

## Anhang.

### Über das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus.<sup>1)</sup>

Von

R. Koch.

Nach Feststellung der so sehr interessanten Tatsache, daß zwei der mit muskulösen Wandungen versehenen Hohlorgane des menschlichen Organismus (Herz und Darm) mit Ganglien versehen sind, die zu den unwillkürlichen Bewegungen derselben in Beziehung stehen, war die Vermutung, daß auch andere ähnliche Organe, so besonders der Uterus, sich ebenso verhalten würden, sehr berechtigt. Es liegt auch schon eine Anzahl von Untersuchungen über Ganglien an den Uterusnerven vor, doch sind die Resultate derselben so widersprechend, daß diese Frage durchaus noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, und wird es daher auch nicht als überflüssig erscheinen, wenn jene Untersuchungen im folgenden wieder aufgenommen und weiter ausgedehnt sind.

Die erste Erwähnung von Ganglien an den Nerven des Uterus geschieht von Tiedemann (1)<sup>2)</sup>, der sie an dem zur Seite der Vagina liegenden Geflecht, welches er als Plexus hypogastricus lateralis inferior bezeichnet, darstellte. An demselben Geflecht beschreibt der nächstfolgende Bearbeiter dieses Gegenstandes, R. Lee (2), neben mehreren kleinen Ganglien ein größeres, von welchem letzteren aus die Nerven für den Uterus nebst den übrigen Beckenorganen entspringen sollen; auch in einer späteren Schrift (3) gibt er die Verhältnisse in gleicher Weise an. Robert (4) dagegen, der in demselben Jahre die Uterusnerven untersuchte, konnte die von R. Lee beschriebenen Ganglien nicht finden. Mehr Erfolg hatte Snow Beck (5), der einen ganz außerordentlich dichten Nervenplexus mit zahlreichen Ganglien abbildet, von denen sich aber keins durch seine Größe, wie bei R. Lee vor den anderen auszeichnet.

Alle diese Angaben gründen sich lediglich auf anatomische Präparation und es fehlt ihnen der Nachweis durch das Mikroskop, daß es sich hier wirklich um gangliöse Gebilde handle, so daß mit der Einführung dieser Kontrolle eine neue Epoche für die Untersuchung des betreffenden Gegenstandes beginnt.

Merkwürdig und unerklärlich ist es nun aber, wie bei der doch verhältnismäßig leichten Darstellung des Plexus vaginalis mit seinen Ganglien, besonders bei Tieren, den ersten mikroskopischen Untersuchungen diese Gebilde fast ganz entgingen. Remak (6) erwähnt in einer ganz vereinzelt Beobachtung, beim Schwein, aber auch nur bei diesem Tiere, zur Seite des Uterus an den Nervenstämmen Ganglien gesehen

<sup>1)</sup> Eine von der medizinischen Fakultät zu Göttingen gekrönte Preisschrift. Göttingen 1865. Hierzu Tafeln XLI—XLIII. Die Schrift trägt auf dem dem Titelblatt folgenden Blatt den Aufdruck: Dem geliebten Vater widmet als einen Ausdruck seiner Zuneigung und Dankbarkeit diese erste Frucht seiner Studien der Verfasser.

Auf dem nächsten Blatt folgt die Bemerkung: Die am 4. Juni 1864 von der medizinischen Fakultät zu Göttingen gestellte Preisaufgabe lautet: Durch eine genügende Reihe von Untersuchungen festzustellen, ob und in welcher Verbreitung die Nerven des Uterus Ganglien enthalten.  
D. Herausgeber.

<sup>2)</sup> Diese und die folgenden Zahlen beziehen sich auf die am Ende zusammengestellten Anmerkungen.

zu haben. Kilia n (7) dagegen, der doch den Uterus nach allen Seiten hin so gründlich untersucht hat, fand gar nichts Derartiges, obwohl er sein Augenmerk auch besonders auf diesen Punkt gerichtet hatte, durch die öfters ausgesprochene Analogie zwischen Uterus und Herz dazu veranlaßt, in welchem letzteren schon Ganglien entdeckt waren. Bei diesem fast negativen Resultat, das auch jetzt noch in den Handbüchern der Gewebelehre sich vorfindet, beruhigte man sich dann längere Zeit, bis durch M e i ß n e r s Entdeckung der Darmganglien von neuem das Bestreben geweckt wurde, auch im Uterus ein ähnliches Verhältnis aufzufinden; zumal in der Mazeration mit Holzessig sich der Untersuchung ein neues und schon bewährtes Hilfsmittel darbott; und in der Tat sind auch in einem sehr kurzen Zeitraum, und wie es scheint vollkommen unabhängig voneinander, drei Arbeiten erschienen, welche Notizen über die Ganglien des Uterus enthalten.

Der Zeit nach die erste ist die von K ö r n e r (8). Derselbe bediente sich der Mazeration mit Holzessig. Er beschreibt vom Kaninchen am unteren Teile der Vagina, welcher des peritonealen Überzugs entbehrt, ein dichtes Nervengeflecht mit vielen Ganglien, welches Vagina und Uterus mit Nerven versorgt. Beim Hunde zeigte sich ihm das gleiche Verhältnis und auch im Bindegewebe zur Seite des Cervix uteri vom Menschen sah er Ganglienzellen. Den Verlauf der Nerven von jenem Plexus zum Uterus läßt er unerörtert, doch scheint er sie sich als auf der Vagina verlaufend vorzustellen<sup>1)</sup>.

Ein ähnliches Bild von den Uterusnerven des Kaninchens gibt uns Frankenhäuser (9), der aber dadurch eine Verwirrung in seine Darstellung bringt, daß er die Vagina als Uterus bezeichnet; daher kommt es, daß er von Ganglien unmittelbar unter dem Peritonealüberzug des Uterus spricht, während er darunter den Plexus vaginalis versteht; letzteren beschreibt er als aus nur einem Ganglion bestehend und einer geringen Anzahl Ganglienzellen in den davon ausstrahlenden Nerven<sup>2)</sup>.

Am genauesten hat K e h r e r (10) den Verlauf der Uterusnerven verfolgt. Seine Untersuchungen beschränken sich auch nicht allein auf das Kaninchen, sondern erstrecken sich noch auf mehrere andere Tiere. Auf einige Abweichung in seiner Beschreibung von dem eigentlichen Verhalten der Nerven werde ich später zurückkommen. Ein besonderes Interesse gewährt noch der Umstand, daß K e h r e r in der Submucosa der Vagina und des Uterus bei Säugetieren Zellen gefunden haben will, die er für gangliös erklärt, welcher Meinung S p i e g e l b e r g (11), der jene Beobachtung bestätigt, beitreten zu müssen glaubt. Auf die Beurteilung dieser Angaben werde ich ebenfalls weiter unten zurückkommen.

## 1. Über das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus außerhalb der Substanz desselben.

Bei den folgenden Untersuchungen habe ich mich einer Methode bedient, welche bei der Präparation feiner Nerven sehr große Vorteile bietet, nämlich der Mazeration in Essig. 24—48 Stunden (bei größeren Stücken aber oft erst 3 Tage und länger) ge-

<sup>1)</sup> Ganz in derselben Weise hat K ö r n e r in einem neueren Aufsätze (in den Studien des physiol. Instituts zu Breslau, herausgeg. von Heidenhain. Heft III. Leipzig 1865) die anatomischen Verhältnisse der Uterusnerven beschrieben.

<sup>2)</sup> In einer späteren Arbeit (Jenaische Zeitschr. für Medizin und Naturwissenschaft, Bd. II, Heft 1. Leipzig 1865), in welcher der oben berührte Irrtum beseitigt ist, schildert er mit außerordentlicher Genauigkeit alle zum weiblichen Geschlechtsapparat des Kaninchens gehenden Nerven; doch legt er darin ebenfalls wohl zu viel Gewicht auf das Vorkommen eines einzelnen größeren Ganglion im Plexus vaginalis, während doch stets viele in demselben sich finden, welche an Zahl der Ganglienzellen dem von ihm abgebildeten gleichkommen und dasselbe auch noch übertreffen und nur in den wenigsten Fällen eins derselben bedeutend an Größe vor den anderen überwiegt.

nügen, um das Bindegewebe aufzuhellen, während der Nerv undurchsichtig und weiß bleibt, so daß man ihn mit Lupe, Nadel und Schere bis zu einem sehr geringen Durchmesser verfolgen kann. Damit aber während der Dauer der Präparation durch die fort-dauernde Einwirkung des Essigs das Präparat nicht zerstört werde, ist es gut, etwas Holzessig zuzusetzen, durch welchen freilich eine gelbliche Farbe hervorgerufen, aber auch eine festere Konsistenz dem Gewebe mitgeteilt wird, ohne daß die aufhellende Wirkung dadurch gestört würde. Ich halte es auch für vorteilhaft, um ein recht übersichtliches Bild von der Nervenverbreitung zu erhalten, besonders bei kleineren Tieren, vor der eigentlichen Präparation sämtliche Beckeneingeweide in der Medianlinie zu halbieren, nachdem der Darm bis auf das Rectum entfernt ist; man kann dann nach Feststellung des Zusammenhangs mit dem Sakralplexus eine Hälfte aus der Beckenhöhle herausnehmen und sehr bequem ausbreiten (cf. Tab. XLI.).

Ich will nun versuchen, zuerst ein Bild von den Uterusnerven im allgemeinen zu entwerfen, um dann nachträglich die Eigentümlichkeiten und etwaigen Abweichungen der einzelnen untersuchten Tierspezies daran zu knüpfen.

An der Innervation des Uterus beteiligen sich sowohl der Sympathicus als auch die Spinalnerven.

Die Hauptmasse der sympathischen Fasern kommt vom Plexus mesentericus inferior, welcher mehrere größere Ganglien enthaltend stets den Ursprung der Art. mesenterica inferior umgibt und nach oben mit den Plexus renales und coeliacus, zu beiden Seiten aber mit den Lumbarganglien des Grenzstranges zusammenhängt. Außer mehreren kleineren Nervenstämmen an die Ovarien und in das Mesorectum entspringen aus jenem Geflecht zwei größere, welche unmittelbar nebeneinander auf der Aorta nach abwärts verlaufen und an der Teilungsstelle der Aorta noch einmal durch ein unpaares Ganglion miteinander verbunden sind. Man bezeichnet dieses Stück als Plexus hypogastricus magnus. Je nachdem nun aber die Arteria mesenterica inferior höher oben von der Aorta oder erst von der Teilungsstelle derselben entspringt, ist der Pl. hypogastr. magnus vorhanden oder fehlt er. Letzteres ist aber bei den meisten Tieren der Fall.

Von der Teilungsstelle der Aorta oder, wenn der Pl. hypogastr. magnus nicht vorhanden ist, gleich vom Ursprung aus dem Pl. mesentericus inferior an entfernen sich die beiden Nervenstämme rasch voneinander, gehen der eine auf der rechten, der andere auf der linken Seite des Rectum zur oberen seitlichen Partie der Vagina. Gegen das Ende des Verlaufs teilt sich ein jeder mehrfach und löst sich in ein mehr oder weniger dichtes Netz auf, dessen Beschreibung später erfolgt. Dieser zweite Abschnitt wird als Pl. hypogastr. lateralis bezeichnet.

Außer diesen kommen fast immer noch andere sympathische Nerven, aber von bedeutend geringerem Kaliber, aus einem sehr feinen die Aorta umspinnenden Geflecht oder aus dem Grenzstrang selbst, oft auch aus beiden zugleich. Diese verlaufen entweder mit der Art. hypogastrica und uterina, um sich mit den aus dem Pl. vaginalis kommenden Fasern zu verbinden, oder gehen direkt mit dem Pl. hypogastr. lateralis in das Vaginalgeflecht.

Die Spinalnerven der Beckeneingeweide und somit auch des Uterus stammen aus dem Pl. sacralis. Von letzterem gehen fast unter einem rechten Winkel 2—3 Stämmchen ab, die sich gleich nach ihrem Ursprung vielfach teilen und mit strahlenförmiger Ausbreitung auf der lateralen Seite des Rectum und der Vagina liegen, um mit ihren Endästen, welche dem Os sacrum näher liegen, zum Pl. vaginalis, mit denen aber, welche näher der Symphyse, zum Beckenboden sich zu begeben.

Nachdem nun alle zum Pl. vaginalis sich verbindenden Nerven beschrieben sind, komme ich zu diesem selbst. T i e d e m a n n, dem wir auch die Benennungen der

übrigen hierhergehörigen Nervenabschnitte verdanken, bezeichnet ihn als *Pl. hypogastricus lateralis inferior*; da nun schon außerdem ein *Pl. hypogastr. magnus* und *lateralis* (ohne weiteres Epitheton) existiert, so wird man es mir wohl nicht verargen, wenn ich statt jenes langen Namens mich des kürzeren nach der Lage des Geflechts gewählten, nämlich *Pl. vaginalis*, bediene. — Derselbe liegt an der lateralen Wand der Vagina in dem diese bedeckenden Bindegewebe ausgebreitet; findet sich aber nur auf dem Teile, welcher des peritonealen Überzugs entbehrt, so daß, je höher hinauf an der Vagina derselbe fehlt, auch die Lage des Plexus höher ist; in manchen Fällen kann er sogar bis auf die unterste Partie des Zervikalteils reichen. Meistens erstreckt er sich noch über die Vagina hinaus nach hinten auf den Mastdarm und nach vorn auf den hinteren und äußeren Teil der Blase, bisweilen auch eine kleine Strecke zwischen Blase und Uterus hinein (12). Öfters läßt sich an dem Plexus eine Trennung unterscheiden in eine mehr dem Uterus und der Vagina und eine mehr dem Mastdarm und der Blase zugehörige Abteilung. Nach außen ist er von der Beckenwand stets durch eine Fettlage getrennt; von hinten her treten die sympathischen Nerven in denselben ein; von unten die vom Sakralplexus kommenden Nerven; nach vorn gibt er die stärksten Zweige ab zur Blase und untersten Teil des Mastdarms; schwächere aber nach innen und oben zur Vagina und Uterus. Er ist von vielen größeren und kleineren Ganglien durchsetzt, welche fast immer an den Verbindungsstellen mehrerer Nerven liegen; bei größeren Tieren kann der Durchmesser dieser Ganglien 1''' und mehr erreichen; von dieser Größe findet man alle Übergänge bis zu solchen, welche nur einige Zellen enthalten, bisweilen selbst einzelne Zellen.

Die vom *Pl. vaginalis* zum Uterus gehenden Nerven verlaufen stets mit der *Art. uterina*, welche meistens das Geflecht selbst durchsetzt, seltener daneben hergeht; im ersteren Falle nimmt sie die Nerven gleich mit, im letzteren ziehen sie schräg durch das Mesometrium zu ihr. Im weiteren Verlauf halten die Nerven dasselbe Verhalten ein, wie die Arterie, d. h. sie bleiben mit ihren Hauptstämmen am Rande des Uterus im Mesometrium und geben nur immer von Zeit zu Zeit Nebenäste an denselben ab.

Von allen Tieren, welche ich untersuchte, bot sich mir beim *M a u l w u r f* wegen des Mangels an Fett im Becken die einfachste Präparation und der Nervenzusammenhang am deutlichsten und übersichtlichsten, so daß ich der Abbildung auf *Tab. XLI* nichts weiter hinzuzufügen habe. — Ganz das gleiche Verhältnis wie beim Maulwurf, nur in kleinerem Maßstabe, zeigt sich bei der *S p i t z m a u s*.

Die beiden Abbildungen, *Tab. XLII*, *Fig. 1* und *Tab. XLIII*, *Fig. 1*, welche Präparate von der *K u h* darstellen, bedürfen ebenfalls weiter keiner Erklärung; nur verdient hervorgehoben zu werden, daß bei diesem Tier verhältnismäßig sehr starke Nervenstämmen direkt vom Grenzstrang zu den *Pl. vaginales* verlaufen.

Beim *K a n i n c h e n* habe ich eine besondere Sorgfalt auf die Präparation verwandt, da man die Versuche über Uteruskontraktionen fast ganz auf dieses Tier beschränkt hat, und es daher wichtig ist, die Uterusnerven desselben so genau als möglich zu kennen. Die *Art. mesenterica inferior* entspringt bei demselben ungefähr in der Mitte zwischen den *Aa. renales* und der Bifurkation der *Aorta*; es gehört also zu den wenigen Tieren, bei denen man einen *Pl. hypogastricus magnus* unterscheiden kann; aus der Teilung des letzteren gehen die *Pl. hypogastr. laterales* hervor, welche sich in die *Pl. vaginales* begeben. Diese liegen auf dem unteren Teil der Vagina und enthalten viele Ganglien (*Tab. XLII*, *Fig. 2* zeigt eins von den kleineren). Eine ziemlich deutlich abgegrenzte Abteilung desselben, welche nach hinten und oben liegt, gibt die Nerven für den Uterus ab. Diese verlaufen teils mit einem ganz konstanten Ast der *Art. uterina*, den

sie an den untersten Teil der Vagina schickt, zur *A. uterina*, teils ziehen sie ohne sich an Gefäße anzulehnen, quer durch das Mesometrium zu ihr. Immer kommen dann noch ein oder zwei nur mit der Lupe zu erkennende Fäden hinzu, welche aus dem Grenzstrang und dem feinen Aortengeflecht stammen und direkt mit der *Art. uterina* zum Uterus gehen. Das weitere Verhalten ist so, wie ich es in der allgemeinen Schilderung angegeben habe. — Nerven, welche vom Ovarium her zur Spitze des Uterushorns gehen sollen, konnte ich trotz meines Suchens darnach nicht finden, ebensowenig auf der Vagina zum hinteren Teil des Uterus verlaufende.

Beim *Pferd* findet sich folgende Eigentümlichkeit. Vom Ganglion mesentericum infer. gehen zwei Nervenstämme aus (auf jeder Seite), von denen nur der eine ungeteilt zum *Pl. vaginalis* geht, während der andere 2—3 sehr starke Zweige unmittelbar zum Uterus schickt und nur einen, welcher dünner ist als jene, zum *Pl. vaginalis*, so daß also der Uterus einen großen Teil seiner Nerven direkt vom Ganglion mesenter. inf. erhält.

Bei der *Maus* ist der *Pl. vaginalis* auf zwei Ganglien reduziert, von denen das größere die Nerven für Blase und Mastdarm abgibt, das kleinere dagegen die für Vagina und Uterus. Vom Sympathicus und Aortengeflecht zum *Pl. vaginalis* verlaufende Fäden vermochte ich wegen der Kleinheit des Objekts und der großen Menge von Fettzellen an den betreffenden Stellen nicht zu konstatieren.

Beim *Schaf* ließen sich einige sehr feine Nervenfasern zur Spitze des Uterushorns verfolgen, welche von den Nerven für das Ovarium dicht vor diesem Organ abgingen und neben demselben vorbei zum Uterus vorliefen.

Keine bemerkenswerten Abweichungen von dem allgemeinen Verhalten bieten *Hund*, *Katze* und *Schwein*.

Was nun die Uterusnerven beim *Menschen* anbetrifft, so stimmen meine Resultate ganz mit der Darstellung *Tiedemanns* (13) auf seinen *Tabulae nervorum uteri* überein, so daß ich es aus diesem Grunde unterlassen habe, eine Abbildung derselben zu liefern; die Gestalt und Anordnung der Ganglien im *Pl. vaginalis* ist von ihm sehr naturgetreu wiedergegeben. Nur auf einen Umstand möchte ich aufmerksam machen, daß *Tiedemann* nämlich die Durchmesser der Nerven und Ganglien etwas zu groß abgebildet hat; dies fällt jedoch nur im Verhältnis zu solchen Präparaten auf, welche in Essig mazeriert wurden, und findet seine Erklärung in dem Vorhandensein eines sehr starken Neurilems. Außer jenen mit dem Messer darstellbaren Ganglien, finden sich im *Pl. vaginalis* noch viele mikroskopische. —

*Kehrer* hat bei allen von ihm untersuchten Tieren (14) fast ganz untereinander übereinstimmende Resultate erhalten, die aber von den meinigen ziemlich bedeutend abweichen. Ich halte es deswegen für notwendig, hier noch mit einigen Worten die Unterschiede in unserem beiderseitigen Befund zu berühren. *Kehrer* unterscheidet stets Nerven, welche von dem *Nervus spermaticus internus* an die Spitzen der Uterushörner gehen, dann *Nn. uterini anteriores*, welche vom *hypogastricus lateralis* abgehend mit der *A. uterina* zu den Uterushörnern verlaufen, und *Nn. uterini posteriores*, die aus dem *Pl. vaginalis* kommend auf der Vagina zum hinteren Teil des Uterus sich begeben. Von den *Nervi spermatici interni* zum Uterus verlaufende Nerven habe ich nur beim *Schaf* gefunden; solche Nerven, welche *Kehrer's Nn. uterini anteriores* entsprechen, nur beim *Pferd*; dagegen fast immer andere mit der *Art. uterina* verlaufende Nerven, welche mit dem Grenzstrang und dem Aortengeflecht zusammenhängen, und *Kehrer's Nn. uterini poster.*, welche nach ihm nur einen Teil des Uterus versorgen, halte ich für die Hauptnerven desselben, nur ist ihr Verlauf durch das Mesometrium und nicht auf der Vagina.

Die in den Ganglien des *Pl. vaginalis* enthaltenen Zellen bieten auch noch einiges Bemerkenswerte dar. Ihre Größe ist bei den verschiedenen Tieren nicht konstant. Der Durchmesser derselben ist bei der Maus im Mittel 0,016 mm, beim Kaninchen 0,028 mm, bei den größeren Tieren und beim Menschen 0,045—0,05 mm<sup>1)</sup>; es scheint also derselbe in einem gewissen, wenn auch nicht geraden Verhältnis zur Körpergröße zu stehen.

Die einzelnen Zellen sind von festen Hüllen umgeben, welche viele Kerne enthalten. Deutliche Fortsätze konnte ich weder an Zellen aus frischen noch aus solchen Ganglien, welche kurze Zeit in einer schwach sauren Flüssigkeit mazeriert waren, durch Zerpupfen erhalten, noch auch habe ich solche wahrgenommen an Ganglienzellen, welche man öfters vereinzelt in kleinen, nur wenige Fasern enthaltenden Nervenstämmen trifft.

Eigentümlicherweise zeigen die Ganglienzellen vom Schaf, Pferd, Kuh und auch vom Menschen meistens an einer, öfters aber auch an zwei entgegengesetzten Stellen eine Pigmentanhäufung; während beim Schwein die Zellen im ganzen etwas dunkler sind, bei den übrigen Tieren aber gar nichts Derartiges wahrgenommen werden kann. Fig. 2 auf Tab. XLIII zeigt zwei solcher Zellen vom Schaf. —

## 2. Ob Ganglien in der Substanz des Uterus vorkommen oder nicht.

Über die Art und Weise der Nervenverbreitung im Uterus, ob sie netzförmig oder dichotomisch, ob mit Ganglien zusammenhängend oder nicht, herrscht bislang keine sichere Kenntnis, wie ich glaube, aus dem Grunde, weil man sich bei der Untersuchung fast immer an den menschlichen Uterus oder den vom Kaninchen hielt, beide insofern unpassend gewählt, als sie zu klein sind, um in ihnen die sehr feinen Nerven mit dem Messer präparieren und auch wieder zu dickwandig, um sie mit dem Mikroskop übersehen zu können. Ich habe es versucht, jenen beiden Anforderungen zu genügen, und habe zu dem Ende die Uterusnerven durch Präparation am Uterus vom Pferd, für die mikroskopische Übersicht aber an dem des Maulwurfs dargestellt (15). Bei ersterem konnte ich die Nerven von ungefähr 1 mm Durchmesser bis zu 0,08 mm verfolgen (16); im Uterus von Maulwürfen vermochte ich nach Essigmazeration die Nerven von ihrem Eintritt mit einem mittleren Durchmesser von 0,026 mm bis zu Ästchen, welche nur 2 oder 3 Fasern enthalten und selbst noch einige einzelne verlaufende Fasern zu verfolgen. Beide Fälle ergeben eine einfache dichotomische Verbreitung und nirgends waren an den Nerven Ganglienzellen zu bemerken. Um aber dieses Resultat mit einiger Gewißheit auch von den übrigen Tieren und besonders dem Menschen aussprechen zu können und nicht bloß die Analogie herrschen zu lassen, habe ich noch vielfach andere und auch den menschlichen Uterus nach Erhärtung in Alkohol und Chromsäure auf Querschnitten untersucht, ebenso auch an getrockneten Stücken, welche vorher in Essig gelegen hatten (17), ohne jemals Ganglien zu begegnen.

Es bleibt mir nun noch übrig, die Angabe von *K e h r e r* zu besprechen, nach welcher im submukösen Gewebe der Vagina und des Uterus sich große Zellen finden sollen, welche runde helle Kerne und einen oder mehrere Fortsätze besitzen und von denen er glaubt, daß es Ganglienzellen mit Nervenfasern seien. Bei der Untersuchung der frischen Vaginal- und Uterusschleimhaut finden sich allerdings nach Abstreifung des Epithels oft eigentümliche Zellen, welche der obigen Beschreibung entsprechen

<sup>1)</sup> Nach *K ö r n e r* (l. c. p. 12) sind die des Menschen um die Hälfte kleiner als die des Kaninchens; eine Angabe, die mit meinen Resultaten durchaus nicht übereinstimmt.

und einzeln liegenden Ganglienzellen sehr ähnlich sind (18); doch erweisen sie sich wegen des Vorkommens eben solcher frei herumschwimmender Zellen mit allen Übergängen zu dem gewöhnlichen Epithel der Vaginalschleimhaut und auch wegen ihres sonstigen Verhaltens gegen Reagentien (19) als durch Quellung veränderte und durch die Präparation zufällig dahin gelangte Epithelzellen. Da ich etwas anderes auf die Beschreibung K e h r e r s passendes durchaus nicht finden konnte, so möchte ich mich fast der Meinung hingeben, daß sowohl K e h r e r als auch S p i e g e l b e r g sich durch das sehr täuschende Ansehen jener Zellen verführen ließen, sie für Ganglienzellen zu erklären.

#### A n m e r k u n g e n .

1. Tabulae nervorum uteri, auctore F. T i e d e m a n n. Heidelberg 1822, p. 10.
2. Philosoph. Transact. 1841. P. I. p. 269.
3. Memoirs on the ganglia and nerves of the uterus by R. L e e. London 1849.
4. Recherches sur la disposition des nerfs de l'utérus. Compt. rend. d. séanc. de l'Acad. d. Sc. Mai 1841. p. 401.
5. On the nerves of the uterus, by Th. S n o w B e c k, Philosoph. Transact. 1846. P. II. p. 213.
6. Enzyklopädisches Wörterbuch 25. Bd. Berlin 1841. S. 149.
7. Zeitschrift für rat. Med. Bd. X. 1851. S. 81.
8. De nervis uteri. Dissert. inaug. Th. K ö r n e r. Vratislav. 1863.
9. Jenaische Zeitschr. für Med. u. Naturwissensch. Bd. I. S. 35. 1864.
10. Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde von A. K e h r e r. Erstes Heft. Gießen 1864.
11. Monatsschrift für Geburtskunde (Berlin) Bd. 24. Heft 1. S. 12 und 13.
12. Wahrscheinlich ist hierauf R e m a k s Angabe von Ganglien an der hinteren Wand der Harnblase zu beziehen, da man in den betreffenden Fällen nicht leicht die Blase aus dem Becken nehmen kann, ohne Ganglien aus dem Pl. vaginalis mit zu bekommen.
13. Die von L e e und S n o w B e c k gegebenen Abbildungen entsprechen weit weniger dem wahren Verhalten.
14. Kaninchen, Katze, Hund, Stute, Rind.
15. Es ist dazu eine Mazeration in Essig mit Zusatz von etwas Holzessig nötig, da im frischen Zustande der Uterus zwar durchsichtig genug ist, man aber keine Nerven zu erkennen vermag. Man darf nicht zu große Exemplare wählen, weil bei diesen die Schleimhaut zu dick ist; diese wird nämlich trübe bei der Mazeration und läßt sich auch nicht entfernen, ohne das ganze Präparat zu zerstören; unter einer großen Anzahl von Maulwürfen ist es mir nur wenige Male gelungen, geeignete Präparate zu gewinnen. Bei der Maus wird der Uterus stets so wenig durchsichtig, daß nichts Sicheres zu erkennen ist.
16. Im Darm findet man bisweilen schon an Nerven von 0,1 mm Durchmesser Ganglien.
17. Eine Methode, welche K r a u s e zur Untersuchung der Darmganglien auf Querschnitten empfiehlt.
18. Auf der Vaginalschleimhaut vom Kaninchen findet man außerdem noch öfters kugelige Gebilde von 0,02—0,05 mm Durchmesser, mit sehr dicker glänzender Wand und körnigem Inhalt, welche wahrscheinlich pflanzliche Parasiten darstellen und mit jenen Zellen nicht wohl verwechselt werden können.
19. Gleichzeitig auf dem Objektträger beobachtete Ganglienzellen aus dem Ganglion Gasserii desselben Tieres verschwanden schnell durch den Zusatz von  $\text{Ac}$ , während diese Zellen noch längere Zeit aufzufinden waren.

#### E r k l ä r u n g d e r A b b i l d u n g e n .

Tab. XLI. Rechte Hälfte der Vagina und des Uterus mit den Gefäßen und Nerven von einem M a u l w u r f. Präpariert nach Mazeration in Essig. Vergrößerung: 7mal. Mastdarm und Blase sind entfernt, Uterus und Vagina in der Mittellinie geteilt und die rechte Hälfte zur Seite gelegt

und ausgebreitet (der Uterus ist verhältnismäßig sehr groß, weil von einem Tier, daß nicht lange Zeit vorher geworfen hatte). Die Ganglien sind durch dunklere Schattierung angegeben.

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| A. Aorta.                           | α Von d. Pl. coeliacus und renales kommende Stränge.                                |
| B. Art. mesenter. inf.              | β Pl. mesent. inf. mit zwei größeren und mehreren kleineren Ganglien.               |
| C. A. iliaca.                       | γ Von diesem Pl. zum Pl. vaginalis verlaufende Nervenstämmе — Pl. hypogastr.        |
| D. A. hypogastrica.                 | δ Pl. hypogastr. der linken Seite.  |
| E. A. uterina.                      | ε Vom Pl. mesent. inf. zum Mastdarm gehende Nerven.                                 |
| F. Vagina.                          | ζ Ein vom Grenzstrang, der unter der Aorta liegt, zum Pl. vaginalis gehender Faden. |
| G. Stelle, wo der Muttermund liegt. | η Vom Sacralpl. kommende Nerven.  |
| H. Uterus.                          | θ Pl. vaginalis.  |
| I. Ovarium.                         | ι Von demselben zum Uterus gehende Nerven.  |
|                                     | κ Nerven zur Blase und Mastdarm.  |
|                                     | λ Nerven an die Dammuskeln und äußeren Genitalien.                                  |

Tab. XLIII<sup>1)</sup>, Fig. 1. Uterusnerven von der Kuh. Der Mastdarm ist entfernt, der Uterus liegt nach vorn herübergeschlagen auf der Vagina, nur die linke Seite desselben ist dargestellt. Präpariert nach dreitägiger Mazeration in Essig.  $\frac{1}{3}$  der natürl. Größe.

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| A. Aorta.                   | α Pl. coeliacus.   |
| B. Vena cava inf.           | β Grenzstrang mit einer Anschwellung.  |
| C. A. coeliaca.             | γ Vom Gangl. coeliac. auf der Aorta und V. cava zum Pl. mesent. inf. verlaufende Nerven. |
| D. A. renalis dextra.       | δ Pl. mesent. inf. mit mehreren Ganglien.  |
| E. A. mesent. sup.          | ε Nerven, welche den Grenzstrang mit dem Pl. mes. inf. verbinden.                        |
| F. A. mesent. inf.          | ζ Pl. hypogastr. der linken und  |
| G. A. iliaca.               | η derselbe auf der rechten Seite.  |
| H. Vena iliaca.             | θ Vom Grenzstrang zum Pl. vagin. gehender Nerv der linken und                            |
| I. A. Hypogastrica.         | ι der rechten Seite.   |
| K. A. uterina.              | κ Nerven, welche mit dem Ureter zur Blase verlaufen.                                     |
| L. Cervicalteil des Uterus. | λ Anfang des Pl. vaginalis (in einer zur horizontalen geneigten Ebene liegend).          |
| M. Linkes Uterushorn.       |  |
| N. Ovarium.                 |  |
| O. Ureter.                  |  |

Tab. XLIII, Fig. 1. Pl. vaginalis von demselben Präparat, von der Fläche aus gesehen; natürl. Größe.

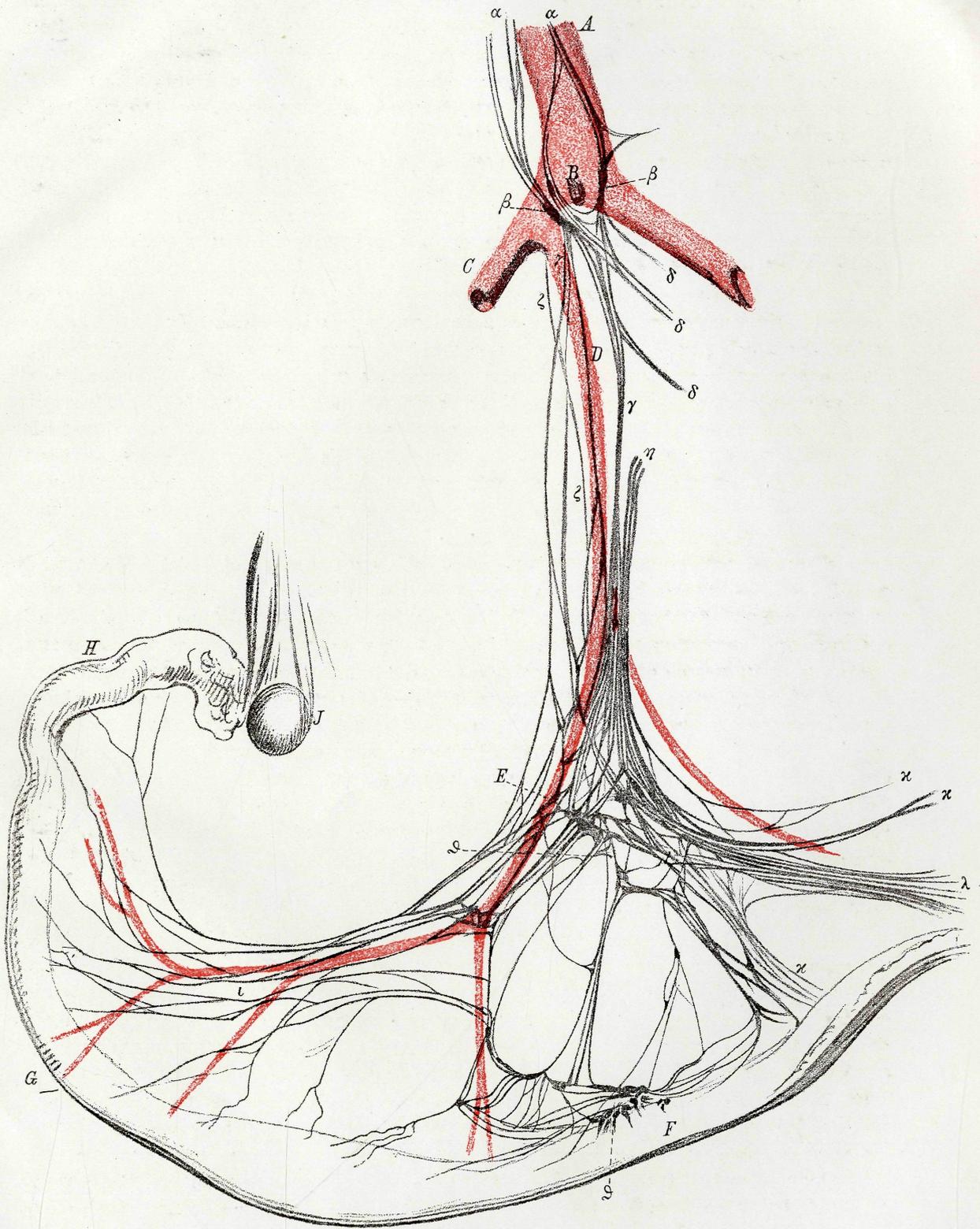
- α Nerven des eintretenden Pl. hypogastr.  
 β Vom Grenzstrang kommender Nerv.  
 γ Nerven vom Pl. sacralis.  
 δ Ausstrahlungen an den Uterus und Vagina.  
 ε An Blase und Mastdarm.  
 ζ An den Beckenboden gehende Nerven.

Tab. XLII, Fig. 2. Ein Ganglion aus dem Pl. vaginalis vom Kaninchen, nach Mazeration in Essig. Vergrößerung: 300mal. (Ich habe diese Zeichnung anfertigen lassen, weil die beiden Abbildungen, welche von Ganglien des Kaninchens existieren (bei K ö r n e r Fig. 3 und 4, bei K e h r e r Tab. I, Fig. 3), sehr wenig naturgetreu sind; am wenigsten die von K e h r e r, auf welcher freilich jede Zelle einen oder zwei sehr schöne Fortsätze hat<sup>2)</sup>).

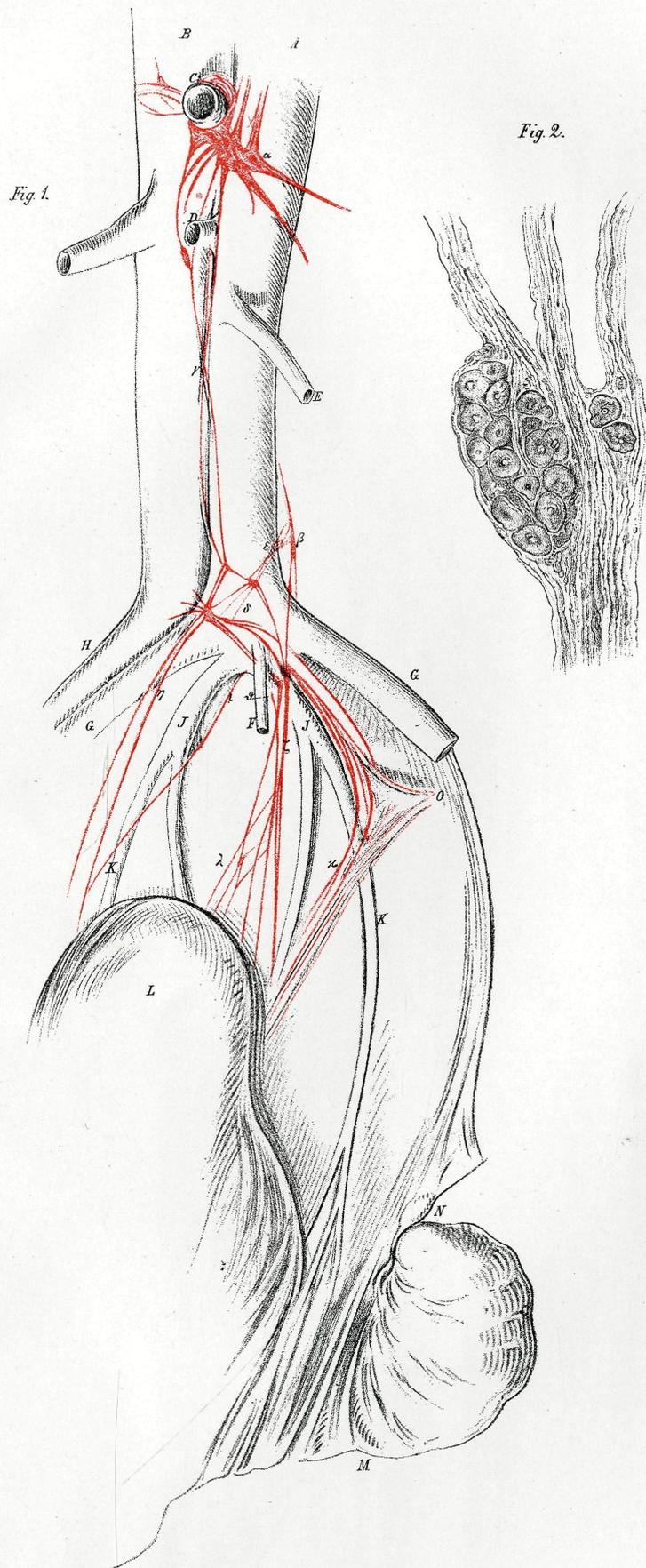
Tab. XLIII, Fig. 2. Zwei Ganglienzellen vom Schaf, die Pigmentierung an einer Stelle zeigend. Aus einem frischen Ganglion durch Zerzupfen dargestellt.

<sup>1)</sup> Aus technischen Gründen sind die auf dieser Tafel wiedergegebenen Figuren und Fig. 1 der Tab. XLIII auf etwa die Hälfte des Originals verkleinert. D. Herausgeber.

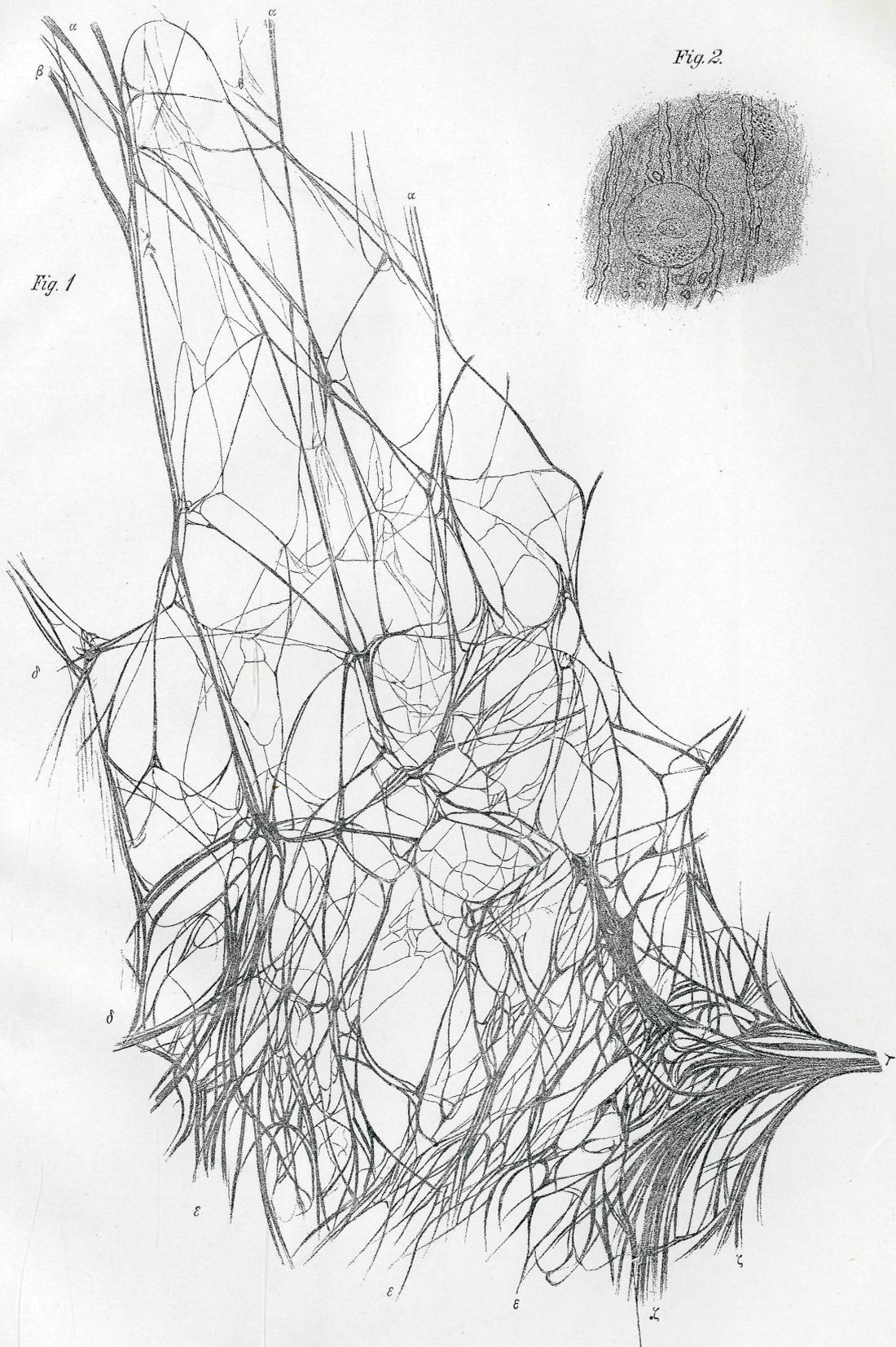
<sup>2)</sup> Eine sehr getreue Abbildung von einem frischen Ganglion nach Essigsäurezusatz aus dem Plexus vaginalis des Kaninchens hat dagegen Frankenhäuser gegeben im ersten Heft des II. Bd. der Jenaischen Zeitschr. f. Medizin und Naturw. Tab. III, Fig. 12.



Über das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus.



Über das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus.



Über das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus.