

(Aus dem Pathologischen Institut der Universitäts-Frauenklinik Berlin.  
Prosektor: Prof. Dr. Robert Meyer.)

## Über den Umbau der Uterusgefäße in verschiedenen Monaten der Schwangerschaft erst- und mehrgebärender Frauen unter Berücksichtigung des Verhaltens der Zwischensubstanz der Arterienwände.

Von  
**Dr. Ferdinand Wermbter,**  
Assistent am Institut.

Mit 12 Textabbildungen.

(Eingegangen am 12. Dezember 1924.)

Wenn ich es unternehme, an dieser Stelle über das Verhalten der Gefäße in schwangeren und puerperalen Uteri zu berichten, so geschieht dies aus mehreren Gründen. Trotz der großen Literatur über dieses verhältnismäßig kleine Gebiet bestehen in vielen Punkten doch so verschiedenartige Meinungen und Theorien, daß es erwünscht erscheinen mag, jeden Beitrag, der zu den bisherigen Ergebnissen etwas Neues hinzubringt, aufzunehmen. Bei dem großen Material, das dem pathologisch-anatomischen Institut der Universitäts-Frauenklinik zur Verfügung steht, ist es verhältnismäßig leicht, eine geeignete Auswahl zu treffen; nur aushilfsweise mußte ich auf ältere Präparate aus früheren Jahren zurückgreifen, freilich sehr ungern, denn, wie wir sehen werden, lassen diese Präparate nicht mehr die Möglichkeit zu, alle Färbungen mit ihnen anzustellen. Neben diesem Gesichtspunkt, der mich veranlaßte, einmal systematisch gravide und puerperale Uteri aus allen Stadien der Gravidität und aus allen Lebensaltern zu untersuchen, waren es vornehmlich Ergebnisse auf anderem pathologisch-anatomischen Gebiet, die mir den Gedanken nahelegten, daß etwas ähnliches auch in den Uterusgefäßen nachweisbar sein müßte und für den Fall des Zutreffens eine Bestätigung der Ergebnisse dieser Untersucher bilden könnten. Es handelt sich kurz um folgendes: *A. Schultz* und unabhängig von ihm *Ssolowjew* beschreiben eine Zwischensubstanz in den Arterienwänden, vor allem in der Aorta und in den Arterien von muskulärem und elastischem Typus, die an Schleim erinnert, da sie mit Thionin, Mucicarmin, polychromem Methylenblau, Kresylecht-violett ähnliche Färbungen ergibt. *Björling*, dem dieses Verhalten des

Gefäßbindegewebes zuerst auffiel, nennt dieses Gewebe „mucoid“; es liegt nach ihm in der Media der Gefäße so, daß es den Raum zwischen Muskelzellen und elastischen Fasern einnimmt. Auf diesen Ergebnissen fußend, habe ich die mir zur Verfügung stehenden Präparate auf das Verhalten und Vorkommen dieser Substanz geprüft und mich dazu vorwiegend der von *Schultz* angegebenen Methode bedient. Es würde zu weit führen, wenn ich im einzelnen die Färbevorschriften hier anführen würde, und ich verweise dazu auf die Originalarbeit.

Mir standen zur eigenen Untersuchung 39 Fälle zur Verfügung, die ich mit den Buchnummern versehen in eine Liste eingeordnet habe, aus der neben dem Alter der Patientin die Zahl der Geburten und der Schwangerschaftsmonat ersichtlich ist.

Schwanger-schafts-monat	Gebärende										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3172†)										
2.	—	4095*)	—	—	—	—	—	—	2786°)	—	—
	5350*)	4456*)	3365°)	5510*)					5579†)		
3.	—	4331°)	2915†)	5096†)	—	5129†)	5222†)	—	—	—	3029†)
	2624*)	—	5439*)	3047*)	—	—	—	—	—	—	—
	—	2721†)	5740†)	—	3173†)	—	5490†)	—	—	—	—
4.	—	5258*)	—	—	—	4488*)	—	—	—	—	—
				4379*)							
5.	3285*)	3411*)	—	—	—	5561 °)	—	—	—	—	—
6.	3456*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	3346*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.	S.638°)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. u.	5759*)	—	5763†)	5576†)	—	5525†)	—	—	—	—	—
Wochenb.	5744†)	—	5825†)	5653†)	—	—	—	—	—	—	—

Die neben den Zahlen angegebenen Zeichen geben das Alter der Frauen an:  
20—30 Jahre: \*); 30—40 Jahre: †); 40—50 Jahre: °).

Gewiß weist auch diese Zusammenstellung Lücken auf — vor allen fehlen Uteri aus der zweiten Hälfte der Gravidität —, aber es war mir nicht möglich, dieses Material zu beschaffen. Außerdem standen mir 2 Uteri nulliparer Frauen zur Verfügung, eine kleine Zahl, aber doch sehr wertvoll, um Vergleichsobjekte zu haben. Nur kurz erwähnen möchte ich noch, daß bis auf einen Fall einer Erstgebärenden und den nulliparen Uteri, die durch Sektion gewonnen wurden, das gesamte übrige Material Operationsmaterial ist und noch lebenswarm fixiert werden konnte; es ist fast durchweg die Placentarstelle untersucht worden, nur ausnahmsweise andere Abschnitte; außerdem legte ich Wert darauf, möglichst viele Gefäße in den Schnitten zu haben, und

wählte deshalb zur Entnahme die seitlichen Uteruswandungen. Neben den üblichen Hämalaun-, Eosin- und van Gieson-Färbungen wurde die eingangs erwähnte Kresylechtviolettfärbung angestellt, verbunden mit einer Sudan- oder Scharlachrotfärbung zum Nachweis von Fett und schließlich noch eine gleichzeitige Färbung von Bindegewebe und elastischem Gewebe, wie sie von *Hornowsky* angegeben worden ist. Da diese Darstellung ausgezeichnete Bilder liefert, mag es erlaubt sein, sie hier kurz anzuführen.

Lösung I:	Hämatoxylin krystall . . . . .	0,2 g
	Resorcin Fuchsin . . . . .	0,02 g
	Alkohol, 70 proz. . . . .	100 ccm
Lösung II:	Liquor ferri sesquichlorat . . . . .	1 ccm
	Acid. muriat. conc. pur. . . . .	2 ccm
Lösung III:	Fuchsin Grübler . . . . .	0,1 g
	Pikrinsäure conc. wässerig . . . . .	100 ccm

Vor jedesmaliger Verwendung wird auf je 5 ccm der Lösung I 1 Tropfen der Lösung II zugesetzt, wodurch Lösung I etwas dunkler wird, und darin wird das Präparat 12—24 Stunden gefärbt, dann schnell abgespült, auf  $\frac{1}{2}$  Minute in die Lösung III gebracht, rasch wiederum mit 96 proz. Alkohol abgewaschen, gleichfalls rasch mit Carbolxylol, schließlich mit Xylol und in Kanadabalsam eingebettet. Bild: Bindegewebe rot, Muskulatur gelb, Zellkerne dunkelgrau, elastische Fasern fast schwarz.

Im folgenden werde ich die histologischen Bilder der in der Tabelle angegebenen Gruppen beschreiben, am Ende jeder Gruppe eine kurze Zusammenfassung geben und zum Schluß der Arbeit meine Ergebnisse mit denen früherer Untersucher vergleichen und zu ihren Ergebnissen Stellung nehmen.

#### *Nullipare Uteri.*

*15 Jahre:* In der mittleren Gefäßlage sind die Arterien dickwandig. Unter ihrem Endothel liegt ein schmales homogenes Band und erst auf dieses folgt nach der Peripherie zu eine breite Muskularis, die gegen das perivasculäre Bindegewebe zu unscharf begrenzt ist. Die Lage zwischen Endothel und Muscularis ist nicht einheitlich sowohl in der Form, als auch in der Struktur. Stellenweise umgibt sie ringförmig, überall gleich dick, das Lumen, stellenweise ist sie buckelförmig verdickt und wölbt das Endothel in die Lichtung hinein vor (Abb. 1). In vielen Gefäßen ist der Streifen glasig homogen, dann wieder „gefenstert“ und setzt sich aus einem losen Maschenwerk von Fasern zusammen. Im Kresylviolettpräparat zeigt die eben beschriebene Lage eine deutliche Metachromasie gegenüber der übrigen Gefäßwand. Sie hebt sich als zartes Rot von dem Hellblau der Muskularis scharf ab. Bei starker Vergrößerung besteht das Gewebe aus einem bandartigen Flechtwerk, einer rot gefärbten Substanz, in deren Maschen Bindegewebzellen mit deutlich blaugefärbten Kernen liegen. Auch das Plasma der Zellen ist schwachblau gefärbt. Nach der Media zu grenzt sich das Gewebe durch eine wellenförmige mattblau gefärbte Linie ab, die untersten Lagen sind farblos. Das perivasculäre Bindegewebe weicht in der Färbung ebenfalls von dem Blau der Gefäßwand ab, jedoch ist die Metachromasie nur angedeutet. Auffallend ist nur der Befund an

den Hornowsky-Präparaten. Nirgends sind elastische Gebilde zu finden. In diesen Präparaten hebt sich der unter dem Endothel gelegene Saum durch seine ausgesprochene Rotfärbung von der übrigen gelbrot gefärbten Gefäßwand ab. In dem intermuskulären Bindegewebe der gesamten Uteruswandschicht sind überall Mastzellen sichtbar, die vor allem in den peripheren Wandabschnitten besonders zahlreich sind. Ihr Kern ist groß dunkelblau, das Protoplasma basophil mit zahlreichen dicken, metachromatisch rot gefärbten Granula. Daß es sich um Mastzellen handelt, geht aus der Vergleichsfärbung mit anderen Farbstoffen (polychromem Methylenblau, Löfflers Methylenblau, Giemsa-Färbung, Helly) hervor.

*24 Jahre:* Hier ein ähnliches Bild wie bei der 15jährigen. Die Gefäße sind dickwandig. Unter dem Endothel liegt ein schmales Band metachromatisch rot gefärbten Gewebes, das in seinen Einzelheiten dem im vorigen Präparat gleicht.

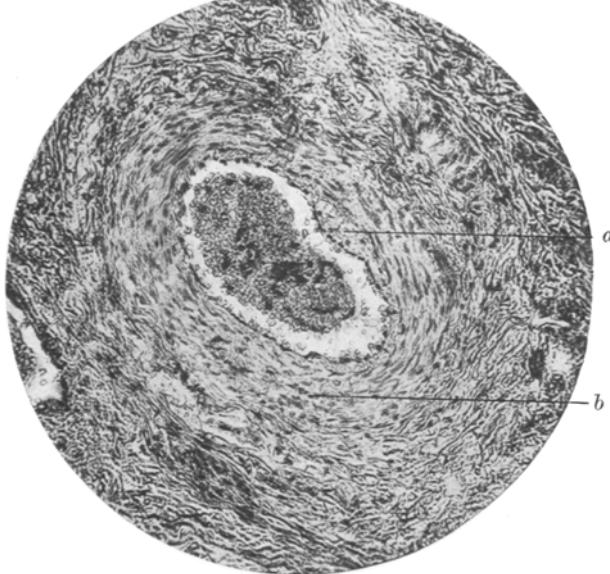


Abb. 1. (Zeiss Apochromat 16 mm, Okular 12.) *a* = buckelförmig verdickte Intima. = Media *b*,

Die Metachromasie des perivasculären Bindegewebes tritt hier deutlicher in die Erscheinung, zwischen den dunkel gefärbten Bindegewebekernen liegt eine rötlich gefärbte Substanz, die bandartig angeordnet ist und die die Zellkerne umschließt. An größeren Gefäßen fällt eine Auflockerung der Media auf. Zwischen den einzelnen Muskelzellen liegt ein im van Gieson-Präparat rötlich gefärbtes Netzwerk, das die Kerne umschließt. Oft sind weite Lücken um die Kerne herum und es hat den Anschein, als ob die Kerne ganz frei liegen. Erst nach der Peripherie zu wird die Muskelzelllage wieder einheitlicher und geschlossener; das perivasculäre Bindegewebe ist scharf abgegrenzt, nur einzelne sich von ihm absplitternde feine Faserzüge dringen in die Muscularis zwischen die Zellen ein. Elastische Elemente sind nicht nachweisbar; Mastzellen finden sich überall im Gewebe.

In den beiden Präparaten ist eine Intima vorhanden, die sich in dem Präparat der 15jährigen nur als schmales homogenes Band zeigt, in dem Uterus der 24jährigen deutlich vorhanden ist und als breites

Band unter dem Endothel läuft. Buckelförmige Verdickungen der Intima finden sich bereits in dem ersten Präparat. Die innerste Lage ist metachromatisch rot gefärbt, desgleichen das perivasculäre Bindegewebe, freilich lange nicht so ausgeprägt wie das der Intima. Eine Auflockerung der Media ist in dem Uterus der 24jährigen vorhanden, jedoch betrifft diese nur die Mittelschicht der Muskellage, nach der Adventitia und dem perivasculären Bindegewebe zu besteht eine verhältnismäßig scharfe Grenze. Elastische Lamellen sind nirgends nachweisbar, nur in dem Kresylviolettpräparat der jüngeren Person sind an der Grenze von Intima und Media schwach bläulich gefärbte Lamellen erkennbar, die ihrer Lage und dem Aussehen nach an elastisches Gebebe erinnern. In dem intermuskulären Bindegewebe liegen Mastzellen ohne besondere Anordnung diffus in allen Schichten verstreut.

Wenden wir uns nun den Bildern zu, wie wir sie in der Uteri erstgebärender Frauen sehen. Ich greife einzelne Präparate, die auffallende Befunde ergeben, zu näherer Beschreibung heraus und beschränke mich darauf, die übrigen kurz anzuführen.

#### *Präparate der Erstgebärenden.*

##### *Präparat 3172 (38 Jahre, Erstgebärende, mens I-II).*

Die Grenze von Schleimhaut zur Muscularis ist unscharf. Schleimhautinseln mit großen Deciduazellen und dunkel gefärbten Chorionzellen liegen in der Muscularis. Eine scharfe Abgrenzung der Muskelbündel ist nicht vorhanden, vielmehr gehen sie allmählich in das übrige Gewebe über. Chorionzellen finden sich tief in dem fibrillären Zwischengewebe der Muskelbündel. Die einzelnen Muskelbündel der inneren Lage sind aufgelockert, die Fasern selbst gequollen, das intermuskuläre Bindegewebe verbreitert und gelockert. Nach der Peripherie zu liegen die Fasern dichter aneinander, das Bindegewebe ist ebenfalls locker und trennt die einzelnen Muskelbündel auf größere Strecken. Zeichen einer Entzündung fehlen. In den Gefäßen der Übergangszone von Schleimhaut zur Muscularis ist das Endothel niedrig, unmittelbar darunter folgt eine zirkulär verlaufende dünne Muskellage und davon nach außen das aufgelockerte adventitielle Bindegewebe. In diesem finden sich zahlreiche Chorionzellen, die der muskulären Ringlage dicht anliegen. Fett ist nicht nachweisbar. In den Kresylviolettpräparaten lassen die Gefäße dieselbe Farbe erkennen wie das übrige Gewebe. Die Venen sind als schmale Spalträume mit niedrigem Endothel erkennbar, eine eigene Wand fehlt ihnen oder sie ist aus einzelnen Faserzügen ringsverlaufender Muskelzüge zusammengesetzt. Die Arterien der mittleren Wandschicht besitzen ein deutliches Endothel und unmittelbar darunter eine dicke Elastica interna, die sich scharf in einer Wellenlinie gegen die Muscularis absetzt. Die Media selbst besteht aus mehreren konzentrischen Lagen von Muskelfasern, die dicht nebeneinander liegen. Nach außen zu wird sie etwas lockerer. Die Fasern der Ringfaserschicht weichen auseinander und in den Lücken und Zwischenräumen findet sich ein lockeres Bindegewebe. In den Zellen selbst treten Vakuolen auf, sie sehen wie gebläht aus. Eine Elastica externa ist wiederum deutlich vorhanden, jedoch nicht so scharf begrenzt wie die Interna und zwischen den Muskelzellen der Media finden sich nur ganz vereinzelt elastische Fäserchen. Unter dem Endothel, und zwar noch zwischen ihm und der Elastica interna läuft ein schmaler homogener Streifen, in dem einzelne kleinste Fetttröpfchen eingestreut sind; die übrigen Abschnitte der Gefäße sind frei von Fett. Bei der Kresylviolettfärbung ist der homogene Streifen unter dem

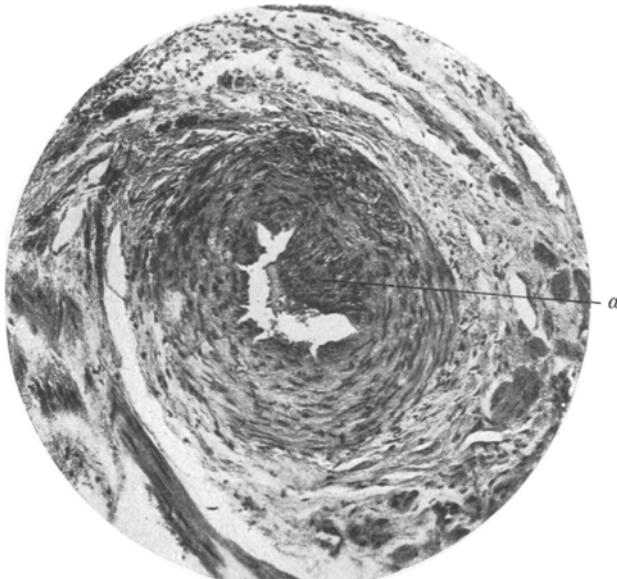
Endothel rot gefärbt, desgleichen hat das perivasculäre Bindegewebe einen ähnlichen Farbton. Von diesen Streifen aus ziehen feinste ebenfalls metachromatisch rot gefärbte Fäserchen in die Media hinein und schieben sich zwischen den blau gefärbten Muskelfasern tief in sie hinein vor. Die die Arterien begleitenden Venen haben ein spindeliges Endothel, ihre Wandung lässt vielfach eine Lage Muskelfasern erkennen. Verfettung, Metachromasie ist in ihnen nicht nachweisbar. In den Gefäßen der Peripherie ist das Endothel ebenfalls niedrig. Dickwandige Arterien fehlen. Es sind massenhaft weitklaffende Bluträume vorhanden, oft ohne besondere eigene Wandung, vor allem der kleineren Gefäße. Die größeren sind von einer Lage konzentrischer Muskellamellen umgeben. Verschiedentlich finden sich in den kleineren Gefäßen Chorionzellen, die dem Endothel anliegen. Während in den meisten größeren Gefäßen auf das Endothel sofort die Muskellage folgt, findet sich in einzelnen ein Bindegewebe, das sich scharf gegen die übrige Muscularis absetzt und das Endothel beetartig nach dem Lumen zu vorbuckelt. Auch in den Gefäßen dieser Muskelschicht ist die Grenze der Media nach der Adventitia hin nicht scharf und Bindegewebszüge splittern die Media von der Peripherie her auf. Verfettung ist nicht nachweisbar. Auffallend ist das Verhalten der bindegewebigen Verdickungen gegenüber dem Kresylviolett. Während die Muskellamellen blau und das perivasculäre Gewebe in diesen Abschnitten fast farblos erscheinen, sind die Polster unter dem Endothel metachromatisch rot gefärbt. Zwischen den stark dunkelblau gefärbten Kernen der Bindegewebsszellen liegt ein fädiges, z. T. homogenes Zwischengewebe, das sich stark rot bzw. violett färbt. Ein Streifen dieses Gewebes ist unter dem Endothel um die ganze Lichtung herum zu verfolgen, stellenweise nur als dünner Streifen, stellenweise aber auch als dickes Polster. Dort, wo die Polster sich finden, strahlen einzelne Lamellen in die Muscularis aus und die Grenze der Polster und der Muscularis ist unscharf. Eine Elastica interna ist vorhanden, sie begrenzt die beetartigen Vorwölbungen nach der Muscularis zu, in der gleichfalls zahlreiche elastische Lamellen nachweisbar sind.

*Präparat 5350 (21 Jahre, Erstgebärende, mens II—III).*

In den äußersten Lagen der Uteruswand zahlreiche Mastzellen in dem Bindegewebe. An der Grenzsicht zur Schleimhaut ist die Wandung der Gefäße dünn, ihr Endothel ist niedrig. Die Muscularis ist locker, die Adventitia sehr locker. In den mittleren Uteruswandabschnitten lassen die Gefäße keinen besonderen Befund erkennen. In den äußersten Wandschichten finden sich Arterien, die einer eingehenderen Beschreibung bedürfen. Unter einem flachen Endothel liegt ein mehr homogenes zellärmeres Gewebe als das übrige Muskelgewebe und an einer Stelle verdickt sich dieses Gewebe buckelförmig (Abb. 2) und wölbt sich, von Endothel bekleidet, in die Lichtung des Gefäßes vor. Während in der darunterliegenden Media die Kerne alle konzentrisch um das Lumen des Gefäßes angeordnet sind, liegen in dem Buckel die Kerne mehr senkrecht zur Lichtung. Im van Gieson-Präparat hebt sich sowohl der Saum unter dem Endothel als auch der Buckel durch seine mehr rötliche Farbe ab, und im Kresylviolettpräparat fällt die deutliche metachromatische Rotfärbung dieser Abschnitte gegenüber der gleichmäßig blau gefärbten Media auf. Unmittelbar unter dem metachromatischen Streifen liegt die Elastica interna, die sich an den Enden des Buckels „aufsplittert“ und den Herd allseitig umschließt. In dem Herd selbst sind keine elastischen Fasern in den Horwoski-Präparaten nachweisbar, wohl aber finden sich in dem Kresylviolettpräparat blaue Fasern, zwischen denen eine rot gefärbte Grundsubstanz eingelagert ist. Auch die Elastica interna ist schwach blau gefärbt und von ihr abzweigend ziehen kleine blaue Fäserchen in den bindegewebigen Herd. In dem perivasculären Bindegewebe finden sich nur ganz vereinzelt kleine Fäserchen, an vielen Stellen fehlen sie völlig.

*Präparat 2624 (24 Jahre, Erstgebärende, mens III).*

In der untersten Lage der Schleimhaut massenhaft Chorionzellen, die zwischen den großen Deciduazellen liegen, teils als Syncitien im Lumen kleinerer Gefäße gelagert sind. Die Muscularis ist an der Grenze aufgefaser und Entzündungs- und Chorionzellen liegen zwischen den einzelnen Muskelbündeln. In dem perivasculären Bindegewebe der innersten Gefäßlage liegen ebenfalls zahlreiche Chorionzellen. In den Gefäßen fehlt eine eigentliche Intima. Die Media ist ein unmittelbar unter dem Endothel liegendes Band mit zahlreichen Muskelkernen. Sie ist unscharf gegen die Adventitia begrenzt und zwischen die einzelnen Muskelfasern schiebt sich ein lockeres Bindegewebe ein. In dem Kresylviolettpräparat liegt unter dem Endothel ein metachromatisch rot gefärbter Streifen, das perivasculäre Gewebe zeigt ebenfalls die Metachromasie, nur nicht in so ausgesprochenem Maße wie das

Abb. 2. (Zeiss Apochromat 8 mm, Okular 4.) *a* = Intimabuckel.

Gewebe der innersten Gewebsschicht. Die Gefäße der mittleren Uteruswandpartien haben eine mehr oder minder gleichmäßig die Lichtung umgebende Intima, die im Kresylviolettpräparat durch ihre intensive Metachromasie gegenüber dem anderen Gewebe abtlicht. Das Gewebe strahlt deutlich in die Media hinein aus. Das perivasculäre Gewebe ist in geringerem Maße rot gefärbt und auch dort bestehen Übergänge dieses Gewebes in die Media, ohne daß man eine scharfe Grenze ziehen kann. Zahlreiche in den äußersten Grenzschichten der Media vorhandene Vakuolen lassen im Paraffinpräparat an Fett denken, aber auch im frischen Gefrierschnitt sind die Vakuolen sichtbar und eine Scharlachrotfärbung gibt negativen Befund. Die Gefäße der äußeren Muskelwandschicht zeigen im großen und ganzen dasselbe Verhalten. Die Intima und Adventitia sind mehr oder minder metachromatisch rot gefärbt, während die Media als tiefdunkelblaues Band sich davon abhebt. Der Nachweis elastischer Elemente gelingt nicht (altes Präparat!).

*Präparat 3285 (20 Jahre, Erstgebärende, mens V).*

Die mittlere Gefäßschicht zeigt durchweg Gefäße mit deutlich geschichteter Wandung. Die Media ist in den peripheren Lagen aufgelockert, zwischen den

einzelnen Muskelfasern liegt ein lockeres Bindegewebe, das nach der Adventitia zu ausstrahlt. Metachromatische Rotfärbung nur schwach angedeutet, stärker in der Intima als in dem perivasculären Gewebe. Kein Fett. Keine elastischen Elemente. (Präparat älter!).

*Präparat 3456* (20 Jahre, Erstgebärende, mens VI).

In den inneren Muskellagen finden sich im Bindegewebe verstreut Chorionzellen, vielfach perivasculär. Die Gefäße der Grenzschicht haben ein niedriges Endothel, das unmittelbar der Media aufliegt. Diese stellt ein nahezu homogenes Band dar, das unscharf gegen die Adventitia hin begrenzt ist. Im Kresylviolettpräparat ist das perivasculäre Gewebe und die Gefäßwand gleichmäßig blau gefärbt, eine Metachromasie ist in der mittleren Gefäßlage vorhanden, und zwar wiederum in der Intima und in dem perivasculären Gewebe. Die Intima ist buckelförmig verdickt und springt knopfartig in die Lichtung hinein vor. Die Media ist sehr locker und von der Adventitia und dem perivasculären Bindegewebe her zieht ein lockeres Gewebe zwischen die einzelnen Muskelfasern und trennt sie. Dieses Bild ist an den einzelnen Abschnitten verschieden, und es hat den Anschein, als ob dort, wo die Buckel der Intima sich finden, die darunterliegende Media stärker aufgelockert und von mehr Bindegewebe durchsetzt ist als an anderen Abschnitten. In den Gefäßen der äußeren Lage ist die Intima gleichmäßig breit und metachromatisch rot gefärbt. Nach der Adventitia zu, die ebenfalls einen schwach rötlichen Schimmer hat, ist die Media scharf abgesetzt, nur an einzelnen Abschnitten strahlen Bindegewebssüge in sie hinein. Eine elastische, oft in mehreren Lagen liegende, elastische Lamelle grenzt die Intima gegen die Media hin ab; dort, wo die Intima buckelförmig verdickt ist, läuft sie an der Basis der Buckel, spaltet sich dort auf, und umfaßt die Vorwölbung, während einzelne Fäserchen in sie hineinstrahlen. Verglichen mit den Kresylviolettpräparaten ist das Bild dann so, daß der von den elastischen Lamellen eingefaßte Bezirk metachromatisch rot gefärbt ist und man hat bei Lupenvergrößerung den Eindruck, als ob die Elastica interna die Grenze des stark rot gefärbten Buckels und der blau gefärbten Media bildet. Bei stärkerer Vergrößerung jedoch erweist sich die Grenze nicht so scharf und man sieht das metachromatische Gewebe ebenfalls in der Media. Fett konnte nicht nachgewiesen werden; Mastzellen überall im intermuskulären Bindegewebe.

*Präparat 3346* (42 Jahre, Erstgebärende, mens VII).

Die Gefäße der innersten Muskellage sind klein und bestehen zum größten Teil nur aus einer dünnen muskulären Wandschicht. Die Wand ist an zahlreichen Stellen unterbrochen und in die Lücken strahlt Bindegewebe von der Umgebung her ein. Unter dem Endothel der Gefäße der mittleren Wandschichten liegt eine mehr gleichmäßig aussehende Bindegewebsslage mit nur wenigen Kernen. Darunter folgt eine Muscularis, die vakuolär durchsetzt ist und in die von der Peripherie her Bindegewebe sich einschiebt. Das perivasculäre Gewebe, desgleichen das unter dem Endothel liegende zeigt eine mäßig ausgesprochene Metachromasie. In den kleinkalibrigen Gefäßen liegt unter dem Endothel eine deutliche elastische Lamelle. Zwischen ihr und dem Endothel findet sich ein schmaler, homogen aussehender Streifen. In den größeren Gefäßen trennt die elastische Lamelle die stellenweise polsterförmig verdickte Intima gegen die Muscularis ab. Das Band ist im großen und ganzen einheitlich, nur an einzelnen Stellen scheinen sich kleinere Lamellen abzuzweigen, die die Intima durchsetzen. In der Media liegen zahlreiche elastische Fäserchen zusammenhanglos zwischen den Muskelzellen und nur um die größten Gefäße herum finden sich in dem perivasculären Gewebe einzelne elastische Fasern.

*Präparat Sekt. 638* (28 Jahre, Erstgebärende, mens VIII).

In der innersten Uteruswandschicht haben die Gefäße ein niederes Endothel. Eine Abgrenzung einzelner Gefäßwandschichten ist nicht erkennbar. Das Zwischen-

gewebe besteht aus einer homogenen, metachromatisch rot gefärbten Substanz. Die Metachromasie ist auch in dem perivasculären Bindegewebe vorhanden und geht in die gleiche Färbung des Gefäßwand über, das Endothel allein ist blau gefärbt. Die innersten Gefäßlagen der Arterien der mittleren Uteruswandschicht werden gebildet von einem stark metachromatisch rot gefärbten lockeren Bindegewebe, das unscharf gegen die Media abgesetzt ist. Die einzelnen Fasern sind weit in die Media hinein zu verfolgen. Die Intima ist zum Teil herdförmig, zum Teil auf längere Strecken hin verbreitert. In einem Gefäß wölbt sich ein Buckel weit in das Lumen hinein vor. In ihm folgt auf das Endothel eine schmale rötlich gefärbte Zone, dann eine schmale Zone der blau gefärbten Media und der Rest — der größte Teil der Verdickung — wird gebildet von einem zellarmen lockeren Gewebe, das deutlich rot gefärbt ist und das fließend in das perivasculäre, ebenfalls metachromatisch rot gefärbte Bindegewebe übergeht. In einzelnen Zellen des Endothels finden sich feinste Fetttröpfchen, im übrigen ist das Präparat frei davon. Nachweis elastischer Elemente gelang nicht.

*Präparat 5759 (24 Jahre, Erstgebärende, unmittelbar post partum).*

In den kleinen Gefäßen der Grenzschicht keine Besonderheiten. In den Gefäßen der mittleren Lagen dringen buckelartige Vorwölbungen der Intima in die Lichtung hinein vor. Unmittelbar unter dem Endothel liegt ein zellarmes, stark metachromatisch rot gefärbtes Bindegewebe, das sich, ohne scharfe Grenze, in die Mediafasern erstreckt und dort zwischen den Fasern zu verfolgen ist. Die Adventitia ist unscharf begrenzt und ebenso wie das perivasculäre Gewebe Metachromasie zeigt. An den kleineren Gefäßen fehlen diese Veränderungen, sie finden sich ausschließlich in den Wandungen der größeren Gefäße. Die Intima ist begrenzt von einer derben welligen elastischen Lamelle. Von ihr splittern sich mehrere kleinere Lamellen ab, die die Intima in mehreren parallel nebeneinander hergehenden Schichten durchziehen. In der Media nur vereinzelt kleine elastische Fäserchen. Die Venen sind als schmale Spalträume kenntlich, ihre Wandung ist sehr dünn und zeigt ebenfalls deutliche Metachromasie. In der Media der größeren Gefäße finden sich einzelne kleine Fettropfen in den Muskelzellen, den Kernen dicht angelagert.

*Präparat 5744 (37 Jahre, Erstgebärende, unmittelbar post partum).*

Unter dem Endothel der Gefäße der mittleren und äußeren Uteruswandschichten liegt eine breite metachromatisch rot erscheint Bindegewebsslage, die in ihrer Stärke gegenüber dem perivasculären Bindegewebe stärker hervortritt. Auffallend ist, daß einzelne Gefäße keine Metachromasie zeigen, während andere in nächster Nachbarschaft gelegene, kräftig gefärbt sind; das perivasculäre Bindegewebe der letzteren ist sehr viel lockerer und läßt ebenfalls die metachromatische Rotfärbung erkennen, während das Bindegewebe, das die Gefäße mit der berer Wand umgibt, nur gering rot gefärbt ist. Während in den äußeren Uteruswandschichten keine elastischen Elemente nachweisbar sind, sind sie massenhaft in den Gefäßwandungen der mittleren Wandschicht zu erkennen. Die Elastica interna ist ein breites Band, das die Lichtungen der Gefäße lückenlos umgibt, von ihr splittern sich nach der Lichtung zu mehrere kleinere Lamellen ab, die parallel nebeneinander — an mehreren Stellen bis zu dreien — herlaufen. In der Media ebenfalls vereinzelt elastische Elemente. In dem von zahlreichen elastischen Fasern durchzogenen perivasculären Gewebe ist ebenfalls eine geringe Metachromasie nachzuweisen.

Wir sehen aus den verschiedenen Präparaten der Erstgebärenden folgendes: In den Grenzschichten von Schleimhaut und Muskulatur sind die Gefäße klein, unter ihrem Endothel liegt ein lockeres Gewebe

ohne deutliche Schichtung der Wandung, in dem umgebenden Bindegewebe vereinzelt Chorionzellen, noch im 6. Monat (Präparat 3456). Eine deutliche bindegewebige Intima fehlt, an ihrer Stelle liegt unter dem Endothel ein im Hämalaun-Eosinpräparat blaß gefärbtes homogenes Band, das im Kresylviolettpräparat deutlich metachromatisch rot erscheint; auf diese folgt dann erst die lockere Muskularis. Diese stellt ein mehr oder minder derbes Band dar, in den Präparaten aus den älteren Schwangerschaftsmonaten wird sie lockerer und die Grenze zwischen ihr und dem perivasculären Bindegewebe unscharf. Das metachromatisch rot gefärbte Band wird erst in dem Präparat aus dem 3. Monat sichtbar. In den Präparaten aus den früheren Monaten ist die Metachromasie nur angedeutet. Auch das perivasculäre Gewebe zeigt in dieser Uteruswandschicht eine geringe Metachromasie, die jedoch hinter der inneren Gefäßschicht wesentlich zurückbleibt. Wir finden dieses färberische Verhalten ebenfalls in den vorgeschrittenen Stadien der Schwangerschaft, doch ist hier die Färbung stärker, und der Unterschied zwischen der Färbung der Intima und der des perivasculären Gewebes ist nicht sehr groß. Die großen Gefäße der mittleren Uteruswandteile zeigen in den verschiedenen Schwangerschaftsmonaten verschiedene Bilder. Während in den Präparaten aus dem ersten bis dritten Monat unter dem Endothel ein homogener Streifen eines strukturlosen Gewebes liegt als ein dünnes Band, das teils gleichmäßig dick, teils buckelförmig verdickt die Lichtung umschließt, tritt in den späteren Monaten eine bindegewebige derbe Grundsubstanz an seine Stelle. Die Grenze dieser Schicht gegenüber der Media ist nicht überall scharf, vor allem sieht man in den Kresylviolettpräparaten eine Ausstrahlung der teilweise sehr stark gefärbten metachromatischen Grundsubstanz der Intima in die Muscularis. Die Media besteht aus mehreren Lagen Muskelzellen, die sehr verschieden angeordnet sind; zum Teil liegen die Fasern eng nebeneinander, zum Teil sind sie locker angeordnet, und die Grenze zu dem perivasculären Bindegewebe ist unscharf. Bindegewebe strahlt in sie hinein und drängt die einzelnen Muskelzüge auseinander. Ebenso wie die Intima zeigt auch das perivasculäre Gewebe eine mehr oder minder ausgesprochene Metachromasie, doch tritt sie gegenüber der inneren Lagen an Stärke sehr zurück. In den Scharlachrot- bzw. Sudanschnitten ist in keinem der Präparate eine ausgesprochene Verfettung nachweisbar; wohl finden sich vereinzelt in den Muskelzellen, vornehmlich um die Kerne herum, vorwiegend in den Präparaten aus der vorgeschrittenen Zeit der Schwangerschaft einzelne Fetttröpfchen, aber von einer diffusen Durchsetzung der Media ist nicht die Rede. Vielmehr auffallend ist das Verhalten der elastischen Fasern; nicht in allen Präparaten sind sie nachweisbar, jedoch beruht das darauf, daß diese Präparate älter sind und in Formalin gelegen haben. Dort, wo

eine deutliche Intima ausgebildet ist, liegt unter ihr ein breites elastisches Band, das nicht überall als einheitlich Ganzes erkennbar ist. Vor allem scheinen sich dort, wo die Intima polsterförmig verdickt ist, von der dieses Polster begrenzenden elastischen Lamelle dickere elastische Gebilde abzuzweigen, die dann parallel nebeneinander in größeren und kleineren Abständen herlaufen. Außer diesen deutlich sichtbaren Abzweigungen finden wir gerade in den Polstern freie elastische Fäserchen, und es ist nicht einwandfrei nachzuweisen, ob diese im Zusammenhang stehen mit der elastischen Lamelle oder nicht. In vielen Fällen liegen sie für sich. Die Verteilung der elastischen Fasern in der Media und in dem perivaskulären Bindegewebe ist sehr wechselnd, und ein auffallender Befund ergibt sich nicht. All diese Veränderungen sehen wir auch in den Gefäßwandschichten der äußeren Uteruswand. Die Intima ist breit, oft gleichmäßig, oft buckelartig und zeigt ebenso wie das perivaskuläre Bindegewebe eine mehr oder weniger ausgesprochene Metachromasie. Auf nähere Einzelheiten möchte ich nicht eingehen, sondern auf die Beschreibung der einzelnen Präparate verweisen. Nur kurz erwähnen möchte ich noch, daß Mastzellen sich in dem intermuskulären Bindegewebe sämtlicher Präparate fanden.

Es folgen die *Präparate der Zweitgebärenden*.

*Präparat 4095* (25 Jahre, mens II).

Die Gefäße der inneren Wandschicht sind klein, ihre Wandung gleichmäßig; eine ausgesprochene Metachromasie der Intima fehlt, desgleichen die des perivaskulären Bindegewebes. In der mittleren Gefäßlage ist die Intima breit, metachromatisch rot gefärbt, gegen die Media durch eine elastische Lamelle eingesetzt. Die Media ist unscharf abgegrenzt gegen die Adventitia und das perivaskuläre Bindegewebe und ihrerseits ebenfalls durchsetzt von feinen Streifen metachromatisch rot gefärbten Bindegewebes, das sich aufsplittert und untereinander in Verbindung steht. In den äußersten Wandschichten sind die Gefäße klein und zeigen keinen besonderen Befund. Elastische Elemente sind sehr wenig nachweisbar. Von der Elastica interna in den Gefäßen dickwandigeren Kalibers der Uterusmittellage spalten sich kleine elastische Fäserchen ab und durchziehen die verdickte Intima. In der Media ebenfalls vereinzelt elastische Fasern ohne Zusammenhang miteinander. Fettnachweis negativ. Auffallender Reichtum an Mastzellen im intermuskulären Bindegewebe.

*Präparat 4456* (28 Jahre, mens II—III).

Die Gefäße der inneren Lage sind klein, ihre Wandungen gleichmäßig dick, das sie umgebende Bindegewebe locker. In der mittleren Wandschicht ist die Intima stark verdickt, stellenweise gleichmäßig, stellenweise polsterförmig. Die Grenze zu der Media ist scharf, während diese selbst gegen die Adventitia zu unscharf begrenzt ist. Die äußere Lage der Media ist von dem perivaskulären Bindegewebe durchsetzt (Abb. 3), die Muskelfasern werden auseinandergedrängt und zwischen ihnen liegt das lockere Bindegewebe. Die Intima ist stark metachromatisch rot gefärbt, das perivaskuläre Bindegewebe weniger. Eine Elastica interna begrenzt die verdickte Intima nach außen hin als breites Band. Eine Aufsplitterung findet nicht statt. In der Media einzelne elastische Fäserchen, desgleichen in dem perivaskulären Bindegewebe. An den übrigen Gefäßen kein besonderer Befund.

*Präparat 4331 (44 Jahre, mens III).*

Gefäße der inneren und äußeren Uteruswand ohne auffallenden Befund. In den größeren Gefäßen der mittleren Wandschicht ist die Intima sehr schmal und wird begrenzt nach der Media zu von einem dicken Streifen elastischen Gewebes. In der Media finden sich feinste Fäserchen in konzentrischer Anordnung, desgleichen liegen in dem perivasculären Bindegewebe zahlreiche kleinste Fibrillen. Eine scharfe Abgrenzung des Muskelgewebes und des umgebenden Bindegewebes fehlt, desgleichen gehen die elastischen Lamellen der einen Schicht in die der anderen über. Zwischen dem Endothel und der Elastica interna ist das Gewebe diffus metachromatisch rot gefärbt, das perivasculäre Bindegewebe zeigt dieselbe Färbung nur in geringerem Maß; keine Verfettung.

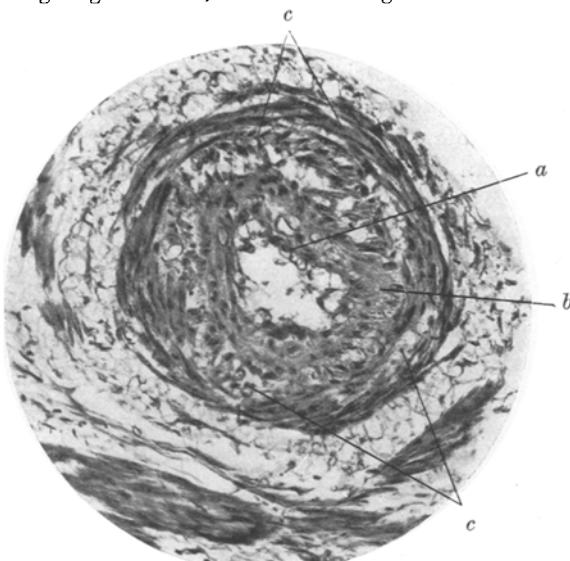


Abb. 3. (Zeiss Apochromat 8 mm, Okular 4.) *a* = Endothel, *b* = Intima, *c* = aufgelockerte Media von Bindegewebe durchsetzt.

*Präparat 2721 (30 Jahre, mens III—IV).*

Die Gefäße der inneren Schicht haben ein lockeres perivasculäres Bindegewebe, das sich unscharf gegen die Gefäßwand absetzt. In der mittleren Uteruswandschicht liegt unter dem Endothel der Gefäße eine mäßig breite Intima, die eingefaßt ist von einer elastischen Lamelle (Abb. 4). Diese begrenzt das Bindegewebe scharf gegen das Endothel und die Media. In der Media selbst sind zahlreiche feinste elastische Fäserchen vorhanden. Eine Auffaserung der Media nach der Peripherie zu ist nur in einzelnen Gefäßen nachweisbar. Im großen und ganzen besteht eine scharfe Grenze. Das zwischen den elastischen Lamellen liegende Intimagewebe nimmt bei der Kresylviolettfärbung eine starke Metachromasie an; zwischen den einzelnen Bindegewebsszellen liegt eine homogene, rötlich gefärbte Substanz, die außerdem die Räume zwischen kobaltblau gefärbten dünnen Bändern einnimmt. Diese Bänder sind vielfach geschlängelt, und die im Hornowski-Präparat tief schwarz gefärbte elastische Lamelle erscheint im Kresylviolettpräparat als hellblau gefärbter Streifen, von dem sich die eben beschriebenen kleineren Lamellen abzweigen. In der Media selbst ist die rot gefärbte Grund-

substanz weniger deutlich, aber auch vorhanden, und ebenfalls finden sich in ihr die blau gefärbten homogenen Bänder, die konzentrisch angeordnet sind und im Hornowsky-Präparat dem Verlauf der elastischen Faser entsprechen. Das perivasculäre Bindegewebe ist schwach rötlich gefärbt und setzt sich in feinen Zügen in die Media hinein fort. Die Befunde an den Gefäßen der äußeren Wandschicht decken sich mit denen der eben beschriebenen. Es ist überhaupt eine scharfe Dreiteilung betreffs der Gefäßverteilung in diesem Präparat nicht möglich, und die Gefäße zeigen in allen Wandschichten mehr oder minder die gleiche Kaliberstärke. An den Venen kein auffallender Befund, eine degenerative Fettinfiltration nirgends nachweisbar; Mastzellen finden sich massenhaft in dem Bindegewebe, oft besonders zahlreich in der Nachbarschaft kleiner Gefäße.

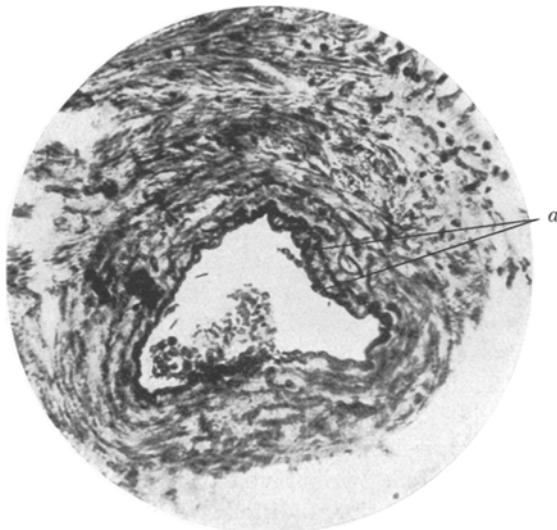


Abb. 4. (Zeiss Apochromat 16 mm, Okular 12.) *a* = gegabelte Elastica interna.

#### *Präparat 5258 (21 Jahre, mens IV).*

Die Gefäße der inneren Lage sind stark geschlängelt, ihre Wandung gleichmäßig dick und scharf gegen das perivasculäre Bindegewebe abgesetzt. Ein Unterschied in der Gefäßgröße in der mittleren und äußeren Uteruswandschicht besteht nicht; hier wie dort sind dickwandige Gefäße in ein lockeres Bindegewebe eingelagert. Ihr Lumen ist nur selten rund, meistens oval oder sternförmig mit tiefen Buchten und Vorrägungen. Unter dem flachen Endothel liegt eine breite Schicht Intima, die stellenweise buckelförmig verdickt in die Lichtung des Gefäßes hinein vorspringt. Die Intima selbst wird gebildet von einem lockeren, wenig zellreichen Gewebe, das im Kresylviolettpräparat eine deutliche metachromatische Rotfärbung zeigt. Nach der Media zu ist die Intima unscharf begrenzt, die Media selbst ist sehr locker und ihre Muskelzüge sind durchsetzt von einem lockeren Bindegewebe, das sich in das perivasculäre Bindegewebe hinein verfolgen lässt. Im Kresylviolettpräparat fällt neben einer Metachromasie der Intima eine geringe Metachromasie des perivasculären Bindegewebes auf. Unter dem Endothel liegt eine deutlich sichtbare elastische Lamelle als einheitliches Band ohne Aufsplitterung. Der Nachweis von Fett ist nur in einzelnen Muskelzellen zu führen, es

finden sich an den Polen der Kerne feinste Fetttröpfchen. Mastzellen in dem intermuskulären Bindegewebe.

*Präparat 3411* (29 Jahre, mens V).

In den Gefäßen der Grenzschicht, teils frei im Lumen, teils dem Endothel aufsitzend, Haufen von Chorionzellen, die mit Fetttropfen beladen sind. Die Gefäße der mittleren und äußeren Uteruswandschicht sind dickwandig, die Intima gleichmäßig breit, an ihrer Basis läuft eine Elastica interna, von der an zahlreichen Stellen sich Fäserchen abzweigen. In der Media kleine elastische Fibrillen. Die Intima zeigt deutliche Metachromasie, das perivasculäre Bindegewebe in geringem Grade.

In dem perivasculären Bindegeweb der Gefäße der inneren Uteruswandschichten liegen vielfach Chorionzellen, es ist locker und teilweise unscharf gegen die Gefäßwandung abgegrenzt; keine Metachromasie dieser Gefäße. Die Gefäße der mittleren Wandschicht zeigen verschiedene Bilder. Die Intima ist mehr oder minder gleichmäßig breit, oft buckelartig verdickt, die Grenze zu der Media nicht überall gleich scharf. In allen Präparaten ist das Intimagewebe metachromatisch rot gefärbt. Eine elastische Lamelle trennt Intima und Media; oft erscheint sie aufgesplittet und zerlegt in mehrere kleinere Schichten, vor allen Dingen in den Abschnitten, wo die Intima herdförmig verdickt ist. Dort werden diese Herde von elastischen Lamellen eingefaßt, eine liegt unter dem Endothel, die andere an der Basis des Buckels und in dem Buckel selbst finden sich in den Kresylviolettschichten kleine blau gefärbte Bänder, die nach Art der elastischen Faser angeordnet sind. Die Media ist gegen das perivasculäre Bindegewebe zu unscharf begrenzt; zwischen den einzelnen Muskelbündeln liegen Bindegewebszüge, die in ihrem Verlauf von der Umgebung in die Muskelschicht hinein zu verfolgen sind und stellenweise diese auf große Strecken durchsetzen. Elastische Fäserchen sind in ihr nachweisbar, desgleichen in dem perivasculären Bindegewebe, jedoch nur in wenigen Präparaten. Das perivasculäre Bindegewebe zeigt ebenso wie die Intima eine mehr oder minder ausgesprochene Metachromasie, die jedoch an Stärke hinter der innersten Gefäßlage zurückbleibt. Fett konnte nur in einzelnen Präparaten nachgewiesen werden, und zwar fand es sich in den Muskelzellen der Media als feinste Tröpfchen, perinuklear gelagert. Mastzellen finden sich in dem intermuskulären Bindegewebe überall.

*Präparate der Drittgebärenden:*

*Präparat 3365* (42 Jahre, mens II—III).

In der äußeren und inneren Uteruswandschicht ist die Intima der Gefäße gleichmäßig verdickt und gegen die Media durch eine breite elastische Lamelle abgegrenzt. Nach dem perivasculären Bindegewebe zu ist die Media scharf begrenzt, nur an einzelnen Stellen besteht ein fließender Übergang, und Bindegewebszüge strahlen zwischen die Muskelfasern ein. Intima und perivasculäres Gewebe sind deutlich metachromatisch rot gefärbt. Zwischen den lockeren Bindegewebszellen liegt eine homogene metachromatisch gefärbte Substanz und von den einzelnen Zellen strahlen feine blau gefärbte Bänder aus und umschließen die

Substanz. Fett nur in feinsten Tröpfchen in einzelnen Muskelzellen, vornehmlich perinucleär.

*Präparat 2915 (35 Jahre, mens III.)*

Die Gefäße der inneren Wandschicht sind weit, ihre Wandungen im großen und ganzen gleichmäßig breit, nach dem perivasculären Gewebe zu vielfach auffasernd und von diesem durchzogen. Vereinzelt finden sich Chorionzellen in dem intermuskulären Bindegewebe. Die Gefäße der Mittellage und der äußeren Wandschicht zeigen in ihrem Bau so große Übereinstimmung, daß ich sie gemeinsam besprechen kann. Die Venen haben sämtlich eine weitklaffende Lichtung, ihre Wandung ist gleichmäßig dick, nach der Peripherie zu aufgelockert. Die Intima der Arterien hebt sich in den Kresylviolettpräparaten als scharfes Band ab, das deutlich rot gefärbt ist und das nach der Media zu unscharf in diese allmählich übergeht. Etwa an der Grenzschicht der Intima zur Media, dort, wo eine breite elastische Lamelle beide voneinander trennt, ist die Metachromasie am ausgesprochensten. Die Rotfärbung überdeckt die anderen Farben fast völlig, aber beim Betrachten mit starken Trockensystemen und mit Ölimmersion sieht man auch hier inmitten der Zwischensubstanz ein blaugefärbtes Netzwerk, das untereinander verbunden ist. Dieses Bild findet sich auch in der Media wieder, wenn auch nicht so deutlich wie in der Intima, und zwar entsprechen vielfach die blaugefärbten Bänder den elastischen Lamellen im Hornowsky-Präparat. Auffallend ist, daß an Stelle des dicken elastischen Streifens, der Intima und Media trennt, kein entsprechendes blaues Band im Kresylviolettpräparat sichtbar ist. Das perivasculäre Bindegewebe ist ebenfalls metachromatisch gefärbt, nicht so stark wie die Intima. Keine Verfettung.

*Präparat 5439 (25 Jahre, mens III.).*

Die Intima der mittleren Gefäßschicht ist etwas verbreitert, ihre Zwischensubstanz zeigt eine ausgesprochene Metachromasie, die vornehmlich an der Grenze zur Media stark ausgeprägt ist und von der in die Muskularis Lamellen ausstrahlen und diese bis zum perivasculären Bindegewebe hin durchziehen. Dieses zeigt ebenfalls deutliche Metachromasie. Eine elastische Lamelle ist nicht deutlich vorhanden (älteres Präparat!). An den übrigen Gefäßen kein besonderer Befund.

*Präparat 5740 (36 Jahre, mens III.).*

Tief in der Muskulatur, in den Bindegewebsspalten Chorionzellen. Die Gefäße der inneren Wandschicht unscharf gegen das übrige Gewebe begrenzt. Besonders auffallend ist, daß in einzelnen Gefäßen der mittleren Wandschicht die Media fast völlig von Bindegewebszügen durchsetzt wird, die von dem perivasculären Bindegewebe her einstrahlen und in einem Gefäß bis unmittelbar an das Endothel heranreichen. In den dickwandigen Gefäßen ist die Intima gleichmäßig verdickt, unscharf gegen die Media begrenzt, eine elastische Lamelle nur schwach gefärbt, aber deutlich vorhanden. Das Zwischengewebe der Intima zeigt deutliche Metachromasie, desgleichen das perivasculäre Gewebe. Dieses allerdings in geringerem Grade. Fett ist nicht nachweisbar, nur in einzelnen Chorionzellen.

*Präparat 5763 (33 Jahre, unmittelbar post partum).*

Die Gefäße der mittleren und äußeren Schicht sind dickwandig; unter dem Endothel liegt eine breite Lage Intima, die Media ist sehr locker, zwischen ihren einzelnen Muskelfasern ein lockeres Bindegewebe, das von der Peripherie in sie einstrahlt und die Muskelfasern bis zur Intima hin trennt (Abb. 5. u. 6.) Im Kresylviolettpräparat tritt die starke Metachromasie der Zwischensubstanz der inneren Gefäßwandschichten und der des perivasculären Bindegewebes deutlich hervor; beide Abschnitte gehen ineinander über und sind nur getrennt durch einen schmalen Saum bläulich gefärbter Media. Eine Verfettung der Intima oder der Mediafasern ist nicht nachweisbar. Nur in den kleineren und mittleren Gefäßen finden sich

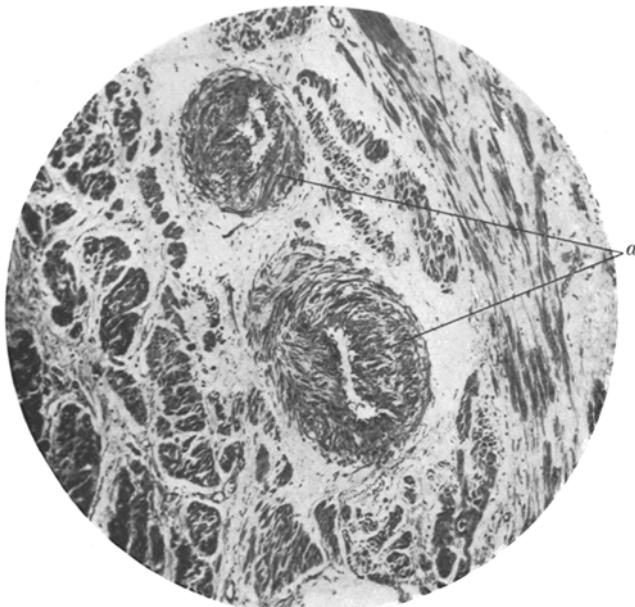


Abb. 5. (Zeiss Apochromat 8 mm, Okular 4.)  $a$  = aufgelockerte Media.

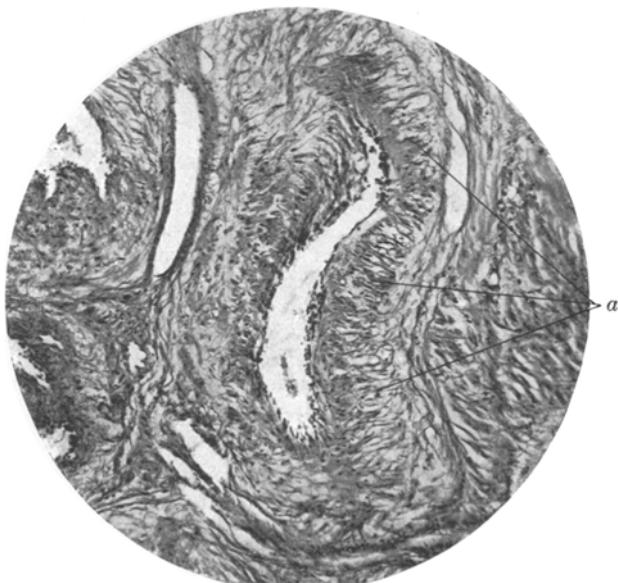


Abb. 6. (Zeiss Apochromat 16 mm, Okular 4.)  $a$  = Mediaauflockerung und Übergang der perivasculären Bindegewebsfasern in die Media.

elastische Lamellen. Eine deutliche einheitliche Lage nach Art einer Elastica interna ist nicht vorhanden, vielmehr liegen mehrere Fasern parallel nebeneinander und umgeben konzentrisch die Lichtung. Sie zweigen sich voneinander ab und durchziehen das Gewebe, die einzelnen Bindegewebs- bzw. Muskelzellen zwischen sich schließend. In den äußersten Uteruswandschichten liegt elastisches Gewebe in dem intermuskulären Bindegewebe, vielfach um die kleinen Gefäße herum konzentrisch geschichtet.

*Präparat 5825 (37 Jahre, unmittelbar post partum).*

In den Gefäßen der mittleren Wandschicht buckelartige Vorwölbung der Intima in die Lichtung hinein mit deutlich metachromatisch rot gefärbter Zwischensubstanz. Die Buckel liegen nach innen von der Media und sind gegen diese scharf abgegrenzt. Zwischen den Bindegewebsszellen laufen blau gefärbte Bänder, die die Plasmafortsätze der Zellen verbinden und die metachromatische Substanz einschließen. Zwischen den Muskellamellen der Media Bindegewebefasern, die sich in das perivasculäre Bindegewebe hinein verfolgen lassen. Sowohl das in der Media gelegene Zwischengewebe als auch das perivasculäre zeigt deutliche Metachromasie, freilich nicht in dem Maße wie das mehr nach dem Lumen zu gelegene. Die elastische Lamelle gabelt sich auf und umfaßt ein breites Stück Media sektorartig. Die sich abzweigenden Fasern sind sehr zart und durchsetzen konzentrisch geschichtet die Media.

In dem perivasculären Bindegewebe der inneren Uteruswand schichten finden sich in einigen Präparaten Chorionzellen, die dicht gelagert die Gefäßwände eng umschließen bzw. in der Lichtung der Gefäße selbst liegen. Die Wandungen der Gefäße sind locker und gehen ohne scharfe Grenze in das perivasculäre Bindegewebe über; eine Metachromasie besteht nicht. In den Gefäßen der mittleren und äußeren Wandschichten liegt unter dem Endothel eine breite Intima, die teils gleichmäßig, teils buckelförmig verdickt, in die Lichtung der Gefäße vorspringt. Gegenüber den übrigen Gewebsbestandteilen fällt sie durch eine starke Metachromasie ihrer Zwischensubstanz auf. Die Media ist sehr locker und von außen her strahlt Bindegewebe in sie ein, das ebenfalls durch seine metachromatische Rotfärbung hervortritt, jedoch nicht in solch starkem Maße wie die Intima. In dem einen Präparat des entbundenen Uterus geht die Auflösung der Media so weit, daß das Bindegewebe die ganze Media auf weite Strecke ersetzt und in die ebenfalls metachromatisch rot gefärbte Zwischensubstanz der Intima übergeht. Eine elastische Lamelle grenzt die Intima ab, sie ist im großen und ganzen ein einheitliches Band, nur in den beiden letzten Präparaten gabelt sie sich auf und durchsetzt die Intima in feinen Lamellen. In der Media finden sich vereinzelt kleine elastische Fäserchen. Fett ist nur in Form kleinsten Tröpfchen in den Mediazellen der entbundenen Uteri nachweisbar, in allen übrigen Präparaten fehlt es; Mastzellen überall.

*Präparate der Viergebärenden.*

*Präparat 5510 (34 Jahre, mens II—III).*

Die Gefäße der inneren Lage sind gleichmäßig dick, ihr Endothel liegt der Wandung unmittelbar auf. Es ist schwer, Arterien und Venen auseinander zu halten,

da sie in einem lockeren Bindegewebe liegen und ihre Wandungen teilweise sehr stark aufgefasert sind. In der mittleren Uteruswandschicht ist dieses Bild der Auflösung noch viel deutlicher. Von der Peripherie her durchsetzt ein lockeres, schwach metachromatisch gefärbtes Bindegewebe die Gefäßwand in ihrer ganzen Ausdehnung und reicht stellenweise bis unmittelbar an das Endothel heran. Die Metachromasie der Intimazwischensubstanz tritt zurück gegenüber der des perivasculären Bindegewebes oder vielmehr ihre Färbung ist nicht so ausgeprägt wie wir es bislang gesehen haben. Die Intima selbst ist verbreitert und nach der Media zu durch eine dicke elastische Lamelle abgesetzt. Nach der Peripherie zu folgt auf die Elastica eine etwa  $\frac{1}{3}$  des gesamten Gefäßkalibers einnehmenden Muskellage und von dieser nach außen eine von derben Bindegewebefasern durchzogene Muskularis, in die von der Peripherie andere Bindegewebefasern einstrahlen und sich mit den ersten verflechten. In diesem Bezirk sind in der Media nur wenige elastische Fasern sichtbar. An Stellen, wo die gesamte Gefäßwand von der Adventitia bis zum Endothel von Bindegewebe gebildet wird, läuft die elastische Lamelle unmittelbar unter dem Endothel, von einer eigentlichen Intima wie an anderen Stellen desselben Gefäßes, ist an diesen Abschnitten nichts zu sehen. In dem perivasculären Bindegewebe sind kleine elastische Lamellen nachweisbar. Fett nachweis ist gelang nicht.

*Präparat 5096 (30 Jahre, mens III).*

In den Gefäßen der inneren Wandschicht kein besonderer Befund. Die Gefäße der äußeren und inneren Wandschicht können wegen des gleichen Befundes gemeinsam besprochen werden. Unter dem Endothel der kleineren Gefäße liegt eine breite elastische Lamelle, von diesem getrennt durch eine schmale Zone lockeren Bindegewebes. Nach außen zu folgt eine von wenig Bindegewebe durchsetzte Media, in der einzelne kleine elastische Gebilde nachweisbar sind, und von dieser setzt sich nach außen scharf eine bindegewebige lockere Schicht ab. In dieser ist deutlich elastisches Gewebe vorhanden, es durchzieht das Gewebe in allen Richtungen. Das Zwischengewebe der unter dem Endothel liegenden schmalen Intima ist schwach metachromatisch gefärbt, ebenfalls das perivasculäre Bindegewebe. Unter dem Endothel der größeren Gefäße liegt eine breite Intimalage, die nach der Media zu durch eine deutlich ausgebildete elastische Lamelle abgegrenzt ist. Diese ist kein einheitliches Band, sondern beim Betrachten mit stärkeren Trockensystemen löst sie sich in einzelne parallel laufende Fasern auf, von denen kleinere Fasern in die Intima ausstrahlen. In der Media sind massenhaft elastische Fasern zwischen den Muskelzellen vorhanden, desgleichen bilden sie ein dichtes Netzwerk in dem perivasculären Bindegewebe. Die Intima ist deutlich metachromatisch gefärbt; die Zwischensubstanz liegt in einem bläulich gefärbten Netzwerk, das scheinbar von den Bindgewebszellen ausgeht. Die Elastica interna ist in den Kresylviolettschnitten nicht deutlich erkennbar. Die Media ist breit und nach der Peripherie zu locker und Bindegewebe strahlt in die weit auseinanderliegenden Muskelbündel ein. Das perivasculäre Bindegewebe lässt ebenfalls eine deutliche Metachromasie seiner Zwischensubstanz erkennen. Kein Fett, viele Mastzellen.

*Präparat 3047 (29 Jahre, mens III).*

Gegenüber den übrigen Präparaten besteht in der Anordnung, Größe und in dem Aussehen der Gefäße der innersten Uteruswandschichten kein Unterschied. Die Gefäße der mittleren und äußeren Wandschicht sind dick, die Intima breit, die Muskularis von der Peripherie her aufgelockert, das perivasculäre Bindegewebe strahlt wiederum zwischen die einzelnen Muskelzüge ein. Die Elastica interna ist als doppeltes Band vorhanden in dem größten Umfang des Gefäßes, nur auf kurze Strecken vereinigen sie sich und bilden eine gemeinsame Linie, die an der Basis

der Intima läuft; nach der Gabelung läuft ein Band in derselben Richtung weiter, während das andere tiefer in die Muskulatur des Gefäßes vordringt und dort einen größeren Abschnitt von der übrigen Media abgrenzt. Das Gewebe zwischen den beiden Lamellen ist im v. Gieson-Präparat gegenüber der übrigen gelblichgrün gefärbten Media mehr von rötlicher Farbe und im Kresylviolettpräparat reicht die Metachromasie von dem Endothel über die erste elastische Lamelle hinweg bis zu dem, einen Teil der Media abgrenzenden zweiten elastischen Band. Die Metachromasie ist schwach auch in dem perivasculären Bindegewebe vorhanden, elastische Fäserchen nur spärlich. Keine Verfettung, einzelne Mastzellen.

*Präparat 4379 (26 Jahre, mens IV—V).*

Nicht Placentarstelle!

In der mittleren Lage sind die Gefäße dickwandig. Die Intima ist nicht auffallend breit, sie liegt als dünner Streifen zwischen Endothel und der Elastica interna, die eine scharfe Grenze nach der Media zu bildet. Ihre Zwischensubstanz zeigt Metachromasie, desgleichen auch das perivasculäre Bindegewebe, aber nicht so stark. Elastische Fasern in der Media nur ganz vereinzelt. Kein Fett, einzelne Mastzellen.

*Präparat 5576 (31 Jahre, unmittelbar post partum).*

In allen Schichten des Präparates fällt eine ausgesprochene Metachromasie der Zwischensubstanz des perivasculären Bindegewebes auf. Die Gefäße aller Schichten sind sehr aufgelockert, überall bestehen Lücken, vor allem in der Media, in die von der Peripherie her Bindegewebe einstrahlt. Am ausgesprochensten finden wir dieses in der mittleren Uteruswandschicht, während die Gefäße der äußeren Schicht ein mehr einheitliches Band bilden. Von der Elastica interna spalten sich kleinere Lamellen ab und durchziehen die Schicht zwischen ihr und dem Endothel. Einzelne kleine Fäserchen sind in der Media vorhanden, desgleichen nur in Spuren in dem perivasculären Bindegewebe. Fett in einzelnen Muskelzellen der Media.

*Präparat 5653 (40 Jahre, unmittelbar post partum).*

Die Gefäße der inneren Lage sind klein, ihr Endothel niedrig, ihre Wandung unscharf gegen das Bindegewebe abgegrenzt. In der mittleren Gefäßlage zeigt im Kresylviolettpräparat die Gefäßwand als Ganzes eine ausgesprochene Metachromasie der Zwischensubstanz und setzt sich scharf gegen das übrige blau gefärbte Muskelgewebe der Uteruswand ab. In zahlreichen Gefäßen ist die Intima polsterförmig verdickt und gerade diese Polster zeigen die ausgesprochenste Metachromasie. In den Gefäßen der äußeren Wandschicht ist die Wandung mehr blau gefärbt, das perivasculäre Bindegewebe metachromatisch rot. In den Venen finden sich ebenfalls Vorbuckelungen der inneren Gefäßlage, die im Kresylviolettpräparat dieselbe Färbung annehmen, wie die Zwischensubstanz der Arterien. Elastische Elemente sind nur sehr spärlich vorhanden, von einer Aufsplitterung ist nichts zu sehen. Kein Fett.

Hinsichtlich der Gefäße der inneren Uteruswandabschnitte besteht gegenüber denen in den vorigen Fällen kein Unterschied. Auch bezüglich der Media der Gefäße in den mittleren Uteruswandschichten ist kein anderer Befund zu erheben: ihre Grenze zur Adventitia ist unscharf, und es bestehen fließende Übergänge von der Muskelschicht zu dem perivasculären Bindegewebe. Das Verhalten der Intima ist verschieden: in einzelnen Präparaten ist sie gleichmäßig verbreitert, in anderen polsterartig und in noch anderen ist sie nur als schmaler

Saum erkennbar. Die Metachromasie ihrer Zwischensubstanz tritt gegenüber der des perivasculären Bindegewebes an Stärke zurück, und dieses ist besonders deutlich in den beiden letzten Präparaten. Hier ist die aufgelockerte Media in so starkem Maße von dem metachromatischen Gewebe durchzogen, daß es schwer fällt, irgendwelche Abgrenzungen zu erkennen. Die gesamte Gefäßwand zeigt eine gleichmäßige Metachromasie. Eine elastische Lamelle grenzt in den Gefäßen der inneren Wandschichten das Gewebe mit der metachromatischen Zwischensubstanz ab. Sie splittert sich vielfach auf und schneidet größere Abschnitte der Media ab, die ebenfalls von metachromatisch gefärbtem Gewebe durchsetzt sind. Mastzellen finden sich überall im Gewebe, Fett ist nur vereinzelt nachweisbar in Form von kleinen Tröpfchen in den Muskelzellen der Gefäßwand.

*Präparat der Fünfgebärenden.*

*Präparat 3173 (36 Jahre, mens III—IV).*

In der innersten Wandschicht finden sich in dem intermuskulären Bindegewebe viele Chorionzellen, die oft dicht um die Gefäße herumliegen. Die Gefäße der inneren Wandschicht haben eine gleichmäßige Wandung, die in einzelnen Gefäßen vollkommen gleichmäßig erscheint und scharf gegen das Bindegewebe der Umgebung abgegrenzt ist. Unter dem Endothel der Gefäße der mittleren Lage liegt eine dünne Bindegewebsschicht, die nach der Peripherie zu von einer dicken elastischen Lamelle abgegrenzt ist. In anderen Gefäßen fehlt die Elastica an dieser Stelle, und auf das Endothel folgt unmittelbar eine Muskelschicht, die nach der auf sie peripherwärts folgende Bindegewebsslage durch einen breiten elastischen Streifen abgegrenzt ist. Einzelne elastische Lamellen zweigen sich von diesem breiten Band ab und durchziehen das perivasculäre Bindegewebe flechtwerkartig und treten dort gegenüber dem elastischen Gewebe in der Gefäßwand sehr viel stärker hervor. Im Kresylviolettpläparat ist die Zwischensubstanz der Intima sehr viel geringer metachromatisch als die des perivasculären Bindegewebes. Dieses strahlt von der Peripherie her in die Media ein. Nicht nur das perivasculäre Bindegewebe, sondern auch das übrige intermuskuläre Bindegewebe läßt die Metachromasie erkennen, wenn auch nicht in so starkem Maße wie gerade das um die Gefäße herumgelegene. In den äußeren Uteruswandschichten sind die Lichtungen der Gefäße schmal, ihre Wandungen sehr aufgelockert. Metachromasie zeigt hier nur das perivasculäre Bindegewebe. In der Gefäßwandung selbst ist nichts davon zu sehen. Verfettung ist nirgends nachweisbar, Mastzellen finden sich in den äußeren Wandschichten.

In diesem Präparat fällt die starke Metachromasie des perivasculären Bindegewebes auf, die an Stärke die der Zwischensubstanz der inneren Gefäßlagen übertrifft. Außerdem ist das elastische Gewebe in dem perivasculären Gewebe stark entwickelt, und zahlreiche kleine elastische Fäserchen liegen konzentrisch um die Gefäßwandung.

*Präparate der Sechsgebärenden.*

*Präparat 5129 (36 Jahre, mens III).*

In der Grenzschicht von Muskularis und Mucosa liegen die Gefäße zu mehreren zusammen im Bindegewebe. Unter dem Endothel liegt eine etwas breitere Lage Bindegewebe, das nach der Media zu durch eine elastische Lamelle scharf begrenzt wird. Der Übergang der Media in das perivasculäre Bindegewebe ist sehr all-

mäßiglich, eine scharfe Abgrenzung ist nicht zu sehen. In den äußeren Wandschichten sind die Gefäße sehr viel größer als in der mittleren Lage. Während sie dort allseitig gegen das Bindegewebe der Umgebung scharf abzugrenzen sind, ist das in der mittleren Lage nicht möglich. Im übrigen ähneln sich die Bilder jedoch völlig. Unter dem Endothel liegt ein breites bindegewebiges Band, das stellenweise polsterartig sich über die anderen Bezirke erhebt und in die Gefäßlichtung vorspringt. Die elastischen Lamellen laufen zirkulär um die Lichtung herum und senden Fasern in die Intima hinein. Dort sind sie nur wenig miteinander verbunden, in der Media finden sich ebenfalls kleine elastische Lamellen, und desgleichen findet sich elastisches Gewebe in dem perivasculären Bindegewebe, das vielfach mit den elastischen Fasern der Media in Verbindung steht. Im Kresyl-

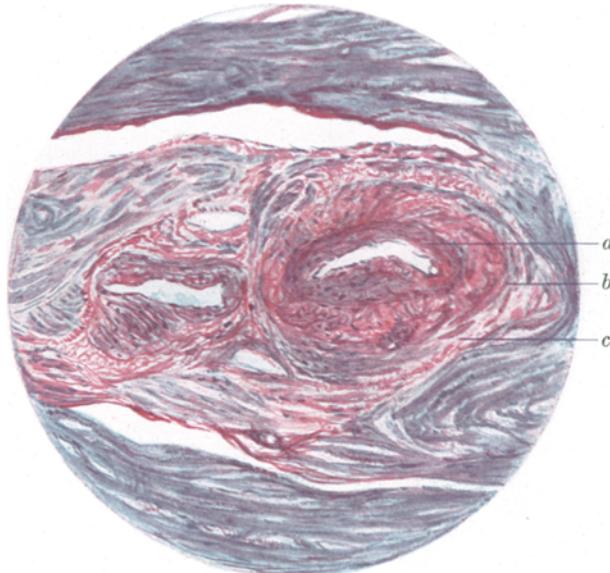


Abb. 7. (Zeiss AA, Okular 2.) Kresyliaviolettfärbung. *a* = Intima, *b* = äußere Lagen der Media. *c* = perivasculäres Bindegewebe.

violettpräparat sind die Intima und das perivasculäre Bindegewebe metachromatisch rot gefärbt. Der Übergang einerseits von der Intima zur Media und wiederum von dem perivasculären Bindegewebe zur Media ist in der Farbtönung ein ganz allmäßlicher, und bei stärkerer Vergrößerung sieht man den Übergang der rot gefärbten Zwischensubstanz von einer Schicht zur anderen. Mastzellen überall, kein Fett.

*Präparat 4488 (28 Jahre, mens IV).*

Im Kresyliaviolettpräparat (Abb. 7) ist der Befund in den Gefäßen aller Wandschichten der gleiche. Eine Schichtung in Intima und Media ist nicht erkennbar; unter dem Endothel liegt ein kernarmes Gewebe, das durchzogen wird von einem engen Netzwerk metachromatisch rot gefärbter feiner Bänder, in denen tief-dunkelblau gefärbte Bindegewebskerne liegen. Das Netzwerk erstreckt sich weit in die mittlere Gefäßschicht hinein und wird nach der Peripherie zu von einer Lage lockerer ringförmig verlaufender Muskelzellen abgeschlossen. Die einzelnen Fäserchen sind breiter und bilden ein Balkenwerk, in dessen Maschen einzelne

Kerne liegen. Die nach außen folgende Muskellage ist schmal und locker, und in sie hinein strahlen aus dem perivasculären Bindegewebe Bindegewebssüge, die ebenfalls eine deutliche Metachromasie zeigen. In anderen Gefäßen, vielfach in kleineren, tritt die Metachromasie des perivasculären Bindegewebes deutlicher hervor als in den größeren Gefäßen und hebt sich deutlich von der mehr homogenen blaurot gefärbten Gefäßwandung ab. Vielfach reicht das Gewebe bis an das Endothel heran und unmittelbar unter dem Endothel ist die Metachromasie am ausgesprochensten. In den äußeren Uteruswandschichten Mastzellen. Fett ist nicht nachweisbar. Von der Elastica interna, die als breites Band vorhanden ist, gabeln sich nach der Lichtung zu mehrere dünne Lamellen ab, die unter dem Endothel, konzentrisch geschichtet, das Lumen umschließen. In dem perivasculären Bindegewebe liegen einzelne kleine elastische Lamellen.

*Präparat 5561 (41 Jahre, mens V).*

In den Gefäßen der Grenzschicht ist vornehmlich das perivasculäre Gewebe metachromatisch rot gefärbt. In den Gefäßen der mittleren und äußeren Wand schicht ist vornehmlich die Intima metachromatisch rot gefärbt, sie springt polsterartig in die Lichtung vor und ist gegen die Media scharf abgegrenzt. Von dem Endothel getrennt durch eine im Hornowsky-Präparat rötlichgelb gefärbte Schicht liegt elastisches Gewebe in mehreren Faserzügen, von denen sich die untersten Lagen zu einer elastischen breiten Lamelle verdichten. Nach außen von dieser Lamelle folgt wiederum eine Schicht rötlich gefärbten Gewebes, das nach der Muskularis zu durch eine Elastica abgegrenzt ist, stark gewellt, und sich ebenfalls aus mehreren feinsten Lagen zusammensetzt. An die Muskularis schließt sich ein lockeres Bindegewebe an, in dem ebenfalls diffus verstreut elastische Fäserchen liegen.

*Präparat 5525 (32 Jahre, unmittelbar post partum).*

Die Intima der großen Gefäße der äußeren Uteruswandschicht ist polsterartig verdickt. Unter dem Endothel liegt ein in geringem Maße metachromatisch rot gefärbtes Gewebe; erst weiter nach der Peripherie zu wird die Färbung stärker. Die kräftigste Rotfärbung findet sich an der Grenzschicht von Media und Intima. Das perivasculäre Bindegewebe ist nur gering rot gefärbt. In den Gefäßen der mittleren Uteruswandschichten liegt unter dem Endothel, von diesem getrennt durch ein lockeres Bindegewebe, eine deutliche Elastica interna, von der sich kleinere elastische Lamellen abzusplittern scheinen.

In diesen Präparaten tritt noch deutlicher das Überwiegen der metachromatischen Rotfärbung des perivasculären Bindegewebes gegen das der Intima hervor. Ebenfalls ist das elastische Gewebe in diesen Gewebesteilen sehr viel stärker entwickelt als in den vorhin beschriebenen Präparaten. Vielfach ist die genaue Dreiteilung in eine innere, mittlere und äußere Gefäßlage nicht durchführbar, die Anordnung der Gefäße ist viel gleichmäßiger. Die Intima ist teils gleichmäßig, teils polsterartig verdickt, das perivasculäre Bindegewebe strahlt von außen her in die Media ein und durchsetzt sie stellenweise bis zum Endothel. Das elastische Gewebe in den Gefäßen grenzt die Intima und Media voneinander ab, es ist kein einheitliches Band, sondern setzt sich zusammen aus mehreren Lamellen, die dicht nebeneinander laufen, oft sich aber auch weit voneinander entfernen und große Abschnitte der Gefäßwandungen abgrenzen und einschließen. In den Intimapolstern

finden sich vielfach kleine elastische Lamellen, desgleichen in der Media zwischen den Muskelzellen. Der Nachweis von Fett gelang in keinem der Präparate.

*Präparate der Siebentgebärenen.*

*Präparat 5222 (37 Jahre, mens III).*

Die Grenzschicht von Muskulatur und Schleimhaut ist sehr unscharf. Die Gefäße der inneren Lage sind dadurch ausgezeichnet, daß ihr perivasculäres Bindegewebe sehr locker ist. Eine scharfe Abgrenzung der eigentlichen Gefäßwand gegen das Bindegewebe zu fehlt; es strahlen Fasern des Bindegewebes in die Gefäßwand ein. Unter dem Endothel liegt eine schmale gleichmäßige Schicht Gewebe, mit vielen dunklen, länglichen ovoiden Kernen, die nach außen folgende



Abb. 8. (Zeiss Apochromat 8 mm, Okular 4.) *a* = elastisches Gewebe in der Peripherie der kleineren Gefäße.

Schicht ist sehr locker und durchsetzt von dem perivasculären Bindegewebe. Im Hornowsky-Präparat bietet sich ein auffallendes Bild (Abb. 8). Rings um die kleinen Gefäßlichtungen herum, von ihnen getrennt durch eine Schicht Muskelgewebe und nach außen begrenzt von Bindegewebe liegt eine breite elastische Bandmasse, die aus mehreren plumpen Lagen sich zusammensetzt, die parallel nebeneinander laufen bzw. sich breit miteinander verflechten. Die elastischen Lamellen fehlen in diesen Präparaten in der Gefäßwand. In den Wandungen der größeren Gefäße sind sie vorhanden und durchsetzen die Wandungen ganz diffus. Im Kresylviolettpräparat ist das perivasculäre Gewebe diffus metachromatisch rot gefärbt. Die großen Gefäße der Mittel- und Außenlage haben eine sehr dicke Wand, und zwar ist an der Verdickung vornehmlich die innerste Gefäßschicht beteiligt. Unter dem Endothel liegt eine breite, durch ihre homogene Färbung deutlich sich von der übrigen Wand absetzende Bindegewebslage mit wenigen Kernen. Sie ist scharf gegen die Media abgegrenzt und im van Gieson-Präparat

gelblich-rötlich gefärbt. Im Hornowsky-Präparat fällt die starke Vermehrung des elastischen Gewebes gegenüber allen früheren Präparaten in die Augen. Nicht nur, daß sich massenhaft elastisches Gewebe in dem perivaskulären Bindegewebe findet, sondern auch in der Gefäßwand selbst (Abb. 9), und es beschränkt sich hier fast lediglich auf die inneren Lagen, die es in mehreren Bändern durchzieht, während in der Media nur einzelne kleine Faserchen zwischen den Muskelzellen liegen. Von den größeren elastischen Lamellen zweigen sich kleinere ab und umschließen mehr oder weniger größere Gewebsbestandteile der inneren Gefäßlagen; oft sind 4 und mehr Lagen zu erkennen, jedoch ist kein Band geschlossen einheitlich, und bei starker Vergrößerung löst sich jede elastische Lamelle in zahlreiche kleinere auf, die parallel nebeneinander herlaufen. Die Verteilung der Fasern in der Media wechselt sehr, oft finden sich nur kleine Faserchen, oft aber auch ist die ganze

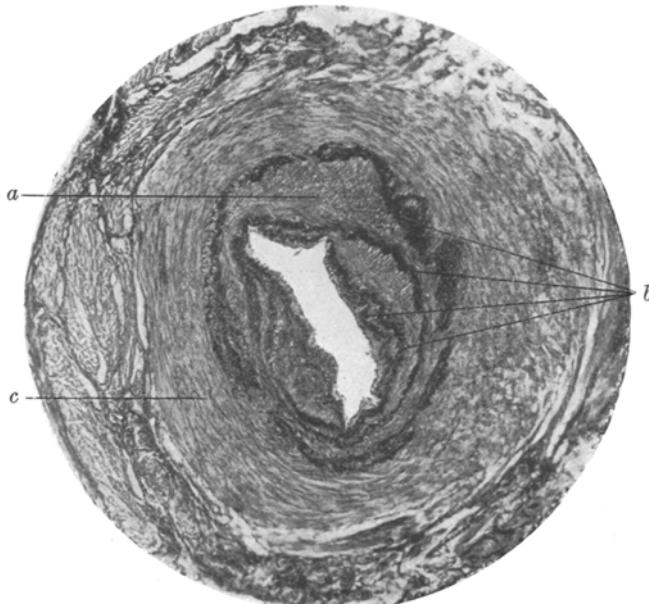


Abb. 9. (Zeiss Apochromat 16 mm, Okular 4.) *a* = Intima, *b* = verzweigte elastische Lamellen, *c* = Media.

Media tiefdunkel gefärbt durch die elastischen Fasern, die massenhaft im Gewebe liegen und das übrige Gewebe in der Farbe völlig überdecken. Im Kresylviolett-präparat fällt die starke Metachromasie der Zwischensubstanz der inneren Gefäßschicht auf (Abb. 10). Sie beginnt unter dem Endothel und endet scharf mit der äußeren elastischen Lamelle. Die elastischen Fasern erscheinen im Gewebe als blaßblau gefärbte homogene Bänder, die gegen die rot gefärbte Zwischensubstanz sich scharf absetzen (in der Zeichnung nicht zum Ausdruck gebracht). Das perivaskuläre Bindegewebe zeigt keine Metachromasie oder nur sehr geringe. Nicht überall ist die Begrenzung der inneren Gefäßschicht gegen die Media so scharf wie in einzelnen Präparaten, aber auch bei starker Vergrößerung verschwimmen sich auch in diesen die scharfen Grenzen, und man sieht die Zwischensubstanz zwischen die blau gefärbten Muskelzellen ausstrahlen. Fettnachweis gelingt nicht.

*Präparat 5490 (33 Jahre, mens III—IV).*

In der Grenzschicht ist die Wandung der Gefäße stark aufgelockert und Bindegewebszüge schieben sich von außen her zwischen die Muskelfasern. Elastische Lamellen sind in diesen Gefäßen nicht deutlich nachweisbar. In den Gefäßen der übrigen Wandabschnitte ist die Intima polsterartig verdickt, die Media ist sehr locker und von außen her strahlt Bindegewebe in sie herein. Die elastische Lamelle ist aufgesplittet und liegt in doppelter Lage in der Gefäßwand; die eine Lage begrenzt die Intima, die andere zieht durch die Intimabuckel und steht mit der ersten stellenweise in Verbindung. Das perivasculäre Bindegewebe zeigt eine starke Metachromasie; in der Intima nur geringe Rotfärbung des Zwischen Gewebes, keine scharfe Grenze gegen die Media.

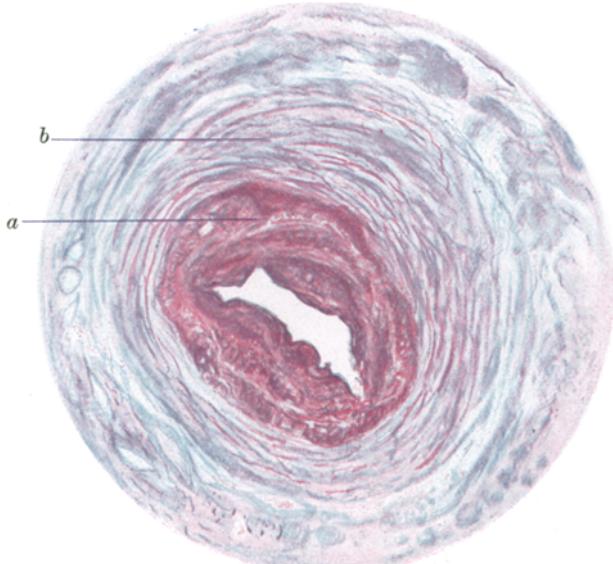


Abb. 10. (Zeiss Apochromat 16 mm, Okular 2, Kresylviolettfärbung.)  
a = Intima metachromatisch. b = Media.

Auch in dieser Untersuchungsreihe tritt die stärkere Metachromasie des perivasculären Gewebes gegenüber der Zwischensubstanz der inneren Gefäßschichten hervor. Das elastische Gewebe ist in diesen Präparaten sehr viel deutlicher und zwar sowohl in der Gefäßwand selbst als auch in dem perivasculären und intermuskulären Bindegewebe. Es durchzieht die inneren Gefäßwandschichten in mehreren Lagen und begrenzt scharf das metachromatisch rot gefärbte Gewebe gegen die Media. Fett konnte nirgends nachgewiesen werden, Mastzellen finden sich überall verstreut in dem intermuskulären Bindegewebe.

*Präparate der Neuntgebärenden.**Präparat 2786 (41 Jahre, mens II).*

In der Grenzschicht sind die Gefäße sehr dickwandig, die Intima ist stark verdickt, die Media sehr locker und von der Peripherie her von Bindegewebe

durchzogen; stellenweise zieht es bis dicht unter das Endothel und schiebt sich als breiter Streifen zwischen die Muskellage, die Fasern seitlich beiseite drängend (Abb. 11). In der mittleren Uteruswandschicht ist die Intima deutlich verbreitert. Eine Elastica interna läuft an ihrer Basis und von ihr splittern sich Fasern ab, die in mehreren Lamellen die Intima durchziehen; andererseits zweigt sich aber auch eine dickere Lamelle ab und grenzt ein großes Stück der Media ab. In dem perivasculären Bindegewebe ebenfalls elastische Lamellen. In den Kresylviolettpräparaten fällt die diffuse Metachromasie der gesamten Gefäßwand auf und es ist nicht eine besondere Lage, die rot gefärbt ist, sondern in der ganzen Wandung liegt zwischen den einzelnen Zellen netzartig die homogene metachromatische Zwischensubstanz. Die elastischen Lamellen heben sich als stark blau gefärbte

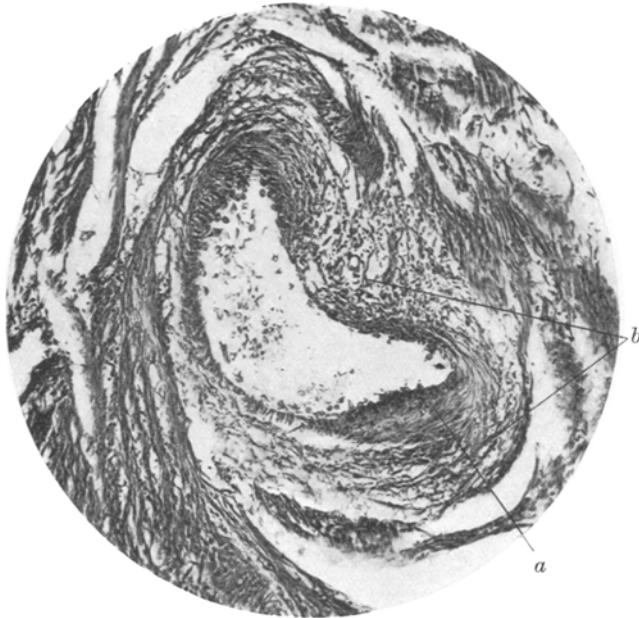


Abb. 11. (Zeiss Apochromat 8 mm, Okular 4.) *a* = Media, *b* = perivasculäres Bindegewebe.

Bänder ab, die in ihrer Anordnung und Verteilung denen im Hornowsky-Präparat gleichen. Mastzellen liegen massenhaft in dem intermuskulären Bindegewebe.

#### *Präparat 5579 (36 Jahre, mens II—III).*

Die Gefäße der inneren Lage haben eine gleichmäßig dichte Wandung, das perivasculäre Gewebe ist locker und die Grenze zwischen ihm und der Gefäßwand ist scharf. Stellenweise zieht das Gewebe durch die Wand in breiten Streifen bis zum Endothel. Im Kresylviolettpräparat zeigt das Bindegewebe eine starke metachromatische Rotfärbung, die sehr stark in der Färbung sich von den Gefäßwänden und von dem übrigen intermuskulären Bindegewebe abhebt (Abb. 12). Unter dem Endothel der Gefäße der mittleren Uteruswandschicht liegt eine breite Lage zum Teil homogenen, zum Teil sehr stark aufgelockerten Bindegewebes. Die Grenze nach der Muskulatur hin ist unscharf und beide Gewebe gehen ineinander über. Das perivasculäre Gewebe ist lockerer und unscharf gegen die Media abgesetzt. Faserzüge strahlen von ihm in die aufgelockerte Media hinein.

Im Kresylviolettpräparat tritt die Metachromasie des perivasculären Bindegewebes der großen Gefäße an Stärke zurück gegenüber dem der kleineren, und es fällt in diesem eine intensive Rotfärbung der innersten Gefäßwandschichten auf, die am stärksten ausgebildet ist unmittelbar unter dem Endothel. Elastische Lamellen finden sich überall dort, wo eine ausgesprochene Metachromasie vorhanden ist, und zwar laufen die Fasern zu mehreren nebeneinander her und grenzen mehr oder minder größere Bezirke der Gefäßwände ab.

Die Gefäße der inneren Uteruswandschichten sind dickwandig, die Intima ist breit, metachromatisch gefärbt; das perivasculäre Gewebe ist locker, sehr stark metachromatisch gefärbt, vor allem in den inneren

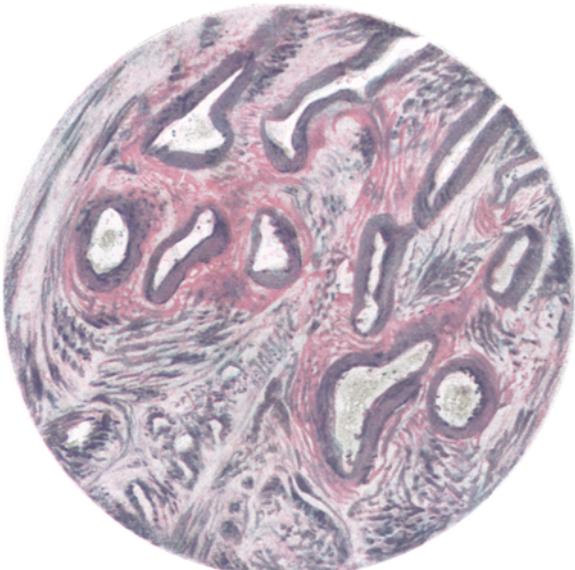


Abb. 12. (Leitz 3, Okular 3. Kresylviolettfärbung.) Ausgesprochene Metachromasie des perivasculären Bindegewebes.

Uteruswandschichten. Es finden sich dort zahlreiche elastische Lamellen, die konzentrisch die Lichtungen umschließen. Die Intima der Gefäße in den inneren und mittleren Gefäßwandschichten ist ebenfalls breit, ebenfalls metachromatisch. Sie ist gegen die Media scharf durch eine elastische Lamelle begrenzt, von der sich kleine Fäserchen abzweigen und die Intima durchsetzen. Die Media ist locker und wird von der Peripherie her von Bindegewebe durchzogen. Kein Fett- nachweis.

*Präparat der Elftgebärenden.*

*Präparat 3029 (39 Jahre, mens III).*

Die Gefäße der innersten Muskellage haben eine dicke Wandung, die verhältnismäßig scharf gegen das umliegende Bindegewebe abgegrenzt ist. Unter dem Endothel liegt ein wenig zellreiches Bindegewebe, daran anschließend eine dünne

Lage Muskelzellen, auf die nach außen Bindegewebe folgt. Im Kresylviolett-präparat zeigen diese Gefäße als Ganzes eine ausgesprochene metachromatische Rotfärbung. Die Gefäße der Mittellage lassen gegenüber allen anderen Gefäßen keinen nennenswerten Unterschied erkennen. Auch hier deutliche Metachromasie der inneren Gefäßschichten, die diffus in die übrige Wandung übergeht. In dem perivasculären Gewebe der kleineren Gefäße findet sich vielmehr als in dem der größeren elastisches Gewebe, in den größeren Gefäßen fehlen die eigentlichen elastischen Lamellen, nur kleine kurze Fäserchen sind zwischen den Muskelzellen der Media nachweisbar.

In den Gefäßen der mittleren und äußeren Lage ist gegenüber denen der übrigen Präparate kein nennenswerter Unterschied. In der inneren Uteruswandschicht sind die Gefäße dickwandig, mit teils scharfer, teils unscharfer Begrenzung gegen das perivasculäre Bindegewebe. Das elastische Gewebe ist vornehmlich in der Umgebung der Gefäße stark ausgebildet und umschließt sie als Mantel, die aus mehreren Faserzügen bestehen. Die Metachromasie der Gefäße selbst und die des perivasculären Bindegewebes ist gleich stark ausgebildet. Mastzellen finden sich überall im Gewebe, Fett ist nicht nachweisbar.

Soweit die histologischen Untersuchungen! Neben der Annahme einer Vermehrung der Gefäße in der Schwangerschaft, die *Horn* mittels Gefäßinjektionen und Röntgenographie bestätigte, und einer Zunahme in bezug auf die Weite und Länge (*Koellicker*) besteht jetzt wohl auch kein Zweifel mehr, vor allem nach den Untersuchungen von *Robert Meyer*, daß all die früher beschriebenen Zellen, die an der Grenzschicht von Schleimhaut und Muskulatur in den Sinus und weiter in der Muskulatur, vornehmlich in der Nachbarschaft der Gefäße gefunden worden sind, nichts anderes darstellen als fötale Elemente. *Friedländer* beschreibt diese Zellen als erster, *Leopold* hält sie für Endothelzellen, desgleichen *Ries*; *Patenko* sagt, daß die Zellpfröpfe ein Produkt der Wucherung und Hypertrophie der Bindegewebelemente darstellen; ob die in der Media beobachteten großen Zellen, die *Frankl* und *Stolper* beschreiben, wirklich das Produkt einer dezentralen Reaktion der Gefäßwände sind, lassen diese Forscher selbst unentschieden. *Heckner* erwähnt, daß die Endothelien quellen, und daß diese Aufquellung zusammen mit der am Ende der Gravidität beobachteten Buckelung der Intima die Thrombenbildung, ihre Organisation unterstützt und damit den Gefäßverschluß post partum gewährleisten. Der erste, der die Verdickungen der Intima in Zusammenhang brachte mit der Schwangerschaft war *Balin*. Nach ihm verödet ein Teil der Gefäße nach der Geburt durch Wucherung der Intima, während ein anderer Teil, nur verengt, fortbesteht. *Westphalen* weist darauf hin, daß bei erwachsenen Personen die Intima der Arteria uterina eine wohlentwickelte Bindegewebslage zeigt, die je nach dem Alter und den etwaigen überstandenen Geburten verschiedene Stärke aufweist, während bei Kindern und

jüngeren Personen die Intima aus dem Endothel und einer elastischen Membran besteht. *Dittrich* bezeichnet die in den Arterien sich abspielenden Veränderungen als in das Gebiet der Endarteriitis obliterans gehörig, dasselbe nimmt *Broers* an. Vergleichend anatomisch hat *La Torre* die Rückbildungsvorgänge am puerperalen Meerschweinchenuterus studiert, und er kommt zu dem Schluß, daß das arterielle Gefäß bereits während der Schwangerschaft seinen Verschluß vorbereitet, indem es in allen seinen Schichten samt dem Endothel sich verdickt; nach der Geburt wirken dann unterstützend die Kontraktionen des ganzen Organes und die der Gefäßwände selbst. *Frankl* und *Stolper* nehmen an, daß der vollständige Verschluß der Gefäße durch die klappenartig die Gefäßlichtung verengende Intima gewährleistet wird, und nach *Büttner* erfolgt die Verringerung des Gefäßquerschnittes durch Intimawucherungen und Elastoideinlagerungen. In der Arbeit von *Woltke* finden wir in einem Präparat einer Erstgebärenden aus dem 3. Monat verschiedene Grade einer Intimawucherung in Form leistenähnlicher Hervorragungen, die in das Lumen vordringen und von Bindegewebszellen und Leukocyten durchsetzt sind, und in dem Präparat einer 23jährigen Wöchnerin (Erstgebärende) beschreibt er eine Wandverdickung, die der *Elastica interna* aufsitzt und die aus organisierten Thromben hervorgegangen ist. *Pick* fand in der ersten Hälfte der Schwangerschaft ebenfalls mehr oder minder umschriebene Wucherung der Intima mit Neubildung elastischer Fasern und sagt, daß die bleibenden Veränderungen nur zum Teil in der Schwangerschaft entstehen, zum Teil aber Endzustände puerperaler Prozesse darstellen. Nach *Wittek* handelt es sich um einen ausgleichenden Vorgang: die neu gebildeten elastischen Fasern in der hypertrophierten Intima werden zum Ersatz der degenerierten Media herangezogen. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet auch *Pankow* die Intimawucherung. *Schwarz* hat in einer Untersuchungsreihe von 24 Fällen überall eine Verdickung der Intima gefunden in Form fibrösähnlicher Plaques.

Mehr oder minder sprechen alle Autoren die Veränderungen der Intima als Folge der Gravidität an. Ich habe zeigen können, daß auch in den Uteri der Nulliparen, und zwar in dem frühen Alter eine breite Intimalage vorhanden ist, die teils ringförmig, teils polsterartig in die Lichtung vorspringt. Und in den anderen Präparaten, ganz gleichgültig, aus welcher Zeit der Schwangerschaft sie stammen, und ob es sich um erst- oder mehrgebärende Frauen handelt, finden wir eine deutliche Intimalage. Vielleicht kann man aus der Reihe der Erstgebärenden noch gewisse Unterschiede in der Stärke der Intima nach dem Alter der Gravidität machen, aber es geht nicht an, diese Veränderungen als spezifisch für die Gravidität anzusehen und sie als Klappen oder Ventile anzusprechen, die lediglich dazu da sind, um

einen Verschluß der Gefäße nach der Geburt sicherzustellen. Durch meine ganze Untersuchungsreihe kehrt immer wieder derselbe Befund, und ich möchte die Veränderungen ansehen als einen Vorgang, der an den Gefäßen aller Organe sich mehr oder minder deutlich abspielt, und der hier nur in besonders starkem Maße in die Erscheinung tritt. Kein Organ steht eben unter solch wechselnden Einflüssen wie der Uterus und es ist wahrscheinlich, daß der menstruelle Zyklus, viel mehr aber Schwangerschaften und Geburt deutliche Merkmale an den Gefäßen hinterlassen. Auf Einzelheiten werde ich zu sprechen kommen, wenn ich die übrigen Veränderungen erwähnt habe.

In der Media sind von zahlreichen Untersuchern regressive Veränderungen festgestellt worden, teils handelt es sich um eine Verfettung (*Pankow, Balin, Broers*), teils um Auflockerung und ödematöse Durchtränkung mit hyaliner Entartung (*Frankl und Stolper*), teils um einen Schwund neugebildeter Mediafaser (*Wittek*), teils um vollständige Resorption der Arterienwand (*Goodall*), teils um Ersetzung durch eine den elastischen Fasern ähnliche Substanz (*Schwarz*). Allen unseren Präparaten ist gemeinsam, daß die Media sehr aufgelockert ist; die einzelnen Fasern liegen weit auseinander, getrennt in den äußeren Abschnitten durch Bindegewebszüge, die von außen her zwischen die Muskelzellen sich hineinschieben. Eine Fettinfiltration konnte ich nur in einzelnen Präparaten und zwar ausschließlich in der Zeit unmittelbar nach der Geburt nachweisen, in allen übrigen Präparaten fehlt das Fett. Auch in den inneren Mediaschichten ist die Grenze zur Intima unscharf, und das lockere Intimagewebe schiebt sich in Zügen oder in breiten Verbänden in die mittlere Gefäßwandschicht vor. Ganze Teile der Media werden durch eine elastische Lamelle abgegrenzt, die an der Basis der Intima verläuft und Bindegewebe und Muskulatur voneinander trennt. Die elastischen Elemente in der Media sind nicht vermehrt, wohl aber finden wir in den Präparaten der Mehrgebärenden eine Zunahme des elastischen Gewebes, sowohl in den inneren Gefäßwandschichten als besonders in dem perivasculären Bindegewebe. In den einzelnen Schwangerschaftsmonaten ist der Unterschied in der Verteilung der elastischen Lamellen nicht auffallend, sondern erst nach mehreren überstandenen Geburten tritt der größere Reichtum in die Erscheinung. Ob es sich dabei um wirkliches Elastin oder um eine elastoide Substanz (*Büttner*) handelt, die ein nicht vollwertiges Material darstellt, bleibe dahingestellt, jedenfalls ist an einer Neubildung elastischer Fasern nicht zu zweifeln (s. auch *Pick, Wittek, Woltke, Pankow, Goodall, Grube*). Aber diese Befunde sind nicht allein auf Schwangerschaft und überstandene Geburten zurückzuführen, und wir haben ganz ähnliche Bilder in den Nierengefäßen, wie sie *Oppenheim* für dieses Organ beschreibt. Mit Zunahme des Alters wird

das elastische Gewebe auch dort mächtiger, und in unseren Fällen kommt noch die besondere Beanspruchung durch Geburten hinzu, die ihre Merkmale hinterläßt.

Über das perivasculäre Bindegewebe ist in der Literatur wenig zu finden; ich habe in meinen Untersuchungen nachweisen können, daß es in die Media einstrahlt und diese teilweise ganz ersetzt bzw. in breiten Zügen verdrängt und stellenweise mit dem Gewebe der Intima sich vereinigt. Sowohl die Intima als auch das perivasculäre Gewebe zeigen gegenüber dem Kresylviolett eine Metachromasie ihrer Zwischensubstanz, und ich möchte näher auf diese Veränderungen eingehen und versuchen, auf dem Boden dieses Verhaltens der Gefäßzwischensubstanz zu einer Histopathogenese des Umbaues der Gefäße zu kommen. Wie schon eingangs erwähnt, ist *Björling*, *A. Schultz* und *Ssolowjew* das merkwürdige Verhalten des Gefäßbindegewebes aufgefallen, und *Schultz* folgert weiter aus der Tatsache, daß anderweitig im Körper auch Metachromasie beobachtet wird, wo elastische Fasern in Bildung begriffen sind, daß diese chromotrope Grundsubstanz Aufbaustoffe für das Elastin enthält. *Ssolowjew* widerspricht dem und ist der Ansicht, daß verschiedene Grundsubstanzen auch im erwachsenen Organismus die Fähigkeit beibehalten, sich in faserige Elemente umzubilden und zwar in „indifferente Fasern, die sich, wie mit Kollagen so mit Elastin imprägnieren können“. Auf Grund meiner Untersuchungen möchte ich an der Auffassung von *Schultz* festhalten und führe dazu folgendes an: Während in den Uteri der Frauen, die weniger Geburten durchgemacht haben, die Metachromasie in den inneren Gefäßwandschichten überwiegt, tritt sie in den mit vier und mehr Geburten deutlicher in dem perivasculären Bindegewebe in Erscheinung. Das elastische Gewebe verhält sich ganz ähnlich. In allen Uteri ist es in den inneren Gefäßlagen vorhanden in mehr oder minder starkem Maße, während es in dem perivasculären Gewebe erst in den Uteri mehrgebärender Frauen auftritt als breite elastische Lamellen, die gürtelförmig die Gefäße umschließen. Es geht also die Metachromasie und die Ausbildung elastischer Fasern Hand in Hand. Ist das elastische Gewebe einmal da und hat es seine Funktion als Ersatz für das zugrunde gegangene andere Gewebe aufgenommen, dann vermissen wir auch die Metachromasie in dem elastinreichen Gewebe. Gegenüber diesem mehr oder minder negativen Beweis führe ich aber auch noch etwas anderes an. Wir sehen in den Präparaten der Nulliparen keine elastischen Lamellen, wohl aber unter dem Endothel ein schwach metachromatisch gefärbtes homogenes Band ohne erkennbare nähere Einzelheiten. In den Präparaten der Erstgebärenden schon dagegen sehen wir zwischen der roten Grundsubstanz in den Intimabuckeln kleine blaue Fäserchen verlaufen, und im Hornowski-Präparat erkennen

wir diese Fäserchen als elastische Lamellen. Aus dem Stärkegrade der Färbung auf das Alter der elastischen Fasern zu schließen, wie *Schultz* es will, halte ich nach meinen Untersuchungen für nicht möglich. Vielmehr habe ich den Eindruck gewonnen, daß die elastische Substanz sich aus der Grundsubstanz herausdifferenziert, daß die elastischen Fäserchen in ihrer noch nicht ausdifferenzierten Struktur sich im Kresylviolettpräparat blau färben und daß schließlich, wenn die elastische Lamelle als breites Band da ist, sie nicht mehr mit Kresylviolett darstellbar ist, sondern sich jetzt nur mit Fuchselin färbt. Ich möchte auch annehmen, daß die in den Intimabuckeln bzw. in ihrer Basis verlaufenden elastischen Lamellen nicht Abspaltungen sind von der eigentlichen Elastica interna, sondern neugebildete Fasern, entstanden aus dem metachromatisch gefärbten Zwischengewebe. Es steht dieser Annahme auch nichts im Wege, daß die Lamellen oft zusammenhängen, und ich führe dieses als Anpassungsvorgang auf die Spannungsverhältnisse in den Gefäßen zurück. In sehr überzeugender Weise hat *Hueck* die Differenzierung der elastischen Lamellen geschildert, und ich möchte annehmen, daß die Substanz, von der er spricht, übereinstimmt mit dem metachromatischen Gewebe, das ich in den meisten meiner Präparate habe nachweisen können. Er sagt folgendes: „Als Grundlage der Elastica interna spreche ich das zwischen der Endothelschicht und der innersten Schicht der Accessoria schon sehr früh auftretende Häutchen an, das anfangs chemisch einen ganz indifferenten Charakter zeigt und in dem sich sehr früh schon ein feines Längsfasernetz ausbildet; dieses durchdränkt sich mit Elastin, und die Durchdränkung kann in der Weise fortschreiten, daß zwischen dem Längsfasernetz teils quer, teils schräg verlaufende Anteile der Membran mit Elastin imprägniert werden, so daß schließlich eine von feinsten Löchern durchsetzte Membran übrigbleibt. Beim weiteren Wachstum nimmt zuerst die bindegewebige Grundsubstanz zu, wodurch das membranartige elastische Längsfasernetz von der alten Membrana elastica interna abgehoben wird. Mehr und mehr nimmt die bindegewebige Grundsubstanz zwischen den beiden elastischen Geweben eine deutlich netzige (schwammartige) Beschaffenheit an, Kerne wandern aus der Media durch die Löcher der Membrana elastica interna hindurch, und die abgehobene elastische Platte nimmt mehr und mehr den Charakter einer homogenen Membran an. Bei weiterem Wachstum bildet sich über der Membran wieder eine Membran, in der nun wieder ein elastisches Längsfasernetz entsteht. Der ganze Vorgang kann zur Bildung mehrfacher elastischer Schichten in der Intima der Gefäße führen.“

Die Veränderungen in der Media sind so charakteristisch und in allen Präparaten wiederkehrend, daß man sie als typisch bezeichnen kann. Das ganze Gewebe ist aufgelockert, die Zellen quellen — ob

es sich dabei um deziduale Reaktion handelt, wie *Frankl* und *Stolper* annehmen oder ob es Regenerationserscheinungen sind, ist ungewiß —, und zwischen sie schiebt sich von außen her das perivasculäre Bindegewebe und von innen her die Intimafasern ein, beide ausgezeichnet durch die Metachromasie ihrer Zwischensubstanz. Es ist das der Vorgang, den *Pankow* auch beobachtete, freilich auffaßte als Folge einer fettigen Degeneration der Media; nach ihm zerfällt die Media fettig — ein Befund, den ich abgesehen von einzelnen Präparaten nirgends erheben konnte —, und es folge eine bindegewebig-hyaline, später mehr elastoide Substituierung, die ausgehe von der Elasica interna oder externa oder von dem Bindegewebe der Media. Auch *Schwarz* sagt, daß die Gefäßmuskulatur ersetzt wird durch eine den elastischen Fasern ähnliche Substanz, und das gleiche erwähnt *Hueck*. „Die spezifischen Elemente der ursprünglichen Gefäßwand, insbesondere der Muskularis, gehen zugrunde und werden durch das elastinartige Material ersetzt. Letzteres hat nicht nur abweichende färberische Eigenschaften . . .“ (zit. nach *Jores*). Es besteht nun ein Unterschied in der Auffassung, woher die elastische Substanz stammt, und ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich als ihren Mutterboden die mukoide Grundsubstanz annehme, die von der Intima bzw. dem perivasculären Bindegewebe ausgehend, zwischen die Mediafasern sich vorschiebt und die Media mehr und mehr durchsetzt. Es geht demnach die Neubildung des elastischen Gewebes nicht aus von der Elastica interna, wie *Pankow* annimmt, sondern die chromotrope Grundsubstanz bildet den Mutterboden für das elastische Gewebe. Wie weit die Schwangerschaften und wie weit das Alter einen Einfluß auf diesen Vorgang ausüben, wage ich nicht zu entscheiden, dazu ist das Vergleichsmaterial nicht ausreichend, ich möchte aber doch den Schwangerschaften einen nicht unerheblichen Einfluß bei der Entstehung dieser Veränderungen zusprechen<sup>1)</sup>.

Und damit komme ich zum Schluß der Arbeit. Wie haben wir uns nach diesen Untersuchungen den Umbau der Gefäße zu denken? Das primäre ist eine Aufquellung bzw. Degeneration der Media, ob durch die Schwangerschaft oder als Folge einer Altersatrophie (*Hueck*), bleibe dahingestellt. Zum Ausgleich dieses regressiven Vorganges hypertrophiert die Intima, und je nach der Lokalisation des Prozesses in der

---

1) *Anmerkung bei der Korrektur:* In Fortsetzung der Untersuchungen habe ich weiter Material gesammelt und werde über das Ergebnis in einer späteren Arbeit berichten. Mir kam es dabei darauf an, weiter systematisch Vergleiche an einem größeren Untersuchungsmaterial anzustellen, um vornehmlich zu der Frage Stellung nehmen zu können, inwieweit das Alter und inwieweit überstandene Schwangerschaften von Einfluß auf den Umbau der Gefäße sind. Herrn Prof. Rob. Meyer bin ich für die freundliche Überlassung des Materials zu großem Danke verpflichtet.

Media, ob herdförmig oder diffus, kommt es zur buckelförmigen oder gleichmäßigen Verdickung der Intima. Dieses Intimabindegewebe steht infolge seines färberischen Verhaltens in naher Beziehung zu dem elastischen Gewebe, es kommt zu einer Durchsetzung dieser Schicht mit elastischen Fasern, die als ausgleichender Vorgang gegen die Auflösung der Media aufgefaßt wird. Die elastischen Fäserchen verdichten sich zu Lamellen, die miteinander in Verbindung treten und breite elastische Säume bilden, die die inneren Lagen der Gefäßwände durchziehen. Etwa nach fünf überstandenen Geburten tritt dann auch elastische Substanz in dem perivasculären Bindegewebe auf und lagert sich als breite Bandmassen um die Gefäße herum. Es findet also nicht, wie *Goodall* meint, nach jeder Gravidität eine völlige Neubildung eines Gefäßrohres in einem anderen statt, sondern es vollzieht sich im Laufe der Zeit und erst nach überstandenen Schwangerschaften ein Umbau der Gefäßwände, an dem die chromotrope Zwischensubstanz der Intima und des perivasculären Bindegewebes den Hauptanteil hat.

#### Literaturverzeichnis.

- Aschoff*, Über Entwicklung, Wachstum und Altersvorgänge an den Gefäßen vom elastischen und muskulösen Typus. Jena 1908. — *Balin*, Über das Verhalten der Blutgefäße im Uterus nach stattgehabter Geburt. Arch. f. Gynäkol. **15**. 1880. — *Björling*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **205**. 1911. — *Broers*, Puerperale Involution der Uterusmuskulatur. Inaug.-Diss. Leyden 1894. Ref. Zentralbl. f. Gynäkol. 1895, Nr. 52. — *Büttner*, Die Gestationsveränderungen der Uterusgefäß. Arch. f. Gynäkol. **94**. 1911. — *Dittrich*, Das Verhalten der Muskulatur des puerperalen Uterus unter pathologischen Verhältnissen. Zeitschr. f. Heilk. **10**. 1890. — *Frankl* u. *Stolper*, Über den Gefäßverschluß post partum. Arch. f. Gynäkol. **90**. 1910. — *Friedländer*, Über die Innenfläche des Uterus post partum. Arch. f. Gynäkol. **9**. 1876. — *Goodall*, The involution of the puerperal uterus and more particularly the involution of its circulatory system, vitreous hypertrophy and vitreous degeneration of elastic tissue. Studies from the R. Victoria Hosp. Montreal **2**, Nr. 3, Juni 1910. — *Grube*, Zentralbl. f. Gynäkol. 1902, S. 673. — *Heckner*, Beiträge zur Anatomie des Gefäßverschlusses post partum. Inaug.-Diss. Heidelberg 1913; Ref. Zentralbl. f. Gynäkol. **1**. 1913. — *Helly*, Verhandl. d. dtsc. pathol. Ges., 19. Tagung 1923. — *Heschl*, Untersuchungen über das Verhalten des menschlichen Uterus nach der Geburt. Zeitschr. d. Ärzte Wiens **2**. 1852. — *Horn*, Histologische Studien über den menschlichen Uterus. Verlag Karger. Berlin 1918. — *Hueck*, Das Mesenchym. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **66**. 1920. — *Jores*, Kapitel Arterien im Handbuch von Henke-Lubarsch, **2**. 1924. — *Keller*, Gefäßveränderungen in der Uterusschleimhaut zur Zeit der Menstruation. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **69**. 1911. — *Köllicker*, Handbuch der Gewebelehre 1863. — *Köllicker*, Beiträge zur Kenntnis der glatten Muskeln. Zeitschr. f. wiss. Zool. **1**. 1849. — *Leopold*, Studien über die Uterusschleimhaut während Menstruation, Schwangerschaft und Wochenbett. Arch. f. Gynäkol. **12**. 1877. — *Meyer*, *Robert*, Zur Kenntnis der benignen chorioepithelialen Zellinvasion in die Wand des Uterus und der Tuben. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **58**. — *Meyer*, *Robert*, Über benigne Chorionepithelinvasion in die Schleimhaut und Muskulatur normaler Uteri.

Berl. klin. Wochenschr. 1909, Nr. 25. — *Opitz*, Das Erkennen abgelaufener früherer Schwangerschaften. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **42**. 1900. — *Oppenheim*, Über den histologischen Bau der Arterien in der wachsenden und alternden Niere. Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **21**. 1918. — *Pankow*, Graviditäts-, Menstruations- und Ovulationssklerose der Uterus- und Ovarialgefäße. Arch. f. Gynäkol. **80**. 1906. — *Patenko*, Zur Lehre von der physiologischen Thrombose der Uterusgefäße während der Schwangerschaft. Arch. f. Gynäkol. **14**. 1879. — *Pick*, Über das elastische Gewebe in der normalen und pathologisch veränderten Gebärmutter. Samml. klin. Vorträge **283**. 1900. — *Ries*, Klinische und anatomische Studien über Zurückbildung des puerperalen Uterus. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **24**. 1892. — *Schickele*, Die Beziehungen der fötalen Zellwucherungen zur puerperalen Rückbildung des Uterus. Hegars Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol. **16**. 1911. — *Schultz*, Über die Chromotropie des Gefäßbindegewebes usw. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **239**. 1922. — *Schwarz*, Changes in the uterine vessels during pregnancy. Americ. journ. of obstetr. a. gyn. **6**, Nr. 2, Aug. 1923. — *Silwansky*, Ref. Lubarsch-Ostertag **5**. 1900. — *Sohma*, Über die Histologie der Ovarialgefäße. Arch. f. Gynäkol. **84**. 1908. — *Ssolowjew*, Über die Zwischensubstanz der Blutgefäßwand. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **241**. 1923 u. **250**. 1924. — *Stolper* u. *Herrmann*, Rückbildung der Arterien im puerperalen Meerschweinchenuterus. Arch. f. mikroskop. Anat. **63**. 1904. — *Thoma*, Über die Intima der Arterien. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **230**. 1921. — *La Torre*, Vom innerlichen Vorgang der Uterusblutstillung post partum. Gynäkol. Rundschau **1**. 1907. — *Veit*, Über die Deportation von Chorionzotten. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **44**. 1901. — *Westphalen*, Über die Intima der Arteria uterina. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **106**. 1886. — *Wittek*, Die sklerotischen Gefäßveränderungen des Uterus bei Nulli- und Multiparen und die klimakterischen Blutungen. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **23**. Heft 6, 1906. — *Woltke*, Beiträge zur Kenntnis des elastischen Gewebes in der Gebärmutter und im Eierstock. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **27**. 1900.