

LITERATUR.

1. J. Beswick-Perrin. On the Myology of the Limbs of the Kinkajou. Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London. 1871. Pp. 547—559.
2. W. Haacke. Die Schöpfung der Tierwelt. Leipzig u. Wien. 1893. S. 510.
3. I. F. Meckel. System der vergleichenden Anatomie. 1828. Bd. 3.
4. J. Murie and G. Mivard. On the Anatomy of the Lemuroidea. Transactions of the Zoological Society of London. Vol. VII. Pp. 1—113.
5. H. G. Bronn. Klassen und Ordnungen des Thierreichs, vorge setzt von Dr. W. Leche. Bd. VI. Abt. V. Leipzig. 1895. Ss. 749—758.
6. K. von Bardeleben. Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. VII. Teil II. Abt. II. Die Muskeln und Fascien des Beckenausganges, von Prof. Dr. M. Holl. Jena 1897.

Ueber das elastische Gewebe des Uterus während der Gravidität.

Untersuchung aus dem histologischen Laboratorium der Kais. Universität
Moskau.

Dr. Med. N. Iwanoff,

Pr.-Docent der Geburtshülfe an der K. Universität Moskau und Assistenzarzt an der
Moskauer geburtshilflichen Anstalt.

Es ist verhältnismässig noch nicht lange her, dass man begonnen hat das elastische Gewebe des Uterus näher zu studiren, und haben die wenigen diesem Gegenstand gewidmeten Arbeiten die Frage noch bei weitem nicht von allen Seiten beleuchtet. Der erste, der die Frage über das elastische Gewebe des Uterus berührte, war Acconci ¹⁾. Derselbe hatte in dem Körper des gra-

¹⁾ *Acconci*. Contribution à l'étude de l'anatomie et de la physiologie de l'utérus gravide. Archives de Tocologie. 1890. S. 794.

viden Uterus Netzwerke von elastischen Fasern gefunden, wobei dieselben in dem untern Segment des Uterus stärker entwickelt waren. Die grösste Menge elastischer Fasern fand der Autor in der Cervix, wo dieselben sehr dick sind und die Cervix quer von der Peripherie an bis zu der Schleimhaut selbst, ihrer ganzen Dicke nach, durchziehen. Eine solche Anhäufung von elastischem Gewebe in der Cervix macht, der Meinung des Autors nach, deren Glättung und Eröffnung während des Geburtsactes möglich, da die elastischen Fasern die grösste Dehnung zu ertragen vermögen.

Spätere Autoren: Dührssen ¹⁾, Dittel ²⁾, Davidoff ³⁾, Poroschin ⁴⁾, Woltke ⁵⁾ und Pick ⁶⁾, die sich mit der Frage über das elastische Gewebe des Uterus überhaupt beschäftigt haben, berührten dessen Veränderungen im graviden Uterus entweder gar nicht oder doch nur sehr oberflächlich.

Der Zweck unserer Arbeit war die Reihenfolge der Veränderungen des elastischen Gewebes des Uterus vom Anfang der Gravidität an bis zum Ende derselben zu verfolgen. Zu diesem Zwecke untersuchten wir eine Reihe von Präparaten des graviden Uterus während aller Schwangerschaftsmonate an bis zur Geburt. Wie schwer es auch war eine solche Sammlung von Präparaten des graviden menschlichen Uterus sich zu verschaffen, gaben wir bei unsern Untersuchungen dem menschlichen Uterus dennoch den Vorzug, da uns Aerzten, und speciell den Geburtshelfern unter uns, die Anatomie und Physiologie dieses Organs sowie die ganze Klinik der Gravidität und Geburt beim Menschen am besten bekannt sind.

Solche Präparate des Uterus, welche in Fällen, wo die Gravidität durch Fibrome complicirt war, nach der Operation hergestellt worden waren, kamen bei unserer Beschreibung nicht in Betracht, da sie schon ins Gebiet der Pathologie gehören.

Ausser den Uteri im graviden wurden auch einige Präparate solcher im nicht graviden Zustande von Individuen verschiedenen Alters, und mehrere in der Puerperalperiode befindliche untersucht.

Die Stücke, welche zur mikroskopischen Untersuchung dienen sollten, wurden allen Gegenden des Uterus, des parametralen Zellengewebes und der Ligamente entnommen und die Schnitte in drei Richtungen, der sagittalen, horizontalen und frontalen, ausgeführt. Die meisten Präparate wurden uns, zur

¹⁾ *Dührssen*. „Beitrag zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Portio vaginalis uteri“. Arch. f. Gynäk. B. XLI. H. 2.

²⁾ *Dittel*. „Ueber die elastischen Fasern der Gebärmutter“.—Wiener klin. Rundschau 1896, №№ 26, 27.

³⁾ *Davidoff*. „Zur Frage nach den Veränderungen des elastischen Gewebes des Uterus bei spontanen Rupturen desselben während Geburt und Gravidität“. Diss. St.-Petersburg. 1895.

⁴⁾ *Poroschin*. „Zur Aetiologie der spontanen Uterusruptur während Schwangerschaft und Geburt“. Centralblatt. Gynäk. 1898. № 7.

⁵⁾ *Woltke*. „Histologische Untersuchung des elastischen Gewebes im Uterus und den Eierstöcken. Medecinskoje Obosrenije. 1900. Mai.

⁶⁾ *L. Pick*. „Ueber das elastische Gewebe in der normalen und pathologisch veränderten Gebärmutter“. Samml. klin. Vorträge. № 283. 1900.

Untersuchung, in Formalin conservirt überlassen. Aus dem Formalin wurde eine Serie der Stücke in Alkohol von zunehmender Stärke übergeführt und dann auf gewöhnliche Weise in Celloidin eingebettet, eine andre, der ersten parallele Serie, aus dem Formalin in die Flemming'sche Lösung gebracht und dann nach der Entwässerung, behufs Herstellung sehr dünner Schnitte, nach Dr. Stepanoff's, ¹⁾ Methode in Celloidin eingebettet.

Bei der Färbung der elastischen Fasern wandten wir die Weigert'sche ²⁾ Methode an. Indem wir verschiedene Combinationen bei der Anwendung dieses Verfahrens versuchten, fanden wir für unsre Objecte am besten, die zubereitete Weigert'sche Färbelösung mit der dreifachen Menge Alkohol zu verdünnen und die Schnitte 24 Stunden lang in dieser verdünnten Lösung liegen zu lassen. Diese Combination lieferte die besten Resultate. Als Kernfarbe bedienten wir uns des Alaun-Carmins und zum Färben des collagenen Gewebes der Färbelösung Ramon-y-Cajal's und dieser parallel Van Gieson's Färbemethode.

Ehe wir über das elastische Gewebe in dem Uterus während der Gravidität reden, ist es nötig einige Worte über dasselbe in dem nicht graviden Uterus zu sagen, da die Untersuchungen früherer Autoren in dieser Hinsicht nicht, wie erwünscht wäre, bis zu Ende geführt worden sind.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Präparate von nicht graviden normalen Uteri gewahrt man ein ziemlich buntes Bild, in welchem es schwer ist sich zurecht zu finden: es bieten sich dem Auge Massen von Muskelbündeln dar, die sich in den verschiedensten Richtungen kreuzen: dieselben sind dicht aneinander gedrängt, gleichsam aufgehäuft; dabei sind die Muskelbündel selbst, häufig gebogen, sodass genaue Längsschnitte derselben, sowie auch richtige Querschnitte, selten anzutreffen sind. Aus demselben Grunde sind auch ganze elastische Fasern eine Seltenheit, und hat man gewöhnlich eine Menge schräg abgeschnittener elastischer Fasern vor Augen.

Die Menge von Gefässen in dem Uterus ist eine erstaunliche: es scheint, als seien ihrer viel mehr da, als für ein so kleines Organ nötig wäre; an einigen Stellen sieht man 5—6 nebeneinander hinziehende Arterien.

Der allgemeine Eindruck, den man erhält, ist der, dass der nicht gravide Uterus (die Schleimhaut nicht inbegriffen) ein Complex von Muskelbündeln und Gefässen darbietet, die mit einander innig verbunden sind und gleichsam einen festen Knäuel bilden, in welchem die einzelnen Teile durch Bindegewebe zu einem Ganzen verbunden sind; mit andern Worten, der Uterus erscheint in diesem Zustande als ein Vorrat an Gewebe, welcher nur während der Gravidität, wenn ein umfangreiches und mit sehr complicirten Functionen ausgestattet Organ gebildet werden soll, zur Anwendung kommt.

Sobald Gravidität eintritt, beginnen die Muskelbündel auseinanderzurücken, sich zu strecken und regelmässiger anzuordnen. Es entsteht gleichsam eine natürliche Präparirung, welche das Studium des Baues des Uterus erleichtert

¹⁾ Stepanoff. „Eine neue Einbettungsmethode in Celloidin“. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. B. XVII. H. 2.

²⁾ Weigert. „Ueber eine Methode zur Färbung elastischer Fasern“—Centralbl. f. allg. Pathol. u. path. Anatomie. 1898. N. 8—9.

Es wird somit die Idee des Baues des nicht graviden Uterus, sowie die gegenseitige Beziehung der ihn bildenden Gewebe zu einander, erst nach der Untersuchung einer Reihe von Präparaten dieses Organs in verschiedenen Perioden der Gravidität verständlich.

Das elastische Gewebe erscheint in dem Uterus, wie auch in anderen Organen, nicht als selbständiges Ingrediens sondern nur als Begleiter des collagenen Gewebes. In Präparaten der Uteri von kleinen Mädchen und auch von Nulliparen ist zwischen den Muskelbündeln das collagene Gewebe vorherrschend und die Beimengung von elastischem Gewebe nur eine ganz geringfügige; dagegen ist im Uterus von Frauen, die geboren haben, das elastische Gewebe in einer verhältnismässig so grossen Menge vorhanden und stellenweise so stark entwickelt, dass es das collagene Gewebe der Menge nach zu überwiegen scheint.

In dem nicht graviden Uterus erscheint das elastische Gewebe in Gestalt von Fasern von verschiedener Länge und Dicke; die meisten derselben haben glatte Contouren und sind entweder spiralförmig oder wellenförmig gebogen; einige Fasern haben unebene Contouren und breiten sich so stark aus, dass sie eher Platten als Fasern genannt zu werden verdienen.

Die Anordnung der elastischen Fasern im Uterus ist eine typische, und wird dieser Typus durch den Charakter bestimmt, welchen die Verbreitung des Bindegewebes in diesem Organe überhaupt besitzt.

Die Bindegewebsplatten umhüllen die Muskelbündel scheidenartig und senden in das Innere derselben als Fortsätze dünnere Plättchen, welche zwischen mehreren, oft sogar zwischen einzelnen Muskelfasern Scheidenwände bilden. Die in die collagenen Plättchen hineingewebten elastischen Fasern umflechten das Muskelbündel von aussen und dringen zusammen mit den Scheidewandplättchen in dasselbe ein, indem sie sich nicht selten zwischen einzelne Muskelfasern lagern. Bei alledem *besitzen die Fasern des elastischen Gewebes, die Muskelfasern und die collagenen Fasern immer dieselbe Richtung, d. h. alle Bestandteile des Bündels sind einander parallel angeordnet*, Dieser Satz wird durch die ganze nachfolgende Reihe von Beobachtungen bestätigt, und werden wir zu demselben noch mehr als einmal zurückkehren.

Dr. Pick's Beobachtung in Bezug auf die allgemeine radiale Richtung der elastischen Fasern in dem Uterus und deren senkrechte Richtung zu derjenigen der Muskelfasern wird in unserer Arbeit auf jedem Schritte wiederlegt, woraufhin auch Dr. Pick's theoretische Erklärung der Zweckmässigkeit einer solchen Anordnung der elastischen Fasern in dem Uterus, von selbst fällt.

Bei der Untersuchung der Verbreitung des elastischen Gewebes in der Uteruswand fanden wir uns genötigt eine Einteilung der Muskelwand desselben in 4 Schichten anzuerkennen, wie es Stöhr ¹⁾ und Nagel ²⁾ thun. Wie die Untersuchung zeigt, ist in allen Schichten, von der peritonealen Decke an beginnend, elastisches Gewebe vorhanden.

¹⁾ Stöhr. Lehrbuch der Histologie.

²⁾ Bardeleben. Handbuch der Anatomie des Menschen.—Nagel. „Die weiblichen Geschlechtsorgane“. 1896. Jena.

In dem Gewebe des Peritoneums befindet sich eine dünne elastische Schicht, die aus ziemlich grossen gebogenen elastischen Fasern besteht.

Quantitativ ist elastisches Gewebe am meisten im Strat. vasculare enthalten, da sich dasselbe in grösster Menge im Adventitium der Gefässe anhäuft. Die Muskelbündel, die sich in der Nähe der Gefässe befinden, sind reichlich mit elastischen Fasern umflochten, während dieselben Muskelbündel des Strat. vasculare, welche weiter ab von den Gefässen liegen, überhaupt ein schwächer entwickeltes Perimysium besitzen und von innen und aussen mit einer geringeren Menge von elastischem Gewebe ausgestattet sind. Im Strat. supravasculare ist letzteres zwischen den Bündeln und innerhalb derselben gleichmässig verteilt. Das Strat. submucosum enthält elastische Fasern in geringster Quantität; dieselben sind hier am dünnsten, doch sind sie auch hier in der ganzen Schicht, wie um die Gefässe herum so auch zwischen den Muskelbündeln, bis zur Schleimhaut verbreitet. Nur in der Schleimhaut fehlt das elastische Gewebe ganz, die Gefässwände ausgenommen. Diese Beobachtungen widersprechen den Resultaten von Woltke und Pick's Untersuchungen, auf Grund derer sie das Vorhandensein von elastischen Fasern im Strat. submucosum ableugneten. Dieser Widerspruch lässt sich dadurch erklären, dass genannte Autoren ihre Präparate in der Weigert'schen Färbelösung zu kurze Zeit gelassen hatten, als dass sich die feinsten, schwer tingerbaren elastischen Fäserchen hätten gut durchfärben können.

Hinsichtlich der Stellen, wo die Oberfläche des Uterus nicht vom Peritoneum bedeckt ist, sondern dem Parametrium entspricht, ist Folgendes zu bemerken: die Muskelbündel, welche von der compacten Schicht der Uteruswand abgegangen sind und frei inmitten des Bindegewebes des Parametriums liegen, sind von allen Seiten sehr üppig von elastischem Gewebe in Gestalt von netzförmigen Scheiden umgeben; von letzteren gehen häufig elastische Fasern in das Innere der Bündel ab, um sich hier zwischen den einzelnen Muskelzellen zu lagern.

Die Wände der Cervix, sowohl dem Leichnam entnommener als auch nach der Operation erhaltener, scheinen ungefähr die gleiche Dicke zu haben wie diejenigen des Uterus selbst; bei genauerer mikroskopischer Untersuchung (besonders in Bezug auf die elastischen Fasern) erweist es sich jedoch, dass die eigentliche Wand der Cervix weit dünner (nicht über $\frac{1}{2}$ Ctm. dick) ist, während der übrige, äussere Teil dessen, was im allgemeinen für die Cervixwand gehalten wird, zu dem paracervicalen Zellengewebe zu rechnen ist, in welchem grosse und kleine Gefässe, einzelne, zerstreute Muskelbündel und ganze Complexe derselben liegen, wie man solches überhaupt oft im Parametrium beobachten kann. Bei dem Berühren der Schnittfläche der Cervix mit der Sonde kann ebenfalls die Ueberzeugung gewonnen werden, dass der innere Teil der Wand hart, der äussere—weich ist.

In der ganzen inneren Zone der Cervix, d. h. in der Wand selbst, fehlt es ganz an elastischem Gewebe, wenn man von den feinsten elastischen Fäserchen absieht, die in seltenen Fällen in der Nähe der Gefässe angetroffen werden. In dieser Hinsicht ist der Gegensatz zwischen dem Körper und der Cervix des Uterus ein auffallender. Selbstverständlich ist das Lumen der Ge-

fässe von elastischem Gewebe umgeben, doch ist das Adventitium an elastischen Fasern arm, und erstrecken sich letztere, vom Adventitium abgehend, nicht auf das nächstliegende Gewebe, wie es in dem Uteruskörper der Fall ist. An den Muskelbündeln (und den Gefässen), die sich nicht mehr in der compacten Schicht, sondern inmitten des Zellengewebes befinden, wird die Menge des elastischen Gewebes auf einmal sehr bedeutend: elastische Fasern umflechten die Muskelbündel von allen Seiten, wie wir soeben hinsichtlich derjenigen des Parametriums beschrieben haben.

In der Portio vaginalis bildet das elastische Gewebe eine dünne Schicht unter dem mehrschichtigen Epithel, wie es von Dührsen beschrieben ist. In Bezug auf das zweite tiefegelegene elastische Netzwerk in der Portio vaginalis scheinen individuelle Schwankungen obzuwalten.

Das Ligamentum rotundum ist sowohl an der Peripherie als auch im Innern zwischen dem Muskelbündeln mit elastischen Fasern reichlich, viel stärker als der Uterus selbst, versehen.

Im 1-sten und 2-ten Monate der Gravidität beobachtet man sehr starke Wucherung des Perimysiums, wobei auch das collagene und elastische Gewebe üppig wuchern. Aus einem ziemlich compacten, wie sich das collagene Gewebe in dem nicht graviden Uterus darstellt, verwandelt es sich in ein lockeres Gewebe, dessen Fasern auseinander rücken und grossmaschige Netzwerke bilden, in welchen sich sehr viele grosse, runde Bindegewebszellen befinden. Infolge der Wucherung genannter Gewebe werden die Muskelbündel auseinander geschoben, wobei auch die Muskelemente im Inneren der Bündel auseinander rücken. Da die bindegewebigen Scheidewände in den Muskelbündeln des nicht graviden Uterus dermaassen angeordnet sind, dass sie anfänglich zwischen mehreren Muskelfasern, z. B. zwischen 2, 3, 5, liegen und die dünnsten derselben dann zwischen die einzelnen Fasern dringen, so schieben diese Scheidewände bei der Wucherung 2, 3, 5 Fasern zugleich auseinander; auf diese Weise werden innerhalb der Bündel gleichsam neue secundäre Bündel gebildet, welche Bündelchen genannt werden können. Inmitten grosser, mit Bindegewebe ausgefüllter, Zwischenräume zwischen den jetzt weit auseinander liegenden Muskelbündeln treten die dunkeln Anhäufungen des wuchernden elastischen Gewebes scharf zu Tage (Fig. I und II).

In Bezug auf das elastische Gewebe in dem erwähnten Stadium der Gravidität ist vor allem die Thatsache charakteristisch, dass hier viele Fasern stark verändert erscheinen: die Contouren derselben sind unregelmässig, da sie in ihrem Verlaufe sich mehrere Mal zu ungleichen Knoten verdicken. Sie nehmen die Weigert'sche Farbe ungleichmässig auf, indem sie an einige Stellen zu stark, beinahe schwarz gefärbt erscheinen, an andern viel schwächer. Die charakteristischste Erscheinung ist jedoch das Vorhandensein einer grossen Menge äusserst feiner Körnchen von elastischer Substanz, die zu studiren es nur bei Oelimmersion (Apochromat Zeiss 2,0; comp. Ocul. 6) möglich ist.

Die elastischen Fasern stellen sich in den allermeisten Fällen als verwor-

rene Strähne dar. Es kommt nicht selten vor, dass diese, die Strähne bildenden, Fasern mit einer grossen Menge von Körnchen untermischt sind; in diesen Fällen erblickt man bei mittlerer Vergrösserung nur grosse Klumpen von elastischem Gewebe, und können die Bestandteile derselben nur in sehr dünnen Schnitten bei Oelimmersion wahrgenommen werden. Die zwischen den Muskelbündeln befindlichen Strähne sind diesen entlang ausgestreckt. An solchen Stellen, wo elastisches Gewebe in grosser Menge vorhanden ist und der Längsschnitt eines Muskelbündels von dem einen Ende desselben bis zum andern geht, oder auch nur das eine Ende durchschneidet, sieht man, wie die Strähne des elastischen Gewebes die Enden der Bündel umhüllen; von diesen Strähnen ziehen Fortsätze in Gestalt von Fasern oder secundären Strähnen längs den Muskelbündeln hin (Fig. III). Innerhalb der Bündel und Bündelchen lassen sich zwischen den Muskelfasern auch sehr schmale Strähnchen feinsten elastischer Fäserchen wahrnehmen; auch diese Strähnchen besitzen eine längliche Form, da sie sich längs der Muskelbündel erstrecken. Neben diesen Strähnen begegnet man auch einzelnen elastischen Fasern und einzelnen Anhäufungen von Körnchen. Oft kann man wahrnehmen, dass diese äusserst feinen Körnchen sich im Innern von Stücken einer gewissen formlosen Substanz, augenscheinlich in den protoplasmatischen Fortsätzen von Zellen, befinden. Stellenweise kann man sehr deutlich sehen, wie sehr feine, stark tingerte Körnchen elastischer Substanz sich in gerader Linie perlschnurartig aneinander reihen und, zusammenfliessend, elastische Fäserchen bilden. Es ist uns gelungen eine solche Stelle photographisch aufzunehmen (Fig. IV).

Die angeführten Beobachtungen beweisen, dass bei der Proliferation des elastischen Gewebes zuerst Körnchen entstehen und erst aus diesen sich die Fäserchen bilden. Eine ähnliche Bildung elastischer Fasern aus Körnchen wurde von folgenden Autoren beobachtet: Pansini ¹⁾, Deutschmann ²⁾, Spuler ³⁾, Loisel ⁴⁾ und Gardner ⁵⁾. Eine gelungene Auswahl für das Studium der Histogenese des elastischen Gewebes bequemer Objecte hat es letztgenanntem Autor ermöglicht einen wohlbegründeten und unzweifelhaften Beweis zu liefern, dass die elastischen Fasern aus dem Protoplasma der Zellen durch vorläufige Bildung von Körnchen entstehen. Unsre eigenen Präparate haben uns nicht die Gelegenheit gegeben die Vereinigung mit Körnchen elastischer Substanz angefüllter protoplasmatischer Fortsätze mit ihren Zellen wahrzunehmen, da man bei der Betrachtung sehr feiner Schnitte diese Fortsätze bald in andre Flächen übergehen sieht. Doch haben auch wir den Eindruck erhalten, dass die Körnchen der elastischen Substanz sich aus dem Protoplasma bilden.

¹⁾ Pansini, S. „Sulla genesi delle fibre elastiche. Progresso med. Napoli 1887 (Nach Gardner's Diss.).

²⁾ Deutschmann. „Ueber die Entwicklung der elastische Fasern im Netzknorpel“. Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1873. (N. Gardner's Diss.).

³⁾ Spuler. „Beiträge zur Histologie und Histogenese der Binde- und Stützsubstanz“. Anat. Hefte. H. XXI. 1896 (Nach Gardner's Diss.).

⁴⁾ Loisel. „Développement des fibres élastiques dans le ligament cervical du cheval“. Comptes-rendus hebdomadaires des Séanc. d. l. Soc. de Biol. Série X. T. I. N^o 22.

⁵⁾ Gardner. „Zur Frage über die Histogenese und den Bau des elastischen Gewebes“. Moskau, 1898. Dissert.

Die Muskelfasern in den Bündeln und Bündelchen der Präparate, die wir beschreiben, sind lang, schmal, die Kerne derselben ebenfalls schmal, der Länge nach gestreckt und ohne jegliches Anzeichen von Teilung. Es muss bemerkt werden, dass die Muskelbündel vorläufig bloß mechanischer Dehnung unterworfen sind; von Proliferation der Muskelemente kann im Laufe des 1-ten und 2-ten Monats der Gravidität noch nicht die Rede sein.

Das zur Cervix gehörige elastische Gewebe nimmt an den Veränderungen, welche dasjenige des Uteruskörpers erfährt, keinen Anteil.

Im 3-ten Monate der Gravidität beobachtet man Verminderung der körnichten Anhäufungen elastischer Substanz; Strähne verworrenere elastischer Fasern nehmen Ueberhand. Die Maschen der Strähne sind oft so gross, dass man letztere eher Netze nennen könnte (Fig. V). In Längsschnitten von Muskelbündeln sieht man, dass diese Strähne und Netzwerke zwischen den Bündeln von Muskelfasern, diesen entlang liegen; auf gleiche Weise gestreckte, doch sehr zarte Netzwerke werden auch im Innern der Bündel angetroffen. Diese Netzwerke füllen die Zwischenräume zwischen den Bündeln besser aus als man an Präparaten, die den zwei ersten Graviditätsmonaten entsprechen, wahrnimmt. Dort, wo in das Gesichtsfeld die Oberfläche (nicht der Längsschnitt) eines Bündels tritt, kann man sehen, wie ein Netzwerk elastischer Fasern diesen umspinnt.

Solche Bilder bieten sich an der Schnittfläche dar; auf Grund derselben kann man sich die Beziehung der elastischen Netzwerke zu den Muskelbündeln im Allgemeinen folgendermaassen vorstellen: die elastischen Netze umgeben das Muskelbündel von allen Seiten, wobei sie nicht selten, zugleich mit den in dasselbe dringenden collagenen Scheidewänden, ins Innere des Muskelbündels ziehen. Man erhält auf diese Art das ideale Bild einer Umflechtung der Muskelbündel mit elastischen Fasern.

Je mehr man sich der Schleimhaut nähert, desto häufiger begegnet man einem gekörntem Bau des elastischen Gewebes und desto seltener Strähnen und Netzwerken.

Am meisten ist elastisches Gewebe im Str. supravasc- und vasc. enthalten; im Str. subseros. ist dessen Menge nicht immer bedeutend; das Str. submuc. enthält am wenigsten, doch wird es auch hier, wie in der Nähe der Gefässe so auch zwischen den Muskelbündeln, angetroffen.

Im Allgemeinen bemerkt man in diesem Stadium der Gravidität, wie auch in den vorhergehenden, starke Wucherung des Perimysiums, sowohl des collagenen Teils desselben als auch des elastischen. Infolge einer solchen Wucherung des Perimysiums sind auch hier die Elemente der Bündel auseinander gerückt und haben aus 2, 3 oder 5 Fasern bestehende Gruppen gebildet. Proliferation und Wucherung des Muskelgewebes wird auch in diesem Stadium der Gravidität nicht beobachtet.

Um die Muskelbündel herum, die sich nicht in der Uteruswand sondern daneben, in dem parametralen Zellengewebe, befinden, bemerkt man besonders starke Entwicklung des elastischen Gewebes; dichte Flechtwerke sehr dicker elastischer Fasern umhüllen diese Muskelbündel in Gestalt von dickwandigen Scheiden (Fig. VI).

Im 4-ten Monate der Gravidität nimmt starke Wucherung des Muskelgewebes die Aufmerksamkeit in Anspruch. Die Muskelfasern sind sehr vergrößert, gleichsam angeschwollen; das Protoplasma derselben färbt sich heller. Infolge starker Vergrößerung der Muskelzellen erscheinen die Muskelbündel und -bündelchen im Vergleich zu denjenigen der Präparate, die sich auf den zweiten und dritten Monat der Gravidität beziehen, colossal. Die Kerne der Muskelfasern sind aus dem Ruhezustande gekommen, alle haben die Stäbchenform eingebüsst und die ovale Form angenommen. Die meisten befinden sich in verschiedenen Stadien der directen Teilung, indem sie biscuitartige Figuren, zwei Kerne in *einer* Faser, vorstellen; zuweilen kann über der Teilungsstelle des Kerns eine Furche an der Muskelfaser selbst beobachtet werden.

Die von uns constatirte directe Teilung der Muskelfasern in dem graviden Uterus bestätigt noch einmal das in der Biologie beobachtete Princip, welches, Friedrich Reinke ¹⁾ nach, darin besteht, dass die directe Teilung niemals zur Bildung eines typischen, lebensfähigen Gewebes sondern nur zu Zellengebilden zu führen scheint, welche nach einiger Zeit untergehen.

In unserem Falle haben die neugebildeten Muskelfasern nur eine zeitweilige Bedeutung. Nach Beendigung der Gravidität verschwinden sie.

Wir haben Gelegenheit gehabt zwei Präparate von Uteri im 4-ten Monate der Gravidität zu untersuchen; beide waren nach der Operation (extirpatio uteri) erhalten worden. Die Uteruswand wurde unmittelbar nach der Operation aufgeschnitten und der Inhalt desselben herausgenommen, wonach er sich zusammenzog (derselbe wurde kleiner und dessen Wände dicker). Die Contraction fand natürlich nicht infolge physiologischer Ursachen, sondern passiv, infolge der Elasticität der Uteruswand statt.

In diesen zwei Uteri sowohl als auch in allen andern, die sich nicht auf Grund physiologischer Muskelcontraction, sondern nur infolge der Elasticität der Wände zusammenzogen (wie z. B. in einem Uterus, welcher nach dem an einer Todten ausgeführten Kaiserschnitt erhalten wurde, als derselbe, nach dem Tode der Frau von seinem Inhalt befreit, sich passiv zusammenzog, sowie in dem von einer während der Geburt gestorbenen Frau herrührenden Uterus) haben die Muskelfasern eine eigentümliche, sehr unregelmässige Form. Die Kanten der vergrößerten Muskelfasern (die Mitte derselben hat ja eine prismatische Form) weisen Scharten auf, wobei die Zacken derselben, sich verlängernd und Ausläufer aus Muskelprotoplasma bildend, quer über die zwischen den Muskelfasern befindlichen Zwischenräume ziehen. An Präparaten von Uteri, die sich physiologisch nach der Geburt zusammengezogen haben, ist keine Spur von solchen Erscheinungen zu sehen.

Die von uns beobachteten Zacken besitzen keine Aehnlichkeit mit den Brücken zwischen den Muskelfasern, welche in Stöhr's Lehrbuch abgebildet sind. Die beschriebenen Bilder an unseren Präparaten sind ganz identisch mit demjenigen, welches in Taf. XV, Fig. 22 von Joseph Schaffer's Arbeit: «Zur Kenntniss der glatten Muskelzellen, insbesondere ihrer Verbindung» Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. B. 66. S. 214 abgebildet ist. Die Bildung von Zacken

¹⁾ Friedrich Reinke. „Grundzüge der allgemeinen Anatomie“. Wiesbaden. 1901.

und Brückchen muss, Schaffer's Ansicht nach, ganz auf Rechnung einer besonderen Hülle der Muskelfaser gesetzt werden.—Wir wollen uns nicht in Polemik über die noch sehr bestrittene Frage in Bezug auf diese Hülle und das Vorhandensein von Brücken zwischen den Muskelfasern einlassen. Wir halten es jedoch nicht für überflüssig die Aufmerksamkeit unserer Leser auf die Ansicht einiger Autoren zu lenken, welche das Aufkommen von Brücken und Zacken als eine Folge der Contraction der musculären Organe halten. So beobachtete Klecki ¹⁾ in der ausgedehnten Speiseröhre und der ausgedehnten Harnblase keine Brücken, während Werner ¹⁾ in denselben Organen, aber im zusammengezogenen Zustande derselben deutlich ausgedrückte Brücken fand.

Wenn wir mit diesen Resultaten die von uns beobachtete Thatsache vergleichen, dass die Zacken und Brücken sich nur in Präparaten von Uteri bilden, die sich nicht physiologisch sondern nur infolge der Elasticität der Wände zusammengezogen haben, so erhalten wir Resultate, aus denen sich etwa folgender Schluss ziehen liesse: Die Zacken und Brücken sind eine Formveränderung der Muskelzellen, welche bei der passiven Zusammenziehung der Muskeln stattfindet.

Das elastische Gewebe erscheint im 4-ten Graviditätsmonate in Gestalt von dünnen elastischen Fasern mit regelmässigen Contouren. Es sind zwar auch unentwickelte Fasern vorhanden, doch nur in unbedeutender Menge und näher zur Schleimhaut hin. Besondere Anhäufungen von elastischem Gewebe werden weder an den Gefässen noch in dem Str. supravasculare angetroffen. Netze und Strähne sind schon in geringer Anzahl vorhanden. Im Allgemeinen nehmen die inmitten der dicken bindegewebigen Zwischenwände, zwischen den grossen Muskelbündeln befindlichen dünnen elastischen Fasern eine weit bescheidenere Stellung ein als in den vorhergehenden Stadien der Gravidität. Da dieselben in dem lockeren Bindegewebe liegen, so besitzen sie die Möglichkeit sich, wie es kommt, zu lagern, so dass sie oft nicht nur in schiefer Richtung, sondern auch senkrecht zu den Muskelfasern zu liegen kommen. Doch widerspricht diese Thatsache dem von uns aufgestellten Satze nicht, dass die elastischen Fasern stets längs der Muskelfasern sich lagern, da in diesem Stadium das elastische Gewebe sich in einem Uebergangsstadium befindet: die oben beschriebenen Netze und Strähne der neugebildeten elastischen Fasern entwirren sich, um eine regelmässige, den Muskelfasern parallele Lage anzunehmen.

Vom 5-ten Monate der Gravidität an, beginnen die Uteruswände dünner zu werden; die Entfernungen zwischen den Muskelbündeln werden immer kleiner und die elastischen Fasern zeichnen sich durch ihre regelmässige, den Muskelfasern parallele Lage aus. Die letzteren strecken sich und werden dünner. Es ist überhaupt nicht zweifelhaft, dass in diesem Stadium der Gravidität mechanische Ausdehnung des Uterus seitens des wachsenden Eies in viel höherem Grade stattfindet als es in den früheren Perioden der Fall ist. Im Laufe der ersten vier Monate wird eine so starke Wucherung der die Uteruswände bildenden Gewebe beobachtet, dass das Wachstum des Eies mit

¹⁾ Nach der erwähnten Schrift Schaffer's.

der Vergrößerung der Wände gleichen Schritt zu halten scheint; von dem fünften Monat oder, besser gesagt, von der zweiten Hälfte der Gravidität an beginnt das Wachstum der Wände hinter demjenigen des Eies zurückzubleiben. Infolge der Ausdehnung der Uteruswand sind in den mikroskopischen Schnitten nicht mehr solche weit auseinander geschobene Bündel und Bündelchen wie in früheren Stadien zu sehen, da sowohl die grösseren als auch die kleineren Bündel zusammengedrückt sind. Bei dieser Streckung und dieser Zusammenrückung der Elemente haben sich die elastischen Fasern offenbar gerade gebogen und die regelmässige Lage, deren wir soeben erwähnten, angenommen.

Im Laufe der zweiten Hälfte der Gravidität kann überhaupt bemerkt werden, dass das Dünnerwerden und die Dehnung der Uteruswand von der Streckung aller dieselbe bildenden Teile begleitet ist: gestreckt sind die Muskelfasern und die zwischen ihnen befindlichen bindegewebigen Scheidewände; die Muskelbündel und Gefässe sind abgeplattet, sodass deren Querschnitte sehr langgestreckte Ovale darstellen. In der Anordnung der Muskelbündel herrscht nicht mehr die Verworrenheit, welche in dem nicht graviden Uterus oder in den ersten Hälfte der Gravidität beobachtet wird; die Bündel nehmen eine geordnetere Lage an, wobei die meisten derselben der Längsaxe des Uterus entlang ziehen. Es sind namentlich die Muskelbündel *strati vascularis* und des inneren Teils *strati supravascularis*, welche eine Lagenveränderung erfahren, während die Längsschicht *strati subserosi* und die circulären Bündel *strati supravascularis* ihre Lage nicht verändern.

Das Perimysium ist in der zweiten Hälfte der Gravidität stark entwickelt. Wie an Längs- so auch besonders an Querschnitten von Bündeln kann man wahrnehmen, dass eine jede Muskelfaser von collagenem Gewebe umgeben ist. Die Einzelheiten des Baues des collagenen Teils des Perimysiums einzelner Muskelzellen haben wir nicht näher studiert, da ein solches Studium eine Reihe besonders angeordneter Untersuchungen benötigt hätte. Was den elastischen Teil des Perimysiums anbelangt, so enthält er gewöhnlich eine Beimengung elastischer Fasern, welche hier dünn, lang und geradlinig sind und zwischen den Muskelbündeln sowohl als auch zwischen den einzelnen Muskelfasern den letzteren streng parallel liegen (Fig. VII u. VIII). Im *strat. supravasculare* sind elastische Fasern in grosser Menge vorhanden und begleiten ziemlich beständig fast jede Muskelfaser. Im *strat. vasculare* sind dieselben nicht so regelmässig verteilt: an einigen Stellen (in der Nähe der Gefässe) sind ihrer sehr viele vorhanden, an andern fehlen sie fast ganz. Am wenigsten werden sie im *str. submucosus* angetroffen.

Im unteren Uterussegment werden im Vergleich zu dem oberen Teile des Uterus keine besonderen Veränderungen im elastischen Gewebe wahrgenommen. Von einer solchen Menge elastischen Gewebes in dem unteren Segment am Ende der Gravidität, wie sie *Acconci* und *Dittel* beschreiben, kann keine Rede sein.

Was den Inhalt an elastischem Gewebe in der *Cervix* in der zweiten Hälfte der Gravidität anbetrifft, so beobachtet man hier dasselbe, was in dem nicht graviden Uterus: an der Stelle, wo das untere Segment desselben in die *Cervix* übergeht, bemerkt man in dieser Hinsicht einen scharfen Gegensatz:

inmitten des Gewebes der eigentlichen Cervix verschwindet das elastische Gewebe fast ganz, und nur dort, wo schon das paracervicale Zellengewebe beginnt, welches eine grosse Anzahl Gefässe und zerstreut liegender Muskelbündel enthält, sieht man mit einemmal eine grosse Menge elastischer Fasern auftreten.

An den Stellen, wo die Cervix vom Peritoneum (gegen den hinteren Douglas'schen Raum hin) bedeckt ist, ist eine mässige Anzahl elastischer Fasern unterhalb des Peritoneums und in der an demselben befindlichen Muskelschicht vorhanden. Folglich gehen die Resultate unserer Untersuchungen auch hinsichtlich der Cervix mit der Ansicht von Acconci, Dittel und Davydoff, welche behaupten, dass die Cervix die grösste Menge elastischer Fasern erhält, auseinander.

Am Ende der Gravidität und während der Geburt erfährt das elastische Gewebe wesentliche Veränderungen. Schon bei der anfänglichen Betrachtung hierher gehöriger, mit der Weigert'schen Farbe tingirter Präparate, bei mittlerer Vergrösserung, fällt die Abwesenheit der elastischen Contouren der Bündel (Fig. IX), die man gewöhnlich in den Querschnitten der Muskelbündel str. supravascularis wahrnimmt, auf. Zwischen den Bündeln, wo das Auge gewöhnt ist in dem Gewebe elastischen Fasern zu begegnen, sieht man diese Fasern gleichsam schmelzen und gewahrt meist nur deren Schatten. Bei genauerer Betrachtung bei Oelimmersion kann man unterscheiden: 1) elastische Fasern, die mit der Weigert'schen Farbe schwach tingirt sind, 2) gar nicht gefärbte Fasern 3) mit der Weigert'schen Farbe gut durchfärbte Fasern. Diese letzteren sind kurz und gedreht, und machen den Eindruck, als wären sie gestreckt gewesen, dann gerissen, kürzer geworden und hätten sich dabei gedreht (Fig. IX). Die schwach gefärbten Fasern haben in den meisten Fällen unregelmässige Contouren, mit gleichsam zernagten Rändern; die Fasern sind oft ungleichmässig gefärbt. Häufig sind die Fasern in Fibrillen zerfallen, welche an verschiedenen Stellen gerissen sind, und die abgerissenen Stücke derselben sind zusammengeschrumpft. Diese Veränderungen verbreiten sich auch auf das elastische Gewebe der Gefässwände. Kurz gesagt, wir sehen hier ein Bild der Zerstörung des elastischen Gewebes. Dies ist leicht zu begreifen, da ja ein Teil der elastischen Fasern nach der Geburt zu verschwinden hat, wie es auch mit Muskel- und Bindegewebeelementen der Fall ist.

Die beschriebenen Veränderungen der elastischen Fasern erinnern an die deren Zerstörung vorausgehenden Veränderungen, welche Dr. Pokrowski ¹⁾ bei Lungengangräne beschrieben hat.

In Präparaten, welche nach der Einwirkung der Flemming'schen Lösung erhalten werden, nehmen die elastischen Fasern die Weigert'sche Farbe noch schwerer auf.

¹⁾ Pokrowski. „Das elastische Gewebe und dessen Veränderungen bei verschiedenen Erkrankungen der Lungen. Dissertation. Moskau. 1897.

In dem untern Teile des Uteruskörpers sind die Veränderungen in dem elastischen Gewebe analog denjenigen, die in der oberen Region statthaben. In der inneren Zone der Cervix nimmt das elastische Gewebe, welches blos in den Gefässwänden vorhanden ist, nur eine blasse und trübe Färbung an. In der äusseren Zone dagegen sind die elastischen Fasern dünn, lang, schön gefärbt und überhaupt keinen Veränderungen unterworfen.

In den Uteri, in welchen die Zusammenziehung nach der Geburt stattgefunden hat, stellt die Verteilung der elastischen Gewebes denselben Typus vor: dessen Fasern sind dem collagenen Gewebe beigemischt, wobei sie sich den Muskelfasern parallel ordnen. An den Enden der Muskelbündel sammeln sich die elastischen Fasern in etwas grösserer Menge an, sodass sie an die kappenförmigen elastischen Netze an dem vorderen Ende der Bündel erinnern, welche in der ersten Hälfte der Gravidität so deutlich hervortreten (Fig. X).

Die Beziehung des elastischen Gewebes zu dem Muskelgewebe lässt sich am besten an den Stellen studiren, wo die Bündel nicht, wie in der Uteruswand, compact sondern einzeln, wie im Parametrium oder im Ligamentum rotundum, liegen. In dem zu einem Uterus in der zweiten Hälfte der Gravidität gehörigen Ligamentum rotundum wird Streckung und Geradbiegung der Elemente wahrgenommen, da dasselbe von dem sich vergrössernden Uterus gestreckt wird. Bei der mikroskopischen Untersuchung eines solchen Bandes an den Stellen, wo der Schnitt längs eines ganzen Bündels geht und das ganze System der zu diesem Bündel gehörigen elastischen Fasern in sich schliesst, wird folgendes Bild erhalten (Fig. XI): von 1—2 dicker oder einem ganzen Flechtwerke grober elastischer Fasern gehen einige Fasern in der Richtung des vordern Endes des Muskelbündels ab; hier verzweigen sie sich zu feineren Fäserchen, welche das Muskelbündel von aussen umgeben, in dasselbe dringen, um sich längs dessen Fasern zu ordnen, indem sie die ganze Zeit über, den Muskelfasern parallel bleiben. Dabei sind die elastischen Fasern meist geradlinig.

Nach der Geburt, d. h. nachdem sich die Muskeln zusammengezogen haben, bleibt das Verhältnis des elastischen Gewebes zu dem Muskelgewebe in dem Ligamentum rotundum ganz unverändert (Fig. XII). Die Muskelbündel erscheinen hier verkürzt, die Muskelfasern weniger gestreckt als während der Gravidität, sogar ein wenig gebogen; auch die elastischen Fasern sind gebogen und zwar in einem viel höheren Grade.

Das soeben beschriebene Verhältnis des elastischen Gewebes zu den Muskelbündeln entspricht vollkommen dem, was Smirnoff ¹⁾ unter dem Namen «elastische Sehnen» beschrieben hat.

Eine ganz analoge Beziehung zwischen dem elastischen und dem Muskelgewebe beobachtet man auch in der Wand des Uterus, des graviden sowohl

¹⁾ Smirnoff: „Ueber die Beziehungen zwischen dem Muskel- und elastischen Gewebe bei den Wirbeltieren“. Anat. Anz. B. 15. S. 484.

als des nicht graviden, doch ist dieselbe in der compacten Muskelschicht dieses Organs häufig nicht deutlich ausgedrückt; besonders unklar sind diese Beziehungen in dem nicht graviden Uterus, wo zwischen den Muskelbündeln nur ganz enge Zwischenräume vorhanden sind.

In dem Ligament. rotundum trifft man nicht selten auch quergestreifte Muskeln an, infolge dessen die Möglichkeit gegeben ist die Beziehung des elastischen Gewebes zu den glatten und den quergestreiften Muskeln in einem und demselben Organ zu studiren. Es erweist sich, dass die Beziehung eine analoge ist, d. h. dass die elastischen Fasern sich dem vorderen Ende des Bündels nähernd, dasselbe von aussen umgeben, sich verzweigen und in das Innere des Bündels dringen, um sich zwischen den einzelnen Muskelfasern, denselben parallel, zu lagern (Fig. XIII).

Worin besteht also die Rolle des elastischen Gewebes in dem Uterus, und welche Bedeutung haben die Veränderungen, denen dieses Gewebe in dem Uterus während der Gravidität unterworfen ist?

In dem untersuchten Uterus eines 14-jährigen Mädchens, welches zum ersten Mal menstruiert hatte, konnten nur kaum merkliche Spuren von elastischem Gewebe in Gestalt sehr feiner Fäserchen, die nur hie und da angetroffen wurden, bemerkt werden. Dieser Uterus hatte schon eine gewisse Reife erlangt, was dessen Form (die gewöhnliche Form eines normal entwickelten Uterus), Volum, Länge und das Eintreten der Menses bezeugten. Wenn wir uns jetzt vergegenwärtigen, dass der gravid gewesene Uterus eine verhältnissmässig sehr grosse Menge elastischen Gewebes enthält, so bietet sich uns eine Reihe von Sätzen dar, aus denen folgende logische Schlüsse gezogen werden können:

1) Zum Bau des Uterus an sich selbst bedarf es einer minimalen Menge von elastischem Gewebe, man dürfte sagen gar keines.

2) Die bedeutende Menge von elastischem Gewebe in *einem gravid gewesenen* Uterus stellt einen Ueberrest der Wucherung desselben während der Gravidität vor.

3) Das elastische Gewebe ist in dem Uterus nur dazu da, um seine Bestimmung während der Gravidität zu erfüllen.

In den ersten Monaten der Gravidität erfährt, wie auf Grund klinischer Beobachtungen bekannt ist, die Consistenz des Uterus eine grosse Veränderung, indem dieselbe aus einer festen, dichten, wie er sie im nicht graviden Zustande besitzt, zu einer weichen, während der Gravidität, wird. Wie aus unseren Untersuchungen folgt, bekommt der Uterus diese weiche Consistenz dadurch, dass während der ersten 3 Monate das Muskelgewebe (von welchem die Consistenz des Uterus ja abhängt) nicht proliferirt und die Vergrösserung dieses Organs auf Kosten der Wucherung des Bindegewebes statt hat; bei der mikroskopischen Untersuchung erweist sich letzteres äusserst locker, sodass zur Aufrechterhaltung der Form des Uterus sowie der nötigen Festigkeit der Uteruswände das Hinzukommen eines festeren Materials vonnöten ist, als welches das wuchernde elastische Gewebe angesehen werden kann.

In den letzten Monaten der Gravidität wird die Uteruswand auffallend

dünn; dabei hat der Uterus einen so umfangreichen und schweren Körper, wie das Ei sammt der Frucht ist, auszutragen, und muss deshalb dessen Wand grosse Haltbarkeit besitzen. Dass dieses der Fall ist, beweisen Fälle von Hydramnion, wenn die Uteruswand einen sehr starken inneren Druck auszuhalten hat, wobei dieselbe gewöhnlich unversehrt bleibt. Diese Haltbarkeit erlangt die Uteruswand dadurch, dass in das die Muskelemente derselben verbindende Bindegewebe eine grosse Menge feiner elastischer Fasern hineingeflochten sind.

Dass das elastische Gewebe für die Haltbarkeit gewisser Teile des weiblichen Geschlechtsapparats von grosser Bedeutung ist, beweist auch noch die Gegenwart einer colossalen Menge von elastischen Fasern in den Ligamenta rotunda, die während der Gravidität sowohl als während der Geburt eine äusserst starke Streckung auszuhalten haben, wie auf Grund klinischer Beobachtungen allgemein bekannt ist.

Den Muskelbündeln, die nicht compact sondern zerstreut liegen, wie es in den Ligamenta lata und rotunda der Fall ist, dient das jedes einzelne Bündel umgebende und umflechtende elastische Gewebe unzweifelhaft als Stütze, welche demselben eine gewisse Lage anweist und ausserdem dem sich zusammenziehenden Muskelbündel als Uebertragungsstelle seiner Kraft dient.

Ein Vergleich von elastischen Fasern, die einerseits zu einem ausgestreckten, nicht zusammengezogenen Muskelbündel, andererseits zu einem zusammengezogenen gehören, lässt uns den Schluss ziehen, dass die elastischen Fasern nur ein sehr geringes Dehnungsvermögen besitzen, und die Elasticität derselben jedenfalls eine weit geringere ist als die absolute Elasticität der Muskelfasern (d. h. die Muskelemente besitzen die Eigenschaft sich unter der Einwirkung sowohl physiologischer als physikalischer Kräfte bedeutend mehr als die elastischen Fasern zu verkürzen); das ist daraus ersichtlich, dass in den letzten Monaten der Gravidität die elastischen Fasern in dem Uterus geradlinig sind; nach der Geburt, also nachdem dessen Muskelfasern sich zusammengezogen haben, sind die elastischen stark gebogen, während die Muskelfasern es verhältnismässig nur in geringem Grade sind. Folglich findet bei der Verkürzung der Muskelfasern infolge der Contraction derselben keine proportionelle Verkürzung der elastischen Fasern (die ja den Muskelfasern parallel sind) statt, infolge dessen sich die elastischen Fasern biegen müssen.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die zur Zerstörung führenden Veränderungen der elastischen Fasern in der Uteruswand während der Geburt, auf welche wir hingewiesen haben, dieselben zur Anpassung an die neuen Verhältnisse vorbereiten, d. h. dieselben werden weicher und biegsamer, sodass sie den Contractionen der Muskeln kein Hinderniss entgegensetzen können.

Somit gelangen wir hinsichtlich der Bedeutung des elastischen Gewebes für den Organismus im Allgemeinen und für den Uterus im Besonderen auf Grund unserer Beobachtungen zu demselben Schlusse wie unsere Vorgänger Brunn ¹⁾, Pokrowski und Melnikoff-Raswedenkoff ²⁾, d. h. dass als haupt-

¹⁾ Brunn. „Beiträge zur Ossificationslehre“ Arch. f. die Anat. u. Phys. 1874 (nach Dr. Pokrowski's Dissertation).

²⁾ Melnikoff-Raswedenkoff. „Histologische Untersuchung des elastischen Gewebe in normalen und pathologisch veränderten Organen“. Medic. Obosrenie 1899.

sächlichste physikalische Eigenschaft des elastischen Gewebes dessen Festigkeit anzusehen ist.

Jetzt wirft sich uns die Frage auf; welche Rolle das elastische Gewebe während der Erweiterung der Cervix spielt?

Wenn wir uns vergegenwärtigen, dass in der äusseren Zone der Cervix das elastische Gewebe während der Gravidität unverändert bleibt; dass in der äusseren Zone derselben elastisches Gewebe in Menge vorhanden ist und dass es die Muskelbündel, welche hier nicht eng aneinander liegen, umgiebt, so wird es uns klar, dass in der Cervix nur diese Muskelbündel auseinander rücken, wobei die Systeme der elastischen Fasern eines jeden Bündels, mit einander anastomosirend, die Bündel aneinander heften und auf diese Weise die Integrität der Cervix bewahren. Wenn ein solches Auseinanderrücken der Bündel nicht statt fände und die Enfaltung der Cervix auf Rechnung der Ausdehnung der Elemente vor sich ginge, so würden die elastischen Fasern der Cervix reissen, was in der Wirklichkeit nicht der Fall ist.

Die Rolle der elastischen Schicht, welche in Gestalt eines Netzwerkes unter dem vielschichtigen Epithel der Portio vaginalis sowohl als auch der Vagina selbst liegt, besteht sichtlich darin, dass das elastische Netz, als haltbarster Teil des Gewebes, bei der Erweiterung der Cervix während der Geburt deren Peripherie vor Ruptur bewahrt, gleichdem wie das seidene Netz einen Richardson'schen Gummiball vor dem Zerreißen schützt.

Das tief gelegene elastische Netzwerk in der Portio vaginalis, dessen Dührsen erwähnt, gehört offenbar zum elastischen Gewebe der äusseren Zone der Cervix, d. h. zu dem Teile dieser Schicht, welcher zuweilen einen Bestandteil der Portio vaginalis zwischen der Befestigungsstelle derselben an der Cervix und der inneren Zone der letzteren bildet.

Tafelerklärung.

Alle Zeichnungen sind unter dem Mikroskop von den Präparaten, die nur nach der *Weigert'schen* Methode gefärbt wurden, photographirt.

Fig. I. Das elastische Gewebe eines nicht schwangeren Uterus (strat. subser. et supravasc.) Zeiss Apochr. 8,0 Comp. oc. 6.

Fig. II. Das elastische Gewebe eines 1 Monatlang schwangeren Uterus (Str. subser. et supravasc.) Zeiss Apochr. 8,0 C. oc. 6.

Fig. III. Zeiss Apochr. 4,0 C. oc. 6.

Fig. IV. Zeiss Apochr. 2,0 Comp. oc. 6 Oelimm. Die punctirte Linie führt zu der Körnchenlinie.

Fig. V. Zeiss Apochr. 4,0 C. oc. 6.

Fig. VI. Zeiss Apochr. 4,0 C. oc. 6.

Fig. VII. Die elastischen Fasern in einem VII-Monatlang schwangeren Uterus (str. subser. et supravasc.). Zeiss Apochr. 8,0 C. oc. 6.



Fig. I.

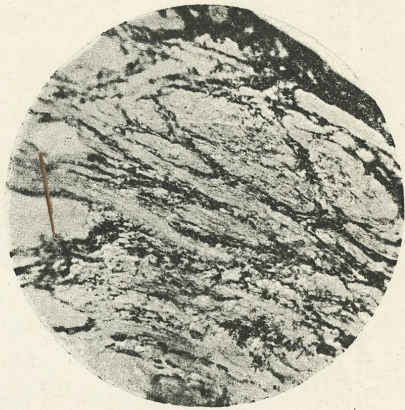


Fig. II.



Fig. III.

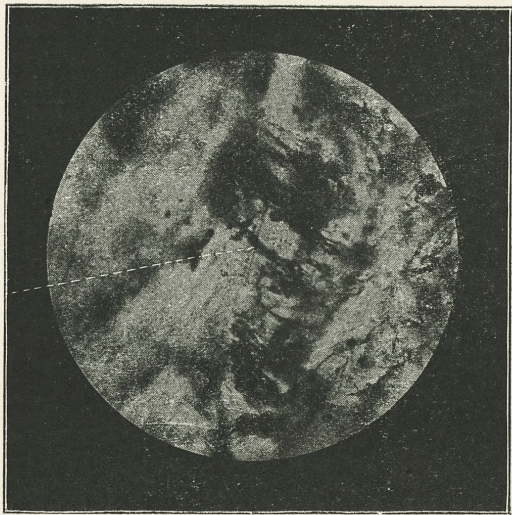


Fig. IV.

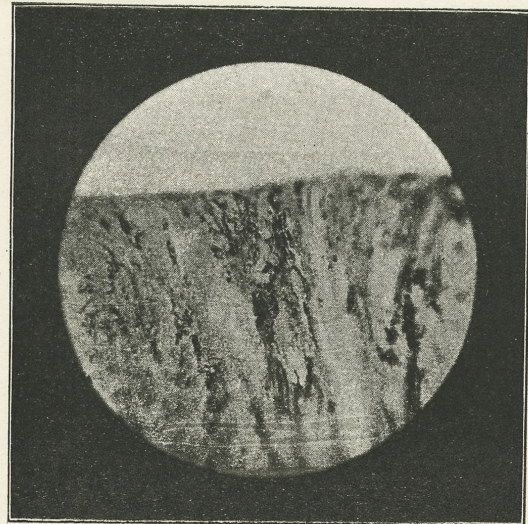


Fig. V.

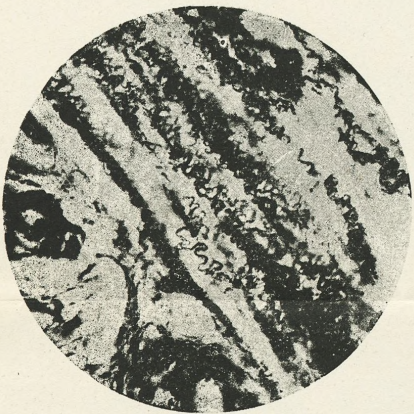


Fig. VI.

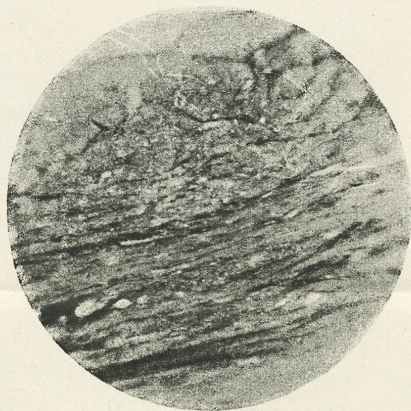


Fig. VII.

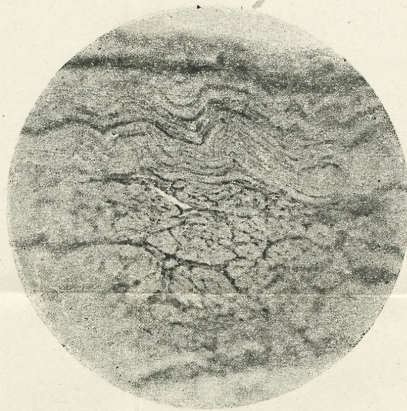


Fig. VIII.



Fig. IX.



Fig. X.

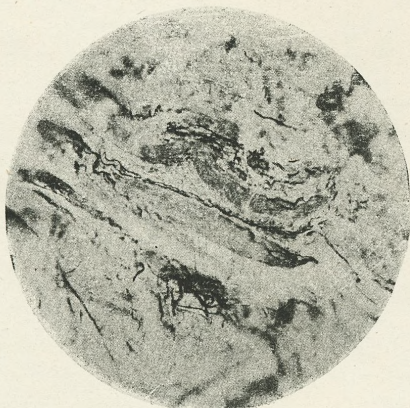


Fig. XI.



Fig. XII.



Fig. XIII.

Fig. VIII. Längs- und Querschnitte der elastischen Fasern (auch der Muskelzellen) in einem IX Monatelang schwangeren Uterus. Zeiss Apochr. 8,0 C. oc. 6.

Fig. IX. Zeiss Apochr. 8,0 C. oc. 6.

Fig. X. Zeiss Apochr. 8,0 C. oc. 6.

Fig. XI. Zeiss Apochr. 8,0 C. oc. 6.

Fig. XII. Zeiss Apochr. 8,0 C. oc. 6. Das Präparat ist nach der Weigert'schen Methode, nach Ramon-y-Cajal und mit Alauncarmin gefärbt.

Fig. XIII. Zeiss Apochr. 8,0 C. oc. 6.

Les poissons distinguent-ils les couleurs?

Par N. Zolotnitsky ¹⁾,

Vice-Président de la Section ichtiologique de la Société Impériale d'Acclimatation à Moscou.

De nombreuses observations ont été faites et bien des opinions ont été émises sur le point de savoir si les poissons peuvent distinguer les sons, s'ils possèdent le sens de l'odorat très développé ou même s'ils jouissent de la faculté du sommeil, ce qui a donné lieu à de nombreuses controverses. Mais sur cette question: *Les poissons distinguent-ils les couleurs?* je n'ai rien lu ni rien entendu dire. Il semble que tous les auteurs aient refusé cette faculté aux poissons, et ceux même qui se sont montrés le plus disposés à l'admettre en faveur des autres animaux et qui citent comme preuve toutes sortes d'insectes et d'oiseaux ont glissé légèrement sur la possibilité de l'existence de cette aptitude chez les poissons et n'ont fait sur elle aucune observation. On peut néanmoins se dire qu'il serait monstrueux d'admettre que la nature, toujours si prévoyante, ait refusé de doter les poissons aussi généreusement que le reste des créatures. Mais cette considération *a priori* n'est pas suffisante.

C'est le hasard qui m'a mis à même d'étudier l'aptitude des poissons à discerner les couleurs. J'avais dû placer temporairement de jeunes Macropodes dans un aquarium où se trouvaient des Télescopes et divers autres poissons. Craignant qu'ils n'eussent l'idée d'attaquer les yeux des Télescopes, j'exerçai une grande surveillance. Or, un soir que j'observais les allures de mes hôtes, je remarquai avec intérêt qu'un Telescope était obstinément poursuivi par deux Macropodes qui ne cessaient de lui tirer les nageoires. Le corps du Telescope était complètement blanc, mais ses nageoires, d'un rouge sang, semblaient les attirer d'une façon manifeste. Quelle pouvait en être la

¹⁾ Extrait des Archives de Zoologie expérimentale et générale.