

- Cohnheim, S., Tod durch Berstung von Varizen der Milz. Dieses Arch., 1866, Bd. 37.
- Kretz, R., Pathologie der Leber. Lubarsch-Ostertags Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie usw. 8. Jahrg., II. Abt. 1902.
- Schmorl, G., Pathologisch-anatomische Untersuchungen über Puerperal-Eklampsie. Leipzig 1893.
- Schrohe, Th., Teleangiektasien der Leber. Dieses Arch., 156.
- Wagner, E., Fall von Blutzysten der Leber. Arch. d. Heilkunde. 1851. II

Erklärung der Abbildungen auf Taf. VII.

- Fig. 1. Gefäßaufruch aus einer Serie des Falles 613 (vgl. S. 217).
- Fig. 2. Gefäßaufruch aus einer Serie des Falles 748 (vgl. S. 226).
- Vergrößerung Leitz, Objekt 3. Okular 3. Tubusl. 15,5 cm.
- g = Gefäß.
- z = Zone zertrümmerten Lebergewebes.
- s = Ansammlung von Serum inmitten der Blutung.
- c = konzentrisch verdrängte Lebergewebselemente.

XV.

Über das Vorkommen der Duerckschen Fasern im Bereich des Penis und deren Beziehungen zu den elastischen Elementen.

(Aus dem Pathologischen Institut zu München.)

Von

Dr. Carl Bruegel.

Mit 6 Textabbildungen.

Im Jahre 1907 hat H. Duerck¹⁾ bei Gelegenheit der Untersuchung von peripherischen Nerven mittels der Weigert'schen Markscheidenfärbung im Bindegewebe und in der Blutgefäßwand Fasern zur Darstellung gebracht, die vordem noch nicht beschrieben waren. Mit der gewöhnlichen Elastinfärbung nach Weigert werden dieselben entweder gar nicht oder nur schwach gefärbt. Es sind dies einmal feinere, radiär verlaufende und dann

¹⁾ Über eine neue Art von Fasern im Bindegewebe und in der Blutgefäßwand von Prof. Dr. H. Duerck. Dieses Archiv, 189. Bd.

größere, „telegraphendraht- oder schweinsborstenähnliche“ Fasern, welche also die typische wellige Form vermissen lassen. Auch Bonnet¹⁾ hat in einem Vortrage über den Bau der Arterienwand unter Bestätigung der Duerckschen Befunde darauf hingewiesen, daß es zweckmäßig wäre, die schematische Trennung der Arterienwand in drei Schichten fallen zu lassen, und schlägt vor, lediglich zwei Bezirke am Gefäßrohr zu unterscheiden, das Angiothel und das Perithel.

Mit einer umfangreicheren Arbeit über die pathologischen Veränderungen des Penis beschäftigt, habe ich bei meinem großen Material — es sind bis jetzt 194 Fälle — die Hämatoxylin-Eisenlack-Färbung mit vorheriger Kupferbeizung ausgeführt und zur Ergänzung wie auch zum Vergleich stets die Elastinfärbung nach Weigert vorgenommen. In folgendem will ich das vorläufige Ergebnis dieser vergleichenden Untersuchung an der Hand einiger Präparate kurz mitteilen und behalte mir vor, später noch in ausführlicherer Weise darauf zurückzukommen.

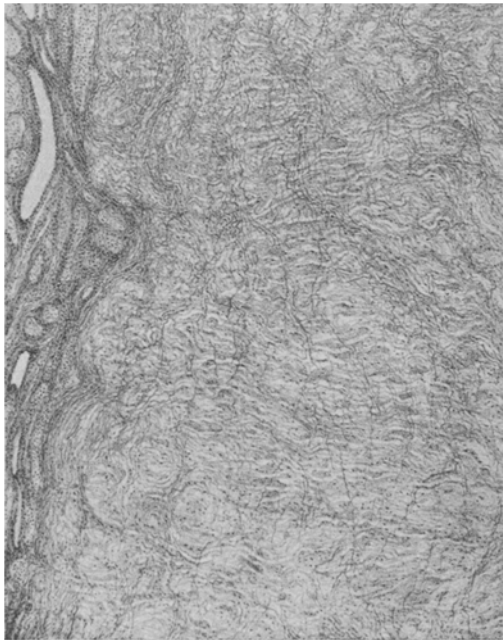
1. Fall 108. Mann, 32 Jahre. Querschnitt durch die Glans penis hinter der Fossa navicularis. Auf dem Schnitte sind die Endpartien der drei Schwellkörper getroffen. Die beiden Corpp. cavern. penis sind von ihrer Faserhülle, der Tunica albuginea umschlossen und durch ein Septum voneinander getrennt.

A. Elastinfärbung. Die mit Endothel ausgekleideten Sinus der Corpp. cavern. sind mit Blut gefüllt, ihre Wandungen sehr ungleichmäßig, sowohl in der Form als auch in der Dicke. Während einzelne Balken langgestreckt und dünn ausgezogen sind, erscheinen andere kurz, gedrungen und dick. Dieselben bestehen aus glatten Muskelfasern, Bindegewebe und elastischen Elementen und sind die Träger von zahlreichen Arterien, Venen und Nerven. Die glatte Muskulatur und das Bindegewebe sind nur spärlich vertreten im Vergleich zu den elastischen Fasern. Die Balken der Schwellkörper sind förmlich durchsetzt mit solchen, in Wellenlinien parallel verlaufenden Fasern, von denen etwa ebenso viel in Querschnitten als in Längsschnitten getroffen sind. Dieselben sind im allgemeinen dünn und zart. Nur da, wo sie Nerven einhüllen, bilden sie dickere Bündel. Zahlreiche kleinkalibrige Venen sind zum Teil in Längsschnitten sichtbar, zum Teil in Querschnitten. Die Arterien haben eine starke Muskelschicht.

Die Tunica albuginea ist reich an parallel verlaufenden elastischen Fasern, die einerseits mit den elastischen Elementen der Schwellkörper kommunizieren, andererseits radiäre Ausläufer bis zu den Papillen der Epidermis entsenden,

¹⁾ Über den Bau der Arterienwand von Prof. Dr. Bonnet. Sitzungsber. der Niederrheinischen Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu Bonn. Vorgetragen am 18. November 1907.

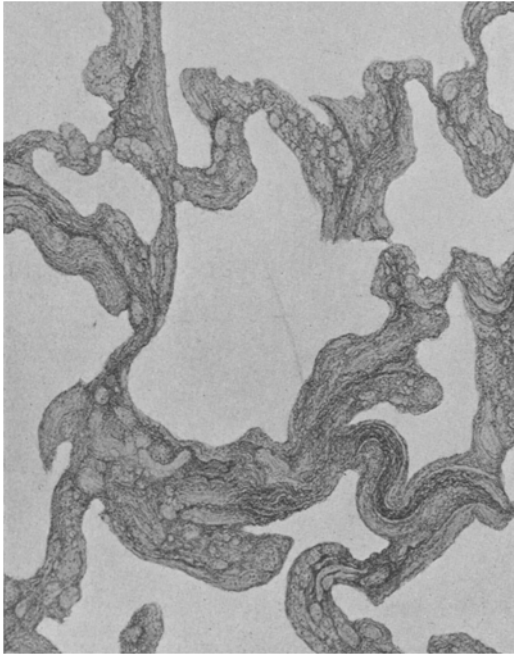
wo sie sich zu den feinsten Fäserchen aufsplittern. Zwischen den einzelnen Fasern befinden sich Querschnitte kleinster Arterien und Venen. In den subepithelialen Teilen sind nur ganz vereinzelte elastische Fäserchen. Die meisten elastischen Elemente treten in dem Septum zutage, das die beiden Schwellkörper voneinander trennt. Die einzelnen Fasern sind auch hier zart und dünn; sie verlaufen nicht parallel, sondern nach allen Richtungen. Vielfach kreuzen sich dieselben, ein feines Netz von sich aufsplitternden und wieder miteinander zusammenlaufenden Fasern bildend.



Abbild. 1.

B. Hämatoxylin-Eisenlackfärbung. Die Trennung zwischen Tunica albuginea und den Schwellkörpern ist eine außerordentlich scharfe, indem ein dicker Strang von blauschwarz gefärbten elastischen Fasern die Grenze bildet. Der Verlauf dieser Fasern ist in der Hauptsache ein zirkulärer, parallel zu der Epidermis der Glans. Die Kontinuität dieses Stranges ist an einigen Stellen unterbrochen, an anderen nur durch feinere, teils aufgesplitterte Fasern aufrecht erhalten. Telegraphendrahtähnliche Fasern fehlen fast ganz in demjenigen Teile der Tunica albuginea, der nach außen von der Epidermis begrenzt wird. Dagegen sind dieselben zahlreicher dort, wo das Plattenepithel der Urethra die äußere Grenze bildet. In ersterem Gebiete sehen wir von dem zirkulär verlaufenden elastischen Bande aus eine ungeheure Zahl von radiären Fasern

gegen die Epidermis ziehen. Dieselben nehmen an Stärke mehr und mehr ab, je näher sie an die Papillarkörper herankommen, und splitteln sich schließlich, vielfach miteinander kommunizierend, an der basalen Schicht der Epidermiszellen zu den feinsten Enden auf, an einzelnen Stellen sogar zwischen die einzelnen Zellen vordringend. In dem subepithelialen Gebiete vermessen wir solche Radiärfasern ganz. Hier haben wir, wie bereits erwähnt, zahlreiche D u e r c k'sche Fasern mit geradlinigem Verlaufe. Diese durchsetzen die ganze Albuginea in verschiedener Richtung, an einzelnen Stellen sich zu größeren Bündeln anhäufend, an anderen weitmaschige Netze bildend.



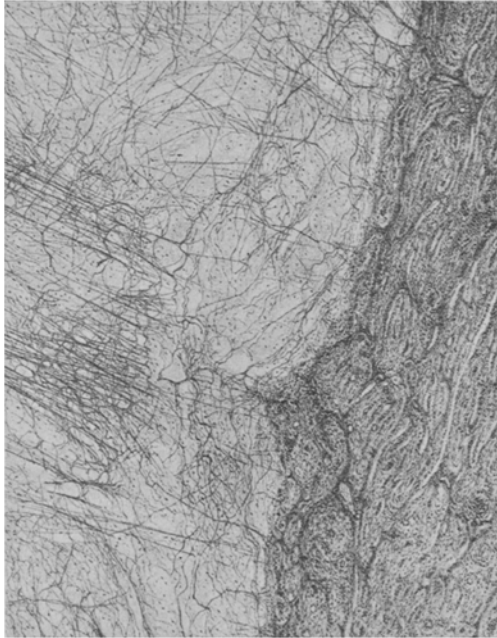
Abbild. 2.

In dem kernarmen Bindegewebe des Septums finden wir eine Anhäufung von elastischen Fasern beiderseits in den von den Schwellkörpern begrenzten Partien. Die Mitte des Septums ist ärmer an elastischen Elementen und weist ein unregelmäßiges, weitmaschiges Geflecht von feineren Fasern auf. Nur an einzelnen Stellen durchziehen kräftigere Stränge die mittleren Partien des Septums, von einem der seitlichen Faserbündel zum andern sich spannend. Es wird dadurch eine festere Verbindung der beiderseitigen elastischen Stränge geschaffen, die ein Zusammenwirken derselben ermöglichen.

In den Wandungen der Corp. cavern. tritt die Menge und Stärke der elastischen Fasern besonders deutlich hervor. In dicken Bündeln durchsetzen

dieselben die Balken und umschließen die Nerven und Gefäße mit kräftig entwickelten elastischen Scheiden. Dicke Stränge ziehen zu den Fasern der Albuginea wie auch des Septums.

2. Fall 31. Mann, 32 Jahre. Querschnitt durch die Pars pendula, mittleres Drittel. Die Urethral Schleimhaut, das Corpus cavern. urethrae und die häutigen Hüllen des Penis fehlen. Die beiden Schwellkörper sind umgeben von der Tunica albuginea und getrennt durch das Septum. Die Albuginea wird eingehüllt von einem Blatt der Fascia penis.

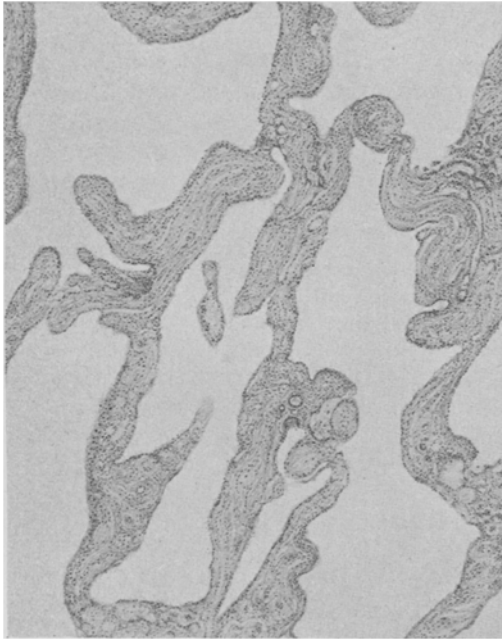


Abbild. 3.

A. Elastinfärbung. Die Albuginea umgibt die beiden Schwellkörper als ein breites Band von sehnenähnlichem Glanze, das bei schwacher Vergrößerung fast wie eine homogene Masse aussieht. An verschiedenen Stellen sendet dieselbe kleinere Septen in die Schwellkörper. Die elastischen Elemente erscheinen als ein feines Netz von sich kreuzenden, teils zirkulär, teils radiär verlaufenden dünnen Fäserchen. An den Stellen, wo Septen in das trabekuläre Gerüst der Corp. cavern. abgehen, überwiegen die radiär gestellten Fasern. Betrachtet man die Albuginea mit der starken Vergrößerung, so vermag man erst die überaus große Zahl von feinsten elastischen Fasern zu erkennen, von denen die zirkulär verlaufenden leicht gewellt sind, während die radiären mehr den Charakter von feinsten Borsten haben. Auch kann man deutlich die besen-

artige Aufsplitterung dieser einzelnen Radiärfasern verfolgen, deren feinste Enden bis zu dem Endothel des Blutsinus heranreichen.

Der Querschnitt zeigt das Septum nicht als kontinuierlichen Strang, sondern in mehreren Abschnitten. Es entstehen dadurch Passagen, so daß die beiden Schwellkörper durch einzelne, von Bluträumen durchsetzte Verbindungsstränge miteinander kommunizieren können. Die Menge der elastischen Elemente ist ungefähr die gleiche wie in der Albuginea. Ihr Verhalten ist aber dadurch ausgezeichnet, daß dieselben mehr oder weniger alle in der



Abbild. 4.

Längsrichtung des Septums verlaufen. Direkt quergestellte Fasern fehlen. Das Septum ist wie die Albuginea sehr kernarm.

In den Corpp. cavern. fällt uns zunächst die ungleichmäßige Blutfüllung auf. Während sich in dem einen Schwellkörper eine reichliche Menge Blut befindet, sind in dem anderen nur die Randpartien mit Blut gefüllt. Beiderseits in der Nähe des Septums befindet sich je eine kleine Arterie mit starker Elastica und dicker Wandung, in deren Umgebung mehrere Nervenquerschnitte. Die Trabekel sind die Träger zahlreicher elastischer Fasern. Auch bindegewebige Septen finden sich in dem Balkengerüst. Diese sind durch stärkere elastische Fasern ausgezeichnet, Gefäße und Nerven von kräftigen elastischen Hüllen umgeben.

B. Hämatoxylin-Eisenlack-Färbung. Schon bei schwacher Vergrößerung finden wir in der ganzen Albuginea einen außerordentlichen Reichtum an elastischen Elementen. Die blauschwarz gefärbten Fasern kontrastieren in hervorragender Weise von dem gelblichen Grunde. Wir können auch hier zweierlei Arten unterscheiden: zirkuläre und radiäre Fasern. Dieselben sind teils von mittlerer Stärke, teils feiner und feinsten Art. An den Stellen von Septen sind dieselben zu kräftigen Bündeln angehäuft. Die zirkulär verlaufenden Fasern sind leicht gewellt, die radiären dagegen drahtähnlich. An der Stelle, wo sich Septum mit Albuginea verbindet, strahlen lange, pinselförmig angeordnete Fasern senkrecht nach den zirkulären Fasern aus, ohne eine Verbindung mit den letzteren anzuknüpfen. Nehmen wir eine stärkere Vergrößerung zu Hilfe, so zeigt sich uns ein kunstvoll gegliedertes, das Gewebe in verschiedener Tiefe durchziehendes Gitterwerk von Fasern mit einer Deutlichkeit und Schärfe, als wären dieselben „mit Tuschfeder und Lineal“ gezogen. Bald überschneiden sich diese, bald heften sie sich aneinander an, bald splitteln sie sich in feinste Fäserchen auf. Eine größere Zahl von Septen strahlt nach den Schwellkörpern aus. Wir sehen die elastischen Fasern den ersteren, also der Zugrichtung des Gewebes folgen und bis an das Endothel der Blutsinus herantreten. Im ganzen Bereich der Albuginea fällt die außerordentliche Menge von Bindegewebskörperchen auf.

Im Septum ist der sehnähnliche Glanz des Gewebes viel augenfälliger als in der Albuginea. Der Reichtum an Fasern ist auch hier ein sehr großer; dieselben verlaufen in leichten Wellenlinien fast ausnahmslos parallel zur Richtung des Septums. Auch vereinzelt Duercksche Fasern finden sich. Sehr zahlreich vorhanden sind, wie in der Albuginea so auch hier, die Bindegewebskörperchen.

Die Trabekel der Corpp. cavern. sind ganz auffallend arm an Fasern.

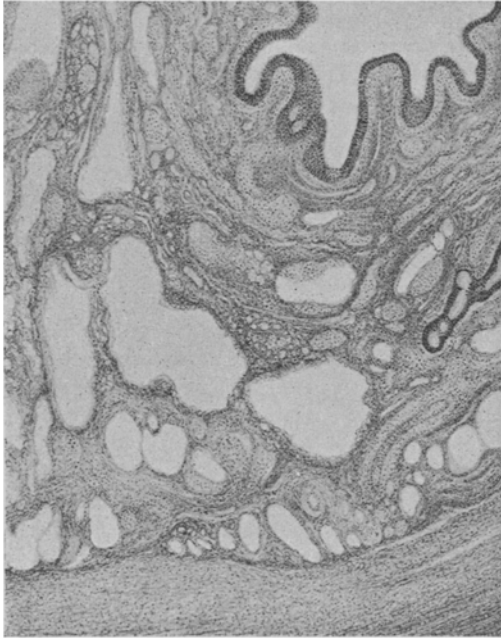
Mit Ausnahme der Elastica der Arterien und der elastischen Hüllen der Nerven und Gefäße finden sich die dunkelblauen Fasern fast nur in den in die Schwellkörper ausstrahlenden Bindegewebssepten.

Die Fascia penis mit ihren vielen Gefäßen und Nerven ist am reichsten mit dicken, zirkulär verlaufenden Faserbündeln ausgestattet. Zwischen den einzelnen Fasziablättern befinden sich zahlreiche Nerven und größere Gefäße. In der Media der letzteren, sowohl der Arterien wie der Venen, sieht man zahlreiche Duercksche Fasern, von den äußeren Lagen radiär nach der Elastica interna verlaufend.

3. Fall 128. Mann, 20 Jahre. Schnitt durch die Urethra in der Höhe der Pars pendula. Urethralschleimhaut und Corpp. cavern. urethrae.

A. Elastinfärbung. Die Schleimhaut ist stark gefaltet und zeigt mannigfache Einbuchtungen, seichtere und tiefere. An zwei Stellen sieht man die Ausmündung von Littreschen Drüsen. In den subepithelialen Schichten liegen viele Zellen verstreut, ferner finden sich hier zahlreiche Kapillaren, sehr kleine Venen sowie Drüsenschläuche, meist quer, seltener längs getroffen. Der Übergang zu den Corpp. cavern. erfolgt unvermittelt. Die einzelnen Sinus sind teils mit Blut gefüllt, teils leer. Auch im Bereich des Schwellkörpers

trifft man noch Drüsenschläuche an. Ferner sind hier vereinzelt kleine Arterien mit gut entwickelter *Elastica* und starker Muskelschicht. In den Trabekeln verlaufen kleinste, längsgetroffene Venen. Stellenweise ragen von den Balken klappenartige Verdickungen, aus Längsmuskulatur, Bindegewebe und zahlreichen feinen elastischen Fasern bestehend, in das Lumen der Blutsinus hinein. Die elastischen Elemente sind gut entwickelt. Sie finden sich in Form feinerer und gröberer Fasern in der ganzen Ausdehnung des *Corp. cavern. urethrae*, mit radiären, feinsten Aufsplitterungen bis dicht an die basale Zellschicht des Epithels heranreichend. In dem trabekulären Gerüst verlaufen zahlreiche

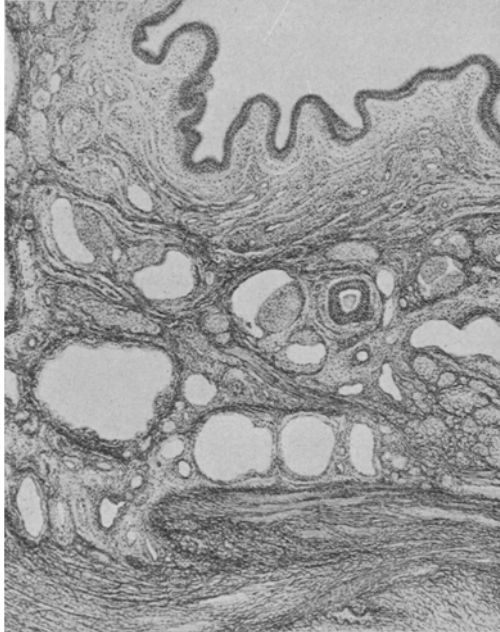


Abbild. 5.

elastische Fasern, eingestreut zwischen Längsmuskulatur und Bindegewebe, häufiger quer als längs getroffen. Die Gefäße und Nerven liegen in stärkeren elastischen Hüllen. Die untere Grenze des Schwellkörpers bildet eine schmale fibröse Schicht mit vielen, parallel verlaufenden elastischen Fasern. Bindegewebskörperchen fehlen.

B. Markscheidenfärbung. In dem *Corp. cavern.* findet sich zahlreiches elastisches Gewebe, sowohl in dichteren Geflechten als Umhüllung der Gefäße und Nerven als auch in Form feinerer Bündel innerhalb des trabekulären Gerüsts. Die Fasern sind, soweit im Längsschnitt getroffen, auffallend kurz und vielfach geschlängelt. Bei starker Vergrößerung lassen sich in dem

lockeren subepithelialen Gewebe feinste Fäserchen bis zur untersten Zellschicht des Epithels verfolgen, nachdem sich dieselben zwischen den zahlreichen ohne epitheliale Anordnung verstreut liegenden Zellen durchgeschlängelt haben. Auch in den Trabekeln des Schwellkörpers sieht man feine, vielgewundene, kurze Fäserchen, die nicht miteinander in Kommunikation stehen. Stärkere und lange, einander nicht durchflechtende D u e r c k'sche Fasern trifft man in der fibrösen Schicht, welche die untere Begrenzung des Corp. cavern. darstellt. Dieselbe weist auch zahlreiche Bindegewebskörperchen auf.



Abbild. 6.

Die hier mitgeteilten histologischen Befunde stimmen mit größeren oder kleineren Abweichungen in allen von mir untersuchten Fällen überein, soweit nicht tiefergreifende pathologische Veränderungen vorliegen. Vergleichen wir die Befunde der beiden Färbemethoden in den drei Fällen, so gelangen wir zu folgendem Ergebnis:

1. Es färben sich mit der Hämatoxylin-Eisenlack-Methode numerisch viel mehr Fasern, als mit der Elastinfärbung. Es sind dies einmal die gewellten elastischen und dann die schweinsborstenähnlichen D u e r c k'schen Fasern.

2. Beide Faserarten erscheinen nach der Markscheidenfärbung in einer von keiner anderen Methode erreichten Schärfe und Exaktheit: „wie mit der Tuschfeder gezeichnet.“

3. Die Markscheidenfärbung ist infolge des hellgelben Grundtones eine Kontrastfärbung von hervorragender Schönheit und größter Übersichtlichkeit. Dieselbe erleichtert wie keine andere die Orientierung über die Strukturverhältnisse des Fasergewebes und gestattet, die Fasern bis zur Aufsplitterung in die kleinsten Fäserchen zu verfolgen.

4. Die Duerckschen Fasern färben sich im allgemeinen nur mit der Hämatoxylin-Eisenlack-Methode, doch lassen sich, namentlich bei Überfärbung, die stärkeren Radiärfasern manchmal verwaschen oder nur andeutungsweise auch mit der Weigertschen Elastinfärbung darstellen.

5. Im Bereich der Schwellkörper des Penis besteht ein auffallender Unterschied in den beiden Färbungen. Während in dem trabekulären Gerüst bei der Elastinfärbung reichliche Fasern erscheinen, vermissen wir dieselben nahezu ganz bei Ausführung der Markscheidenfärbung.

6. Die Hämatoxylin-Eisenlack-Methode bringt außer den Duerckschen Fasern auch noch die Bindegewebskörperchen in schönster Weise zur Darstellung, welche sich mit der Elastinfärbung nicht färben.

Zur Darstellung des Fasergewebes eignet sich somit die Weigertsche Markscheidenfärbung vorzüglich. Leider ist dieselbe etwas kompliziert und gelingt nicht ohne weiteres. Die vorherige Härtung in Orthscher Flüssigkeit ist nicht unbedingt nötig. Mein gesamtes Material ist in Formol gehärtet und gibt vorzügliche Bilder ohne nachträgliche Chromierung.

Die merkwürdigen tinktoriellen Verschiedenheiten der Fasern im Bereich der Schwellkörper des Penis — die Elastinfärbung stellt elastische Fasern dar, die Markscheidenfärbung nicht — weisen darauf hin, daß wir bei dem elastischen Gewebe verschiedene Arten von Fasern zu unterscheiden haben. Um alle elastischen Elemente darzustellen, wird man also die beiden sich ergänzenden Färbemethoden anzuwenden haben.

Duerck hält es nicht für zweifelhaft, daß die Radiärfasern elastischer Natur sind, und sagt über die physiologische Aufgabe

derselben bei den Gefäßen: „Wir hätten also im Gegensatz zu den unter Nerven einfluß wirkenden muskulären Gefäßverengerern in den elastischen Radiärfasern eine automatisch wirkende Gefäßdilatationsvorrichtung zu erblicken, welche so lange richtig funktionieren wird, als der Tonus der Ringmuskeln und die Elastizität der Radiärfasern dynamisch im Gleichgewicht stehen.“

Auch in der Tunica albuginea haben die Radiärfasern, die im Ruhezustand des Penis im Gleichgewicht mit den zirkulären Fasern stehen, eine dilatierende Wirkung. Beim Betrachten des mikroskopischen Bildes ist die außerordentlich kräftige zentrifugale Zugwirkung — die Insertion der Radiärfasern an der Peripherie der Albuginea, die vielfachen Verkoppelungen mit den zirkulären Fasern, der geradlinige radiäre Verlauf bis hinein in die Bindegewebssepten der Schwellkörper — sehr augenfällig. Auch hier ist die Wirkung der D u e r c k sehen Fasern eine a u t o m a t i s c h e. Bei der Erektion des Penis entsteht die Volumenzunahme durch Abflußbehinderung (Kontraktion der Muskelfasern des Musculus transversus perinei) des venösen Blutes, welches die Maschenräume der Schwellkörper prall füllt. Hierdurch entsteht eine mechanische starke Dehnung der elastischen zirkulären Fasern, die wiederum automatisch eine Verkürzung und dadurch eine zentrifugale Zugwirkung der Radiärfasern bedingt. Dieselben erleichtern und unterstützen somit die Erektion, indem sie dem sich in den Blut sinus anstauenden venösen Blute durch ihre zentrifugale Zugwirkung die Widerstände überwinden helfen. Während bei den Gefäßen die Radiärfasern die Antagonisten der Ringmuskeln sind, erscheinen die D u e r c k sehen Fasern im Bereich der Tunica albuginea als die Antagonisten des Musculus transversus perinei.

Wie eingangs erwähnt, sind meine Untersuchungen noch nicht zum Abschluß gelangt, so daß diese Ausführungen lediglich eine kurze vorläufige Mitteilung sein sollen.
