien angetroffen werden, mit dem Unterschiede, dass eine Fettkörperarterie, die auch zum Hoden in Beziehung tritt, mangelt.

Rechts und links kommt die Art. spermat. int. unter spitzem Winkel unterhalb des Abganges der Darmarterie aus der Aorta; sie sucht, die Niere kreuzend, die Gegend der Mitte des inneren Randes des Hodens auf und theilt sich in zwei Zweige, welche in die Drüse eintauchen und segmentale Gefässe gegen den äusseren Rand des Hodens entsenden.

Hode des Frosches (*Rana temporaria*).

Ich finde nur bei Ecker¹⁾ Angaben über die Art der Blutversorgung der Geschlechtsdrüse. Dort heisst es: „Bald nach dem Abgange der Art. intestinal. communis treten aus dem vorderen Umfange der Aorta communis 4—6 unpaare Aeste hervor, welche sich alsbald in paarige, nach beiden Seiten divergirende Aeste vertheilen, die sich in den Nieren, Nebennieren, Hoden oder Ovarien, Eileiter, Samengefässen, und die oberste derselben an dem Fettkörper verästeln“.

Wie aus dem Nachfolgenden ersichtlich, ist die Beschreibung eine dürftige und unvollkommene. Eine nähere Untersuchung lehrt: Nach Abgabe der gemeinsamen Darmarterie gehen von der Aorta 6 unpaare Arterien ab, die sich bald nach ihrem Ursprunge gabeln und für die Fettkörper, die Hoden und Nieren bestimmt sind; die 3., 4., 5. und 6. Arterie dienen ausschliesslich für die Nieren, während die 1. und die 2. Beziehungen zum Hoden eingehen. Die aus der Gabelung der ersten (obersten) Arterie hervorgehenden Aeste ziehen nach rechts und links und jede theilt sich bald während des

¹⁾ Ecker, Die Anatomie des Frosches. Braunschweig 1881, 2. Abtheil., pag. 77.

Verlaufes in drei Zweige, von welchen der stärkste in den Fettkörper eintritt, der schwächste in das obere Ende der Niere eintaucht: während der mittelstarke die Richtung zum oberen Pol des Hodens nimmt, um hierselbst in zwei Zweige zu zerfallen; der eine hiervon versorgt den Fettkörper, während der andere in die Hodensubstanz bei dessen oberem Pol eindringt und im Parenchym selbst in der Nähe des medialen Randes eine absteigende Richtung einschlägt.

Die zweite unter dem Darmgefässe aus der Aorta kommende Arterie theilt sich bald nach ihrem Ursprung in einen rechten und einen linken Zweig, welche hauptsächlich für die Hoden bestimmt sind und als eigentliche Art. spermat. int. anzusehen sind. Jede zieht beim inneren Nierenrande vorbei, ein feines Reiserchen für die Niere abgebend, und sucht dann gleich die Mitte des inneren Randes des Hodens auf, um hier in seine Substanz sich zu versenken. Im Parenchym liegt sie nahe dem medialen Rande des Hodens und theilt sich in einen auf- und absteigenden Zweig, von welchen in segmentaler Anordnung Zweige abgegeben werden, die in transversaler Richtung gegen den äusseren Rand des Hodens ziehen, so dass derselbe in hintereinander liegende segmentale Gefässbezirke abgliedert wird, welche aber unter einander in Verbindung stehen.

In einem Falle fehlte die (aus der zweiten Arterie kommende) Art. spermat. int. und wurde durch einen Zweig der Art. corporis adiposae ersetzt, die einen starken Ast abgab, der beim oberen Pol des Hodens in dessen Substanz eindrang und bis zum unteren Pol herunterzog; auf diesem Wege gab er der Reihe nach segmentale Zweige ab, die die Richtung gegen den freien Rand nahmen.

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, sind die Arterien der Geschlechtsdrüse unabhängig von den Nierengefässen; sie sind zum Theile selbstständige, aus der

Aorta kommende Gefäße, zum Theile Zweige der Fettkörperarterien und stehen mit letzteren in inniger Beziehung, da sie auch nur als Zweige dieser erscheinen können.

Ein Ueberblick über die arteriellen Verhältnisse beim thierischen Hoden lehrt:

1. Bei den Amphibien wird der Hode von zwei Arterien versorgt, welche über einander aus der Aorta entspringen. Die untere ist die Art. spermat. int. und dringt in der Mitte des medialen Randes des Hodens in seine Substanz ein und theilt sich in einen auf- und absteigenden Ast, von welchen in segmentaler Anordnung Gefäße abgehen, die unter Abgabe von Zweigen den freien Rand erreichen, umbiegen, um in Capillaren überzugehen.

Die obere Arterie ist eigentlich für den Fettkörper bestimmt, steht aber mit dem Hoden in inniger Beziehung insoferne, als von ihr ein Zweig abgegeben wird, der beim oberen Pol in das Hodenparenchym eindringt und mit der Art. spermat. int. in Anastomose steht. Dieser Zweig, der eine accessorische Art. spermat. int. darstellt, ist constant vorhanden und übernimmt beim Fehlen der Art. spermat. int. die Blutversorgung des ganzen Hodens, wesshalb er in einem solchen Falle entsprechend mächtig entwickelt ist.

2. Bei den Lacertiliern entspringt die Art. spermat. int. aus der Aorta und tritt bei der Mitte des medialen Randes des Hodens in seine Substanz ein, nachdem sie knapp vor dem Eintritt eine Zweitheilung eingegangen ist, von welchen zwei Aesten der eine zum oberen, der andere zum unteren Pol zieht. Von ihnen gehen in ähnlicher Weise wie bei den Amphibien die segmental angeordneten Zweige ab.

3. Bei den (untersuchten) Säugethieren sind es zwei Arterien, denen die Blutversorgung des Hodens obliegt:

die Art. spermat. int. und Art. deferent., welch letztere mit einem Zweige der ersteren am Nebenhoden in constanter Anastomose steht.

Erwähnenswerth ist die Rankenbildung, welche die Art. spermat. int. eingeht. Sie fand sich in mehr oder weniger reichlichem Masse vor ihrem Hintritt zum Hoden beim Stier, Hund, Ratte, Maus, Kater, Kaninchen vor; nur beim Murmelthier findet sich eine Ausnahme, indem die Art. spermat. int. in gerader Richtung den Kopfpol des Hodens aufsucht, ihre Theilungssäste jedoch gehen am Hoden selbst eine Schlängelung ein. Am reichlichsten ist die Rankenbildung am Stierhoden entwickelt, in dem die Arterie aufgelöst, eine Länge von circa 140 cm. besitzt und überdies auch noch sämtliche Ramificationen am Hoden selbst in reichlichster Weise Schlingen und Ranken bilden.

Die Art. spermat. int. tritt stets am epididymalen Rand des Hodens in der Nähe des Kopfpoles an ihn heran und niemals (eine Ausnahme macht nur die Hodenarterie beim Stier) schickt sie sofort Zweige in das Parenchym, sondern sie begibt sich, längs des epididymalen Randes absteigend, zum unteren Pol, denselben umgreifend, und biegt dann auf den freien Rand des Hodens um, die Richtung gegen den oberen Pol nehmend. Während sie nun am freien Rande des Hodens beim Stier, Hund, Murmelthier, Maus und Meerschweinchen in Aeste zerfällt, die dann an den Flächen des Hodens in das Parenchym eindringen, finden sich andere Verhältnisse bei der Ratte und dem Kaninchen vor. Bei der Ratte steigt die Arterie, nachdem sie am freien Rande des Hodens noch Serpentinaen gebildet hat, bis zum Kopfpol und kehrt zum epididymalen Rand des Hodens zurück, um sich zu ramificiren; beim Kaninchen findet eine $2\frac{1}{2}$ malige Umkreisung des Hodens durch die Art. spermat. int. statt, bevor sie ihre Zweige in das Parenchym schickt.

Durch diese Verhältnisse, Ranken- oder Schlingenbildung am Hoden, kommt es dahin, dass unter allen Umständen eine Verlängerung der Art. spermat. int. bewirkt wird, und wegen der Constanz des Auftretens dieser Bildungen ist denselben sicherlich eine physiologische Bedeutung zuzuschreiben.

Als constant ist zu finden, dass die Art. spermat. int., bevor sie den Hoden erreicht, meist auch bevor sie die Rankenbildung eingeht, einen Zweig zum Kopf des Nebenhodens schickt, der bei jenen Thieren, wo ein Fettkörper vorhanden ist, meist zusammen mit einer Fettkörperarterie den Ursprung nimmt und am Nebenhoden mit dort befindlichen Gefässen in Anastomose steht.

Ein weiteres constantes Vorkommen betrifft eine der Art. spermat. int. entstammende Arterie, die den Körper des Nebenhodens aufsucht und einerseits mit der Arterie für den Kopf des Nebenhodens anastomosirt, andererseits zur Cauda absteigt und unmittelbar in die Art. deferent. übergeht.

Die segmentale Anordnung der Hodenzweige der Art. spermat. int. ist zum Theile schon ausserhalb, zum Theile im Innern des Hodens erkennbar.

Beim Marmelthiere und der Ratte liegt der Hode im unteren Theile des Fettkörpers, und beim Meerschweinchen und der weissen Maus haftet dem Hoden am oberen Pol ein Rudiment desselben an. Mit dem Fettkörper geht die Art. spermat. int. Beziehungen ein, indem sie ihn bei den erstgenannten Thieren mit fast der ganzen Länge ihres Verlaufes durchsetzt und ihm reichlich ernährende Zweige abgibt, so dass sie als eine für den Hoden und Fettkörper gemeinsame Arterie angesehen werden muss. Bei den letztgenannten Thieren schickt die Art. spermat. int. zum rudimentären Fettkörper constant ein Gefäss ab, welches beim Meerschweinchen mit dem Endstücke der Art. spermat. int., das den Hoden verlässt und in den Fettkörper eindringt, anastomosirt.

Die Beziehung der Art. spermat. int. zum Fettkörper scheint eine sehr alte zu sein, denn bei den Amphibien findet sich constant, dass die erste Arterie, die unter der Arteria intestinalis communis, von der Aorta entspringt, sowohl den Fettkörper versorgt, als auch einen Ast in den Hoden schickt.

Die arteriellen Verhältnisse des menschlichen Hodens verglichen mit jenen der thierischen, zeigen, dass Gemeinsamkeit insoferne besteht, als constant eine Art. spermat. int. und Art. deferent. an der Blutversorgung des Hodens unmittelbar Antheil haben und diese zwei Gefässe regelmässig in anastomotischem Verkehre stehen. Das Verhalten der Art. spermat. int. am menschlichen Hoden weicht vom thierischen insoferne ab, als in den meisten Fällen die Art. spermat. int., schon in mehrere Aeste zerfallen, an den Hoden herantritt, während sie beim thierischen Hoden ihn als ungetheilten Stamm aufsucht.

Die Hintrittsstelle ist aber bei allen die gleiche, nämlich der epididymale Rand, wie auch das weitere Verhalten ein ähnliches ist, indem es in einfacheren Fällen beim Menschen augenscheinlich ist, dass die Art. spermat. int. wie beim thierischen Hoden zunächst den unteren Pol aufsucht, dann auf den freien Rand des Hodens gelangt, um in fast symmetrischer Weise ihre Zweige zu den Flächen des Hodens zu schicken, wo sie dann in das Parenchym des Hodens eintauchen. Seien die Ramificationsverhältnisse beim Menschen entweder schon äusserlich oder im Innern des Hodens complizirter wie bei den thierischen Hoden, so ist der Typus der segmentalen Anordnung der Blutgefässe auch beim menschlichen Hoden unschwer zu erkennen.

Die menschliche Art. spermat. int. zeigt im Gegensatze zur thierischen eine sehr spärliche Rankenbildung, welche nur im Kindesalter stärker ausgeprägt ist. Bei der

Art. deferent. ist die Rankenbildung stets ausgiebig entwickelt. Im Innern des Hodens bilden die Arterienzweige sehr häufig Schlingen, welche an bei gewissen Thierhoden schon äusserlich vorkommende erinnern.

In gleicher Weise wie bei den Säugethieren eine Arterie zum Kopf des Nebenhodens gesendet wird, findet dies auch beim Menschen statt, wo es noch dahin kommt, dass sie mit einer bei dem Kopfpol aus dem Parenchym austretenden Zweigchen der Art. spermat. int. in unmittelbarer Anastomose steht.

Diese Arterie hat eine innige Beziehung mit jenem Zweige der Fettkörperarterie, wie er beim Murmelthier, Meerschweinchen etc. angetroffen wird, da ja bei den genannten Thieren die Art. spermat. int. Gefässe zum Fettkörper entsendet, von welchen ein Zweig zum Kopfe des Nebenhodens abgeht; ja beim Meerschweinchen, wo der Fettkörper nur als ein kleiner Klumpen am oberen Pol des Hodens aufliegt, steht ein Gefässchen desselben in directer Anastomose mit der Art. spermat. int.

Es erinnern diese Verhältnisse bei Säugethieren an jene bei Amphibien, wo eine für den Fettkörper bestimmte Arterie einen Zweig zum oberen Pol des Hodens abgibt. Nach dem Angedeuteten scheint es ziemlich sicher, dass jene Arterie, die zum Kopf des Nebenhodens geht und eine Anastomose mit der Art. spermat. int. eingeht, in eine Parallele zu stellen ist, mit der Fettkörperarterie der Säugethiere und der Amphibien, und dass mit dem Verluste eines Fettkörpers sich nur jene Arterie erhalten hat, die den Kopf des Nebenhodens, respective den oberen Pol des Hodens aufsucht.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—9. Schematische Darstellung der Arterienverzweigungen am menschlichen Hoden¹⁾. Die Erklärung der Figuren im Texte.

¹⁾ Um die Verhältnisse der Arterienverzweigungen am mensch-

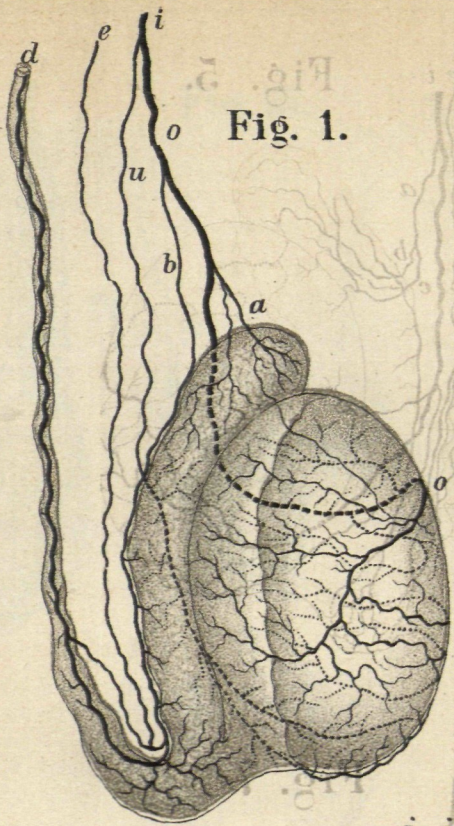


Fig. 1.

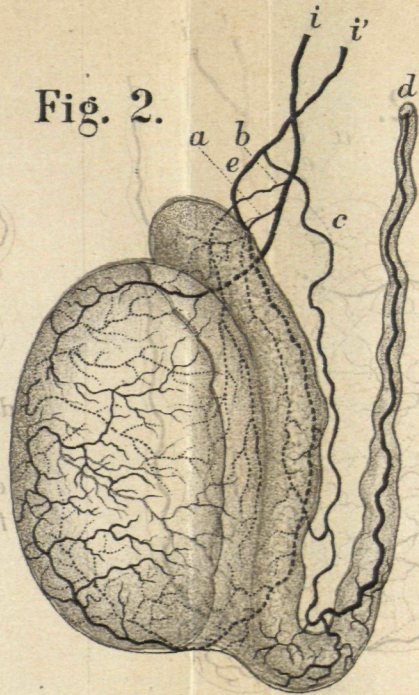


Fig. 2.

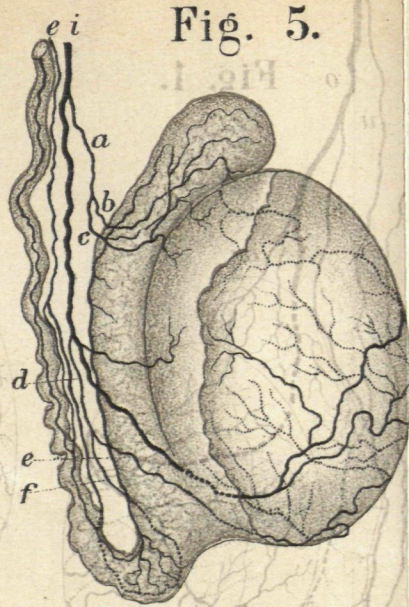


Fig. 5.

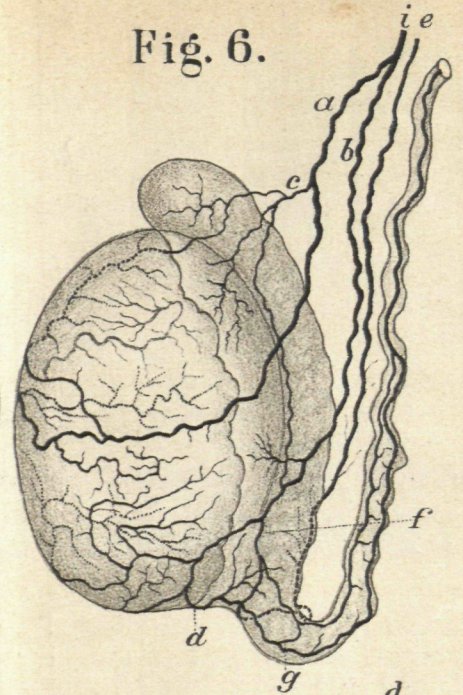


Fig. 6.

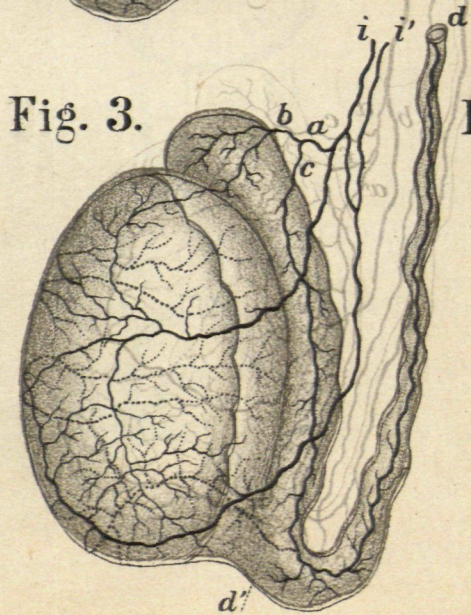


Fig. 3.

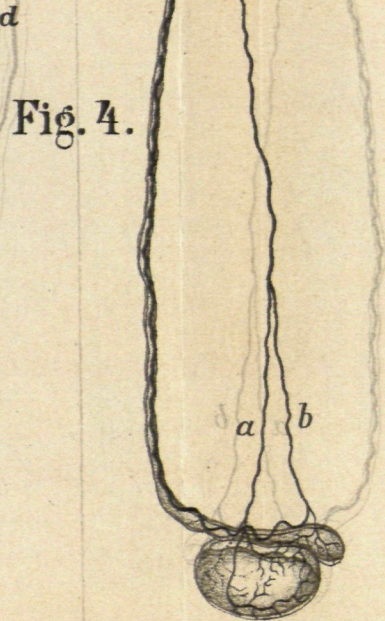


Fig. 4.

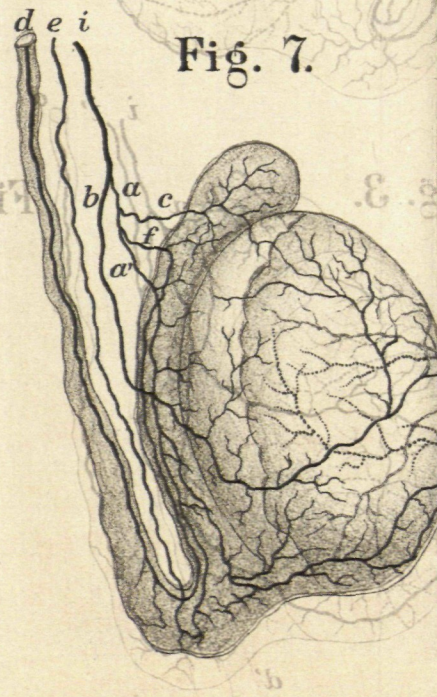


Fig. 7.

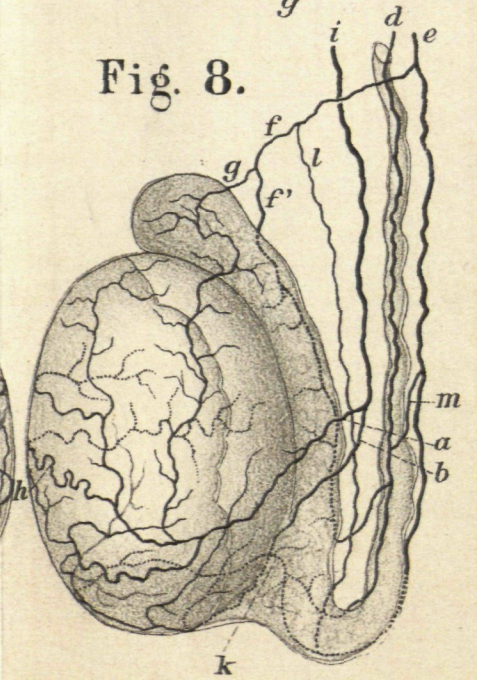
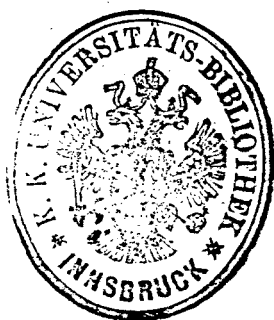
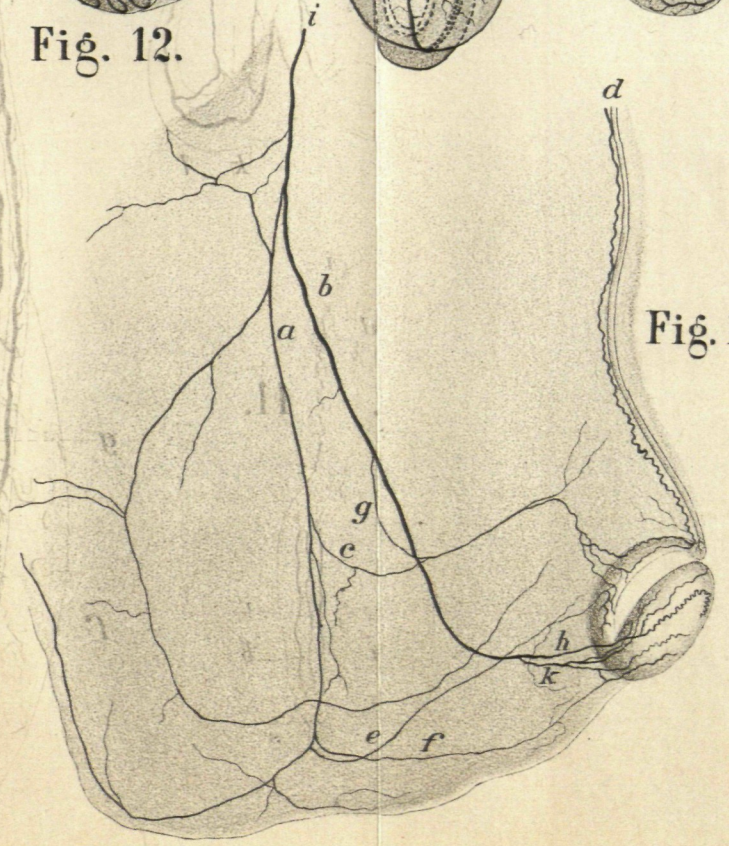
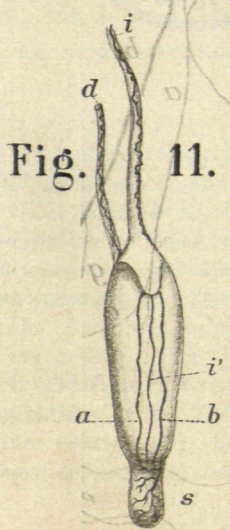
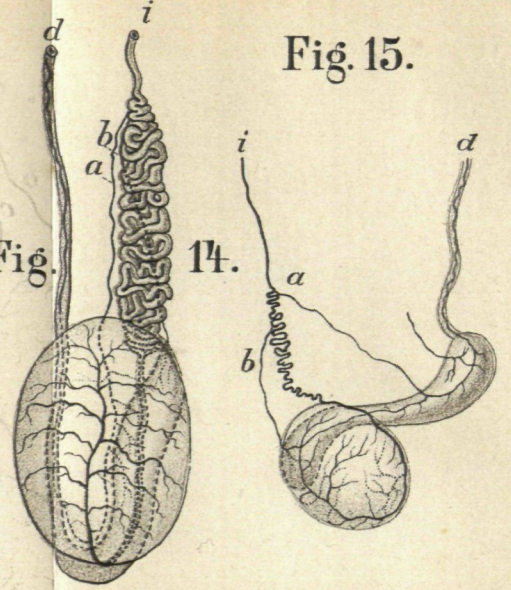
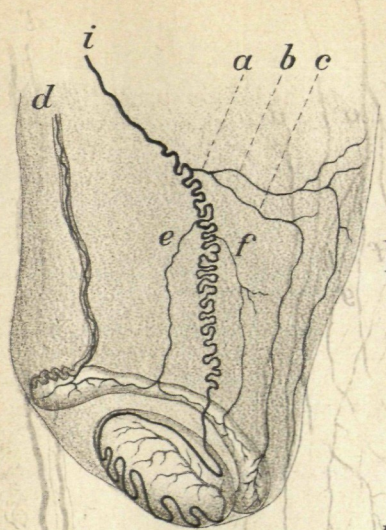
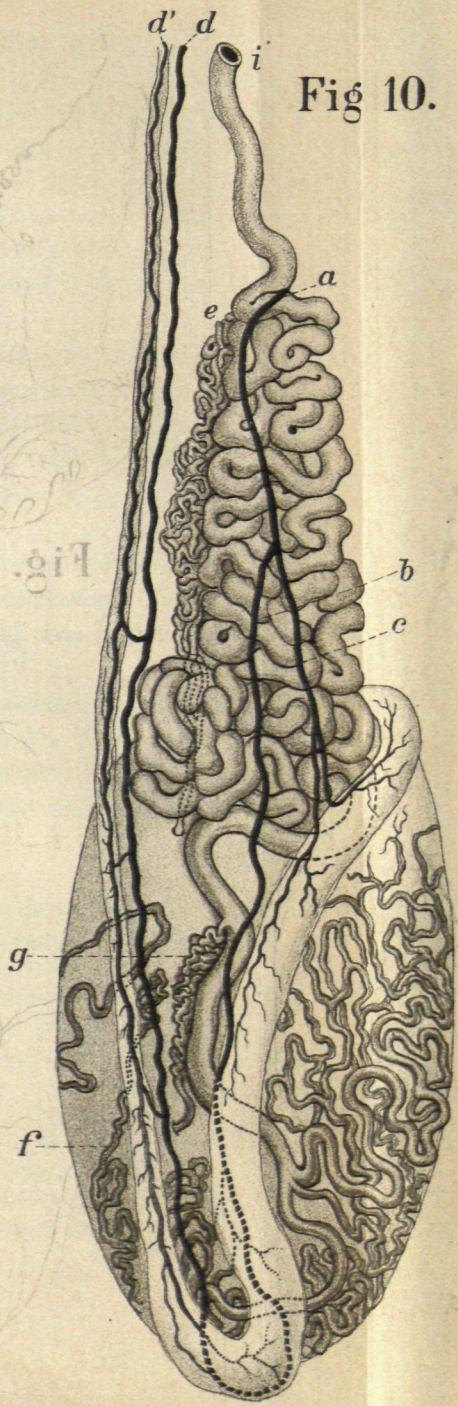
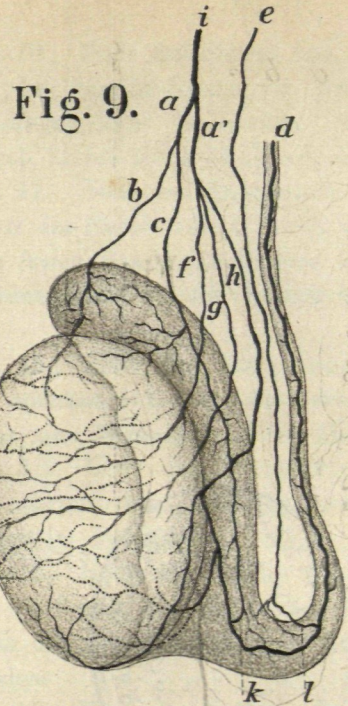


Fig. 8.





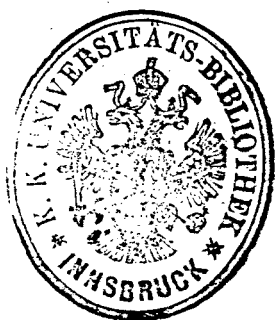


Fig. 10. Hode des Stieres von hinten gesehen.

Um die Ramificationen der Art. spermat. int. am Hoden anschaulicher zu machen, wurde derselbe von vorne nach hinten etwas breitgedrückt und so gezeichnet.

Fig. 11. Hode des Kaninchens von vorne gesehen. s Schwanz des Nebenhodens; i Art. spermat. int.; i' dieselbe am freien Rande des Hodens aufsteigend, a und b ihre Theilungssäste, wie der Stamm am freien Rande aufsteigend.

Fig. 12. Hode der Ratte von der Seite gesehen. Die Art. spermat. int. i und die Aeste a, b, c, e, f durchsetzen bis zum Herantritt an den Hoden den Fettkörper.

Fig. 13. Hode des Murmelthieres von der Seite. Die Art. spermat. int. i und die Zweige a, b, c, e, f, g, h, k liegen im Fettkörper.

Fig. 14. Hode des Hundes von vorne. i Art. spermat. int.; a Zweig zur Cauda des Nebenhodens, übergehend in die Art. deferent. d; b Zweig zum Kopfe des Nebenhodens.

Fig. 15. Hode des Katers. Der Nebenhode wurde zum Theile abgehoben gezeichnet, um den Verlauf der Art. spermat. int. i auch am epididymalen Rande des Hodens, wo sie vom Nebenhoden gedeckt wird, sichtbar zu machen.

lichen Hoden mit voller Genauigkeit wiederzugeben, dazu hätte es vieler Abbildungen bedurft und es wäre immer noch fraglich gewesen, ob selbst dadurch Klarheit erzielt worden wäre. Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, blieb kein anderer Ausweg, als die Arterienverzweigungen schematisch zu halten. Bei der Herstellung der schematischen Zeichnungen wurde aber peinlichst das thatsächliche Verhalten berücksichtigt. Alle Abbildungen des menschlichen Hodens zeigen desse mediale Fläche. Punktirt oder gestrichelt gehaltene Arterien verlaufen an der lateralen Fläche, licht gehaltene in der Tiefe des Hodenparenchyms. Die in der Nähe des epididymalen Randes gezeichnete Wellenlinie deutet die Grenze der weggenommenen Albuginea an.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Jarisch A.

Artikel/Article: [Ueber die Schlagadern des menschlichen Hodens. 32-79](#)