

Über Intercostalneuralgie im Gefolge von Erkrankungen der Organe des kleinen Beckens.

Von

Prof. Michael Lapinsky, Zagreb.

(Eingegangen am 14. Juni 1926.)

In einigen Fällen tritt der periphere Schmerz als ein durch unser Bewußtsein bearbeitetes Produkt eines harmlosen Vorganges resp. als Abschätzungsresultat desselben, z. B. einer Störung der Blutzirkulation, an einem peripheren Körperteile auf, und zwar infolge einer visceralen Erkrankung. Durch die Blutzirkulationsstörung erfahren die in diesem Körperteile liegenden Nervenstämme eine Umstimmung in ihrer Funktionstätigkeit, was als letzte Ursache des peripheren Schmerzes zutage kommt.

Diese Schlußfolgerung wird an den klinischen Fällen gemacht, wo der Schmerz in den peripheren Körperteilen, als eine Begleiterscheinung eines visceralen Prozesses, zum Vorschein kommt, wo deutliche Zeichen des Gefäßblumenspieles an dem betreffenden peripheren Territorium vorhanden sind, wo eine lokale Therapie keinen schmerzlindernden Erfolg hat und wo die Schmerzen sich gleichzeitig mit Verschwinden der lokalen Blutzirkulationsstörungen verbergen, nachdem der viscerale Prozeß ausgeheilt wird. Bei dem Schmerzmechanismus konnte also in solchen Fällen nur der Gefäßapparat im Spiele sein¹⁾.

Solche Schmerzen können als iradierte betrachtet werden, deren erste Ursache in einem visceralen Krankheitsprozesse gesucht werden muß. Das Rückenmark mit seinen visceralen zentripetalen afferenten Fasern, seinen Gefäßzentren und zentrifugalen Vasomotoren spielt hier die Rolle eines Vermittlungsmechanismus. Das Bewußtsein nimmt mit Hilfe peripherer cerebrospinaler Nervenfasern die dabei in demselben Zustande kommenden Umstimmungswellen wahr und bearbeitet dieselben zum Schmerzgefühl.

Diese Erwägungen erleichtern uns, auch den Mechanismus einiger Fälle von Intercostalneuralgie aufzufassen.

¹⁾ Lapinsky: Über Ischias. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. **67**, 1923; Über einen Fall der Hemmung der Schmerzen. Zentralbl. f. g. Neur. u. Psych. **87**; Über die Hals-Genickschmerzen. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **52**, 1914; Über die iradierten Schmerzen in dem rechten Arm. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **52**, 1914; Über Irradiation der Schmerzen bei Erkrankungen des Ostium abdominale Tubae falloppii und des Uterus masculinus. Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. 1926.

A.

Die für Intercostalneuralgie typischen Beschwerden sind dumpfe oder reißende Schmerzen in den Intercostalräumen. Sie können ständig ohne lichte Intervalle andauern oder aber anfallsweise auftreten; weiterhin können sie wiederum völlig latenten Charakters sein und werden dann ausschließlich bei Husten, Niesen, bei Spannung der Bauchpresse oder bei Druck mit dem Finger auf die Intercostalräume ausgelöst. Meist bestehen Schmerzen in der Mamma (bei Frauen) an der Außenfläche der Brust, d. h. nach auswärts von der Linea costo-clavicularis, — in dieser letzteren, — in der Linea axillaris anterior et posterior und zwar hauptsächlich im Bereich des 6.—8. Intercostalnerven.

Es können übrigens auch medial von der Linea costo-clavicularis liegende Partien der Brust Sitz der Schmerzen sein, jedoch treten dann die Schmerzen meist im Gebiete des 2.—5. N. intercostalis auf. Bisweilen konzentrieren sich die Schmerzen entlang dem Brustbeine. Sehr häufig werden die Schmerzen in der Schulterblattgegend oder längs der Linea paravertebralis, selbst in der Wirbelsäule empfunden.

Bei der objektiven Untersuchung solcher Patienten werden dem Verlaufe der Intercostalnerven entlang drei druckempfindliche Punkte festgestellt: das Punctum parasternale, das Punctum axillare und paravertbrale.

Die Hautsensibilität im Bereich des subjektiv empfundenen Schmerzes kann im Zustande der Hyperästhesie, seltener in dem der Hypästhesie sein, noch seltener findet sich Dysästhesie oder Anästhesie. Bisweilen jedoch bleibt die Sensibilität vollständig normal. Die Auscultation des Herzens und der Atmung ergibt in reinen und unkomplizierten Fällen normalen Befund.

Mitunter werden bei völlig normaler Herzgröße und normalen Tönen eine Beschleunigung des Rhythmus, bisweilen geringe Atembeschwerden festgestellt.

Bei sämtlichen Autoren finden wir die Angabe, daß linksseitige Intercostalneuralgien häufiger sind als rechtsseitige. Weiterhin ergibt die Statistik, daß Frauen zu einem höheren Prozentsatz von dem Leiden befallen werden als Männer. So beobachtete *Bassereau* diese Neuralgie bei 31 Frauen und 6 Männern, *Janowsky* bei 72 Frauen und 27 Männern, *alleix* bei 20 Frauen und 5 Männern, *Eulenburg* bei 20 Frauen und 5 Männern, *Bernhard* bei 27 Frauen und 24 Männern. Unter den Fällen *Janowskys* waren 70% linksseitige Neuralgien; 16% rechtsseitige und 13% beiderseitige. Das Material *Bassereaus* zählte 19% linksseitige, 12% beiderseitige, 5% rechtsseitige Neuralgien. Meine Kasuistik umfaßt 317 Fälle, davon gab es Kranke mit linksseitigen Schmerzen 203, rechtsseitigen 74, beiderseitigen 40. Über die Ursachen der Intercostalneuralgie ist nichts Sichereres bekannt. Von den Autoren werden als

kausale Momente angegeben: Hysterie, Neurasthenie, Erschöpfung der Nervenzentren, Blutverluste, Infekte, Quetschungen, Traumen, alte Pleuritiden, Lues, Malaria, das Klimakterium, Onanismus, Lactation und das Wochenbett. Es finden sich übrigens auch vage Angaben darüber, daß zur Zahl der Ursachen dieser Neuralgien auch Erkrankungen des Genitalapparates, speziell des Uterus und der Eierstöcke zuzurechnen seien. Es wird gleichfalls erwähnt, daß Herzvitien und Erkrankungen der großen Gefäße (Aneurysmen) intercostale Schmerzen verursachen können.

Im vorliegenden mag es mir erlaubt sein, meine Erfahrungen über den Mechanismus dieser Neurose darzulegen, welche ich die Gelegenheit hatte, an vielen reinen Fällen anzusammeln. Die meisten meiner Beobachtungen betreffen verschiedene Krankheiten der Kleinbeckenorgane, welche operativ oder auf eine andere Weise behandelt wurden und wo die gleichzeitig vorhandene Intercostalneuralgie mit der Ausheilung des primären Herdprozesses in der Kleinbeckenhöhle ohne weiteres verschwand. Z. B.:

I. Frau L., 28 J. alt. Klagt seit 5 Jahren über die jeder Therapie trotzenden Schmerzen in der linken Brustseite, die zum erstenmal während der operativen Beseitigung der Placenta und der Ausschabung des Uterus mit dem scharfen Löffel (anlässlich aufgetretener abundant Blutung nach einem Abortus) zutage traten. Die Exploration des Nervensystems liefert folgenden Befund: im Bereich des 4.—7. linken Intercostalraums zwischen der Linea costo-clavicularis und Linea paravertebralis Anästhesie gegenüber Nadelstichen und Temperaturreizen (Wärme und Kälte); ebenso linkerseits finden sich im Intercostalraum 4—8 Valleixsche druckschmerzhafte Punkte. Die rechte Brustseite zeigt nichts Abnormales. An der rechten Seite des Abdomens ist die Sensibilität für jegliche Arten von Reizen herabgesetzt; die Bauchdeckenreflexe sind rechts aufgehoben; der Leib ist in der Gegend des rechten Hypogastriums gespannt.

Die linke Seite des Bauches zeigt keine Abweichungen von der Norm. Eine gleichzeitig unternommene gynäkologische Untersuchung (Prof. *Briño*) ergab das Vorhandensein eines prall gespannten orangengroßen Tumors in der Gegend des rechten Ovariums. Die Laparatomie (Prof. *Briño*) fördert eine entzündete, jedoch nicht usurierte und nicht vereiterte Appendix zutage. Das Bauchfell erwies sich rein, ohne Adhäsionen, ohne Spuren einer Entzündung. Das rechte Ostium tubae infiltriert; die Fibriae sind dick, hart, mit der Umgebung verklebt, das rechte Ovarium cystisch entartet; der Uterus, die Tuben, der linke Eierstock und die übrigen Organe des kleinen Beckens ohne wesentliche Alterationen, soweit dies durch Inspektion und Palpation festzustellen war. Erste Woche nach der Operation waren die intercostalen Schmerzen viel stärker als früher, ließen allmählich nach, so daß die Kranke am Ende der dritten Woche von den linksseitigen Brustschmerzen vollkommen befreit wurde. Bei der objektiven Untersuchung am 20. Tage der postoperativen Periode ergab folgendes: keine Punkte Valleix an den intercostalen Räumen: keine Störung der Sensibilität an der Brust und Bauchwand, die Bauchreflexe rechts fehlen, links sind normal.

Die Intercostalneuralgie wäre in diesem Falle auf Grund der subjektiven Beschwerden, sowie der objektiven Befunde mit dem rechten

Ovarialcystom und mit Veränderung des rechten Ostium Tubae falloppii in Zusammenhang zu bringen, und zwar deswegen, weil die Intercostalschmerzen, Dysästhesie (Analgesie und Anästhesie für die Temperaturreize) und andere Hautsensibilitätsstörungen an der Brust und auch am Bauch nach der operativen Behandlung verschwanden. Der geschilderte Fall nimmt in der Hinsicht eine Sonderstellung ein, daß ein Cystom des Ovariums, Appendicitis und eine Erkrankung des Ostium Tubae falloppii und zwar in der *rechten* Bauchhälfte die *linksseitigen* Intercostalschmerzen nach sich zog.

II. P. I., 40 J. alt, litt vor 6 Jahren an Tripper und einer komplizierenden Hoden- und Nebenhodenentzündung. Seit 3 Jahren treten bei dem Patienten anfallsweise linksseitige Schmerzen zwischen den Rippen auf, die ärztlicherseits teils einer Herzneurose oder trockenen Pleuritis, teils einer Erkältung usw. in die Schuhe geschoben wurden. Herabsetzung der Potenz. Aus diesem letzten Anlaß sucht P. I. die Nervenklinik auf, wo eine rechtsseitige hochgradige Varico- und Hydrocele, die einen operativen Eingriff indizierten, festgestellt wird. Daneben wird auch das Vorhandensein einer linksseitigen Intercostalneuralgie konstatiert.

Bei der objektiven Untersuchung finden sich in den linken Intercostalräumen im Bereich des D. 4—7 zwischen der Linea parasternalis und axillaris Hyperästhesie gegen Berührung und Temperaturreize und *Valleixsche* Druckpunkte an den typischen Stellen. Keinerlei weitere Alterationen der Sensibilität weder an der linken Seite der Brust noch an allen übrigen Körperteilen. Zwecks Beeinflussung der herabgesetzten Potenz wird dem Patienten 8 Tage nach der Aufnahme in der Klinik eine Operation der Varico- und Hydrocele gemacht. Prof. Bondareff, der den Fall unter Lokalanästhesie operierte, schenkte dem Umstände seine Aufmerksamkeit, daß der Patient während der Excision der Tunica albuginea nicht über Schmerzen im Hoden (die auch nicht aufzutreten brauchten, da eine große Novokaindosis diese Stelle vollständig betäubt hatte), sondern über Schmerzen an der linken Seite zwischen den Rippen klagte. Am Abend des Operationstages hatte der Patient infolge der Schmerzen in der linken Seite der Brust stärkste Atembeschwerden; wobei weder in der linken Lunge, noch in der Pleura durch Auscultation und Perkussion etwas Abnormes festgestellt werden konnte. *Die 3.—6. linken Intercostalräume hatten aber das Gefühl für Stiche, Berührung und Temperaturreize völlig eingebüßt. Dieser Zustand der Anästhesie fällt zeitlich mit der höchsten Steigerung der Schmerzen während der beiden ersten Tage nach der Operation zusammen,* daraufhin nehmen die Schmerzen an der linken Brustseite in dem Maße, wie die lokalen Schmerzen im rechten Hoden nachlassen, an Heftigkeit ab, zugleich schwindet auch die Sensibilitätsstörung an der Brust. Die Intercostalnerven 3 bis 6 waren die ganze Zeit an den typischen Stellen sehr druckempfindlich.

Einen Monat nach der Operation lautet der Befund: der rechte Hoden zeigt die Dimensionen eines größeren Hühnereies, ist schmerhaft. Jedoch klagt Patient ständig über Schmerzen nicht im Hoden, sondern in der linken Brustseite. An den linken Intercostalräumen finden sich *Valleixsche* Punkte und mäßige Herabsetzung der Stichempfindlichkeit: anderweitige Reize (Kälte, Wärme, Berührung) werden in normaler Weise wahrgenommen. 12 Monate darauf ist der Hoden normalgroß, nicht schmerhaft; der Coitus verläuft beschwerdefrei und zur völligen Befriedigung beider Gatten; die neuralgischen Seitenschmerzen links sind verschwunden; die Sensibilität der linken Brustseite ist normal, keine *Valleixschen* Punkte mehr.

In dieser Beobachtung fällt die Entstehung der Schmerzen in der linken Seite in Gestalt einer Intercostalneuralgie zeitlich mit dem Auftreten der rechtsseitigen Varico- und Hydrocele zusammen. Die Operation am Hoden und Samenstrange führt zu einer extremen Steigerung der Intercostalschmerzen; gleichzeitig wird auch die Sensibilität an der linken Brustseite gehemmt. Die Ausheilung des Hodens und Samenstranges hat das Schwinden der Intercostalschmerzen und eine vollkommene Wiederherstellung der Hautsensibilität an der Brust zur Folge. Diese zeitliche Übereinstimmung gestattet den Schluß, daß die *Intercostalneuralgie sich infolge der primären Erkrankung des Hodens und des Funiculus spermaticus entwickelt habe*. Beachtenswert ist die Lokalisation der Neuralgie an der *linken Seite*, während die ursächliche Erkrankung ihren Sitz in *der rechten Körperseite*, und zwar außerhalb der Bauchhöhle hatte.

Diese linksseitige Lokalisation der Neuralgie, während der primäre viscerale Prozeß rechts lag, wurde auch bei vielen anderen Frauen und Männern sehr oft konstatiert. Bei der statistischen Bearbeitung des dazugehörigen Materials fiel es auf, daß die meisten Patientinnen mit den intercostalen Schmerzen *an einer Salpingitis* litten. Außerdem wurden auch Oophoritis, Perimetritis, Retroflexio, Adnexitis, Epididymitis, Colliculitis usw. in solchen Fällen festgestellt. Auch Geschwüre in dem Mastdarm, Störungen in der Flexura Romana, Appendicitis wurden in zahlreichen Fällen von den intercostalen Schmerzen gefolgt. Was die Salpingitis und andere Störungen des Sexualapparates anbelangt, so hatte schon eine Reihe der Autoren die Gelegenheit gehabt, einen *Zusammenhang zwischen Intercostalschmerzen und Erkrankungen des Genitalapparates und auch die linksseitige Lokalisation der Neuralgien dabei bemerkt zu haben*.

Es finden sich nämlich in der Literatur Angaben, daß Genitalerkrankungen bei Frauen der Ausgangspunkt für Schmerzen im Oberkörper, unter anderen auch im Bereich der Intercostalräume sein können. *Snjegireff* behauptet, daß bei Entzündung und sogar bei Tiefstand der Eierstöcke, bei chronischer Metritis, bei Retroflexio des Uterus in den Nn. intercostales und im Arm ausstrahlende Schmerzen bestehen. *Brickner* beobachtete bei chronischer Oophoritis Mastodynie. Nach *Stolz* und *Rein* werden diese Schmerzen in der Brustdrüse von den Adnexen und dem Uterus her vermittelt.

Mayo-Robson überzeugte sich davon, daß bei Uterusretroversion und Uteruscervicinom die irradiierten Schmerzen am häufigsten nach der linken Seite ihren Weg nehmen. Der nämlichen Meinung ist auch *Maylard*.

Hegar behandelte eine Patientin mit schrumpfender Parametritis, bei welcher verschiedene Irradiationen sich etappenweise entwickelten.

Zu Beginn Hyperästhesie der Vulva, Schmerzen in der Regio iliaca, Reißen und Ziehen im linken Oberschenkel, dann linksseitige Intercostalneuralgie und Mastodynies usw.

Diese Beobachtungen boten den Anlaß dazu, in unserer Klinik zu verfolgen, inwieweit die einzelnen Stockwerke des Geschlechtsapparates und zwar bei Männern sowohl als bei Frauen imstande wären, Intercostalschmerzen zu provozieren. Es erwies sich hierbei, daß Erkrankungen der äußeren Geschlechtsteile, Reizzustände der Klitoris, der großen und kleinen Labien, Vulvitiden, Balanitiden, Tripper der vorderen Harnröhre, weicher Schanker der Glans und des Orificium keinerlei Irradiationserscheinungen im Körper, speziell im Brustkorbe auslösten. Der stärkste diesbezügliche Effekt wurde bei Männern in Fällen von Erkrankung des Samenhügels und bei Prostatitiden verzeichnet; sehr häufig bestanden mannigfache Schmerzen zwischen den Rippen bei Erkrankungen des Hodens, des Samenstranges, viel seltener dagegen bei Urethritis posterior und gonorrhoeischer Affektion des Blasenhalses. Ein derartiges Untersuchungsergebnis konnte vielleicht zufällig und dadurch bedingt sein, daß die betreffenden Erkrankungen in die Behandlung anderer Fachärzte kamen und daher von mir nicht registriert werden konnten.

In sämtlichen Fällen mit den intercostalen Schmerzen pflegten die Schmerzen in die Höhe zu steigen bei jeder Anstrengung der Bauchpresse, bei Niesen, Husten, Stuhlentleerung usw., also in allen Formen der Lebensaktivität, welche mit Blutdruckerhöhung oder venöser Stauung im Bauch einhergeht.

Fast in allen Fällen der Intercostalneuralgie fanden sich auch Störungen der Hautsensibilität am Bauch und an der Brust, und zwar nicht gleichzeitig für alle Qualitäten, sondern nach dem dysästhetischen Typus, wobei die Empfindlichkeit für die Temperaturreize sehr oft vollkommen fehlte. Sehr oft ließen sich auch die Bauchreflexe nicht hervorrufen. *Alle diese Störungen verschwanden aber gleichzeitig mit dem Aufhören der intercostalen Schmerzen, woraus geschlossen werden mußte, daß die intercostalen Schmerzen, die Störung der Sensibilität und der Reflexe des selben Ursprungs waren.* Der Zusammenhang zwischen den erwähnten Störungen der obengenannten Partien des Genitalapparates und den betreffenden Intercostalnerven konnte nur in dem Irradiationsmechanismus eine Erklärung finden, und zwar unter der Voraussetzung, daß zwischen bestimmten Organen des kleinen Beckens und den Intercostalnerven präformierte anatomische Nervenbahnen bestehen, welche die von den Kleinbeckenorganen ausgehende Beeinflussung der mit denselben in Verbindung stehenden Abschnitten des Oberkörpers vermitteln.

Da dieser Mechanismus ebenso wie auch der vasomotorische Mechanismus der Schmerzen an der anderen Stelle ausführlich auseinander-

gesetzt sind, so möchte ich hier diesen Vorgang nur mit kurzen Worten erwähnen^{1).}

Die Hautsensibilität am Abdomen und an der Brust sollte dadurch gestört werden, daß die Reizwellen von dem Erkrankungsherde ein intramedullares in den Zellen der hinteren Hörner Hemmung-, Bahnungs-, oder Refraktär-Stadium verursachen, woraus die Hautsensibilität und Reflexe, und zwar in metamerischer Anordnung gehemmt, aufgehoben, manchmal aber auch erhöht werden. Da die Hemmungen, Bahnungen oder Refraktärstadien auch die spinalen Gefäßzentren aus dem Gleichgewicht herausbringen müssen, so mußte eine Blutzirkulationsveränderung in den entsprechenden Körpermetameren und eine Ernährungsstörung resp. eine Umstimmung in den peripheren Nerven derselben zustande kommen. Diese Veränderungen in dem vitalen Tonus der zentripetalen Fasern können dabei von dem Bewußtsein wahrgenommen und zum Schmerzgefühl erhoben werden. Da die Gefäßzentren für die intercostalen Räume in dem Brustmark liegen, da das Brustmark sich unter der Wirkung der aus dem Kleinbecken aufsteigenden Reizwellen befindet, was auch aus den Veränderungen der Bauch-Brust-Sensibilität und der Bauchreflexe zu schließen wäre, so ist die Anteilnahme der spinalen Gefäßzentren im Krankheitsbilde unzweifelhaft.

Die Blutzirkulation konnte in solchen Fällen nach zweierlei Richtungen verändert werden; entweder konnten die betreffenden Gefäße in einen spastischen Zustand geraten sein, oder aber hingegen ihren Tonus einbüßen und sich erweitert haben. Ersteres konnte der Fall sein, wenn die von den erwähnten Organen ausgehenden Reize unbedeutende Intensität besaßen; sie würden in diesem Falle das Filter der sensiblen Hinterhornzellen resp. die Schaltzellen (*Nucleus sensibilis magnocellularis*) passieren und die Vasomotorenzentren erreichend, den Tonus derselben steigern. Ein anderer Effekt würde an den peripheren Gefäßen zum Ausdruck kommen, wenn die in den Organen des kleinen Beckens entstehenden Reize sich durch hochgradige Intensität auszeichneten. Empfindungen der letztgenannten Art müßten ein Refraktärstadium in den Hinterhornzellen hervorrufen, infolgedessen wären diese Reize nicht imstande, die Schwelle der Hinterhörner zu überschreiten. Es käme zu einer Unterbrechung der tonisierenden Impulse, und die Folge davon wäre die Rückkehr der Vasomotorenzentren zu einem Zustande der Ruhe und Inert, so daß die Gefäße der Intercostalnerven sich im Zustande einer nur schwachen Kontraktion erweisen würden. Der Folgezustand einer derartigen Unterbrechung des tonisierenden Im-

¹⁾ Lapinsky: Irradiationen in dem rechten Arm. Savremena Neurologia, A. Z. f. N. u. P. 1926; Über Ischias. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 67. 1923. Über Schmerzirradiation, Referatteil der A. Z. f. N. P. 1926.

pulses wäre also eine lokale Hyperämie, d. h. der Zustand, auf den Henle die Intercostalschmerzen in seinen Fällen zurückführt. Bei unseren Patienten wären die Gefäße, wenn ein derartiges Refraktärstadium vorgelegen hätte, passiv erweitert und blutüberfüllt erschienen. Diese Folgerung erscheint völlig begreiflich und klar, wenn man die allgemeingültigen Gesetze der Hämostatik berücksichtigt. Da das Blut des gesamten Kreislaufnetzes unter gleichmäßigem Drucke steht, so strömt es dorthin, wo die Gefäße schwächere Kontraktion zeigen, wo sie diesem Blutzstrom keinerlei Widerstand leisten können. Das Bestehen einer solchen Hyperämie dürfte auch in unseren Fällen angenommen werden; dafür spräche auch, daß die Schmerzen in der linken Seite bei unseren Kranken bei jeglicher Drucksteigerung an Heftigkeit zunahmen, so z. B. beim Husten, bei Verstopfung, bei Dysmenorrhoe, bei Reizzuständen der Genitalien. Die Schmerzen ließen hingegen nach bei erfolgreicher Darreichung von Laxantien, bei heißen Bädern, die den Gefäßinnendruck herabsetzten.

Das Bestehen einer zentripetalen Verbindung der inneren Genitalien des kleinen Beckens, und zwar nicht nur mit dem Brustabschnitte des Rückenmarkes, sondern auch mit dem Halsmark erhellt aus mehreren Tatsachen. Einmal bauen sich die betreffenden Organe aus den Müllerschen Fäden, den Wolffschen Gängen, der Vorniere und Urniere, die sämtlich beim Embryo sehr hoch angelegt sind, nämlich im Hals- und oberen Brustabschnitte seines Körpers. Erst späterhin rücken diese Teile tiefer hinunter, und erst gegen Ende der 4. Woche nähern sie sich dem ständigen für sie bestimmten Standort. Zweitens vermag dieses zum Bau zukünftiger Organe des kleinen Beckens bestimmte Material in ausgiebiger Weise zentripetale Verbindungen mit kranialen Rückenmarkabschnitten herzustellen, wobei einmal zustande gekommene Verbindungen für das ganze Leben bestehen bleiben, unbeschadet der Metamorphosen, die die aus diesem Materiale hervorgegangenen Organe späterhin erfahren. Drittens kann der nämliche Schluß über das Bestehen zentripetaler¹⁾ Verbindungen der Organe des kleinen Beckens mit kranialen Teilen des Rückenmarkes aus zufälligen Beobachtungen der Autoren gefolgert werden.

So z. B. konnte Reimann bei elektrischer Reizung des Cervicalmarks im Bereich des 1. und 2. Halswirbels Kontraktionen des Uterus beobachten.

Schlesinger applizierte Reize auf die zentralen Enden der Hinterwurzeln des Rückenmarkes und stellte fest, daß der Reflexbogen für den Uterus im Halsmarke seinen Sitz hat.

Röhrig beobachtete reflektorische Uteruskontraktionen bei thermischen oder mechanischen Reizungen der Haut an den oberen Extremitäten.

¹⁾ Lapinsky: Zentripetale Verbindungen der visceralen Organe. Kliničeska Gazeta 1926; Über Irradiationen bei Erkrankung der Tuba falloppii. Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. 1926.

Scanzoni sah Uteruskontraktionen, wenn er die Brustwarze reizte.

Schlesinger (*ibidem*) beobachtete reflektorische Uteruskontraktionen bei Reizung des zentralen Endes des Plex. brachialis.

Das nämliche wird in Gestalt eines direkten motorischen Effektes (nicht eines Reflexes) bei Reizung des peripherischen Endes des N. vagus am Halse beobachtet.

Kilian überzeugte sich davon, daß die motorischen Bahnen aus der Oblongata zum Uterus ihren Weg sowohl über das sympathische Nervensystem, als auch über den Vagus nehmen.

Wenn aber die motorischen Bahnen so hoch kranialwärts beginnen, so darf mit dem gleichen Wahrscheinlichkeitsgrade eine gleichhohe kraniale Lokalisation auch der zentripetalen Verbindungen angenommen werden.

Hierüber besitzt der Uterus zentripetale Verbindungen mit dem Brustmarke.

Belfiel erzeugte durch Reizung der Innenfläche des Uterus eine Steigerung des Gefäßinnendruckes. Dieser Effekt blieb aus, wenn die Nn. splanchnici oberhalb des Zwerchfells durchschnitten wurden. Diese Tatsache ergibt, daß aus dem Uterus ausgehende Impulse, die bekanntlich zwischen dem 4. und 9. D. liegenden Zentren der Nn. splanchnici erreichen. Da die Durchschneidung der Nn. hypogastrici in den Versuchen *Belfiels* ebenfalls an dem Blutdruck zur Auswirkung kam, so muß gefolgert werden, daß die zentripetalen Bahnen vom Uterus zu den Zentren der Nn. splanchnici im Bereich des sympathischen Systems verlaufen.

Wenn aber der Uterus Verbindungen mit kranialen Abschnitten des Rückenmarkes besitzt, so muß angesichts der embryologischen Vorgeschichte der Tuben und Ovarien für diese Organe die nämliche Lokalisation ihrer Verbindungen mit dem Rückenmarke, wie für den Uterus und, was die Tuben anbetrifft, selbst eine noch proximalere Lokalisation angenommen werden.

v. *Bechterew* und *Minkowsky* lösten Uteruskontraktionen durch faradische Reizung der Nn. splanchnici aus. Es findet also die indirekte Folgerung der *Belfielschen* Experimente durch die Beobachtungen dieser beiden Autoren eine direkte Bestätigung.

Das nämliche wird durch die Beobachtungen *Openchowskys* bekräftigt, da der Autor feststellte, daß die Zentren für die Öffnung der Kardia des Magens ihren Sitz vom 5.—8. Brustwirbel haben. Und zwar konnte sich dieser Autor davon überzeugen, daß bei Reizung des Uterus und der Blase die Kardia sich reflektorisch öffnet usw.

Diese Tatsachen berechtigen zu der Annahme, daß zwischen dem Halsmark und den oberen sowie mittleren Abschnitten des Brustmarkes einerseits und den Organen des kleinen Beckens bzw. den ursprünglichen Müllerschen Fäden und Wolffschen Kanälen andererseits es zur Bildung solider nervöser Verbindungsbahnen kam, d. h. also ständige zentripetale präformierte Leitungen bestehen, vermittelst derer Reize aus dem kleinen Becken zu den kranialen Teilen des Rückenmarkes aufsteigen.

Vermittels dieser Bahnen vermögen die in den Organen des Urogenitalsystems entstehenden Reize im Fall einer Erkrankung dieser Organe zu Schwankungen des Tonus der vasomotorischen Zentren für die Intercostalräume zu führen, vermögen diesen Tonus herabzusetzen und in dem bezeichneten Gebiete die Bedingungen für eine Hyperämie resp. Ischämie und die Entstehung von Schmerzen zu schaffen.

Der Umstand, daß die Hautsensibilität an der Bauch- und Brustwand und die Bauchreflexe nicht gleichmäßig auf beiden Seiten verändert werden, ist dadurch zu erklären, daß der Krankheitsherd in dem Kleinbecken nicht groß genug war, um die beiden Hälften der Kleinbeckenhöhle gleichzeitig und gleichmäßig zu befallen.

Der dysästhetische Typus der Sensibilitätsveränderung hat seinen Grund darin, daß nicht alle Schaltzellen der Hinterhörner durch die aufsteigenden Reizwellen gleichmäßig, sondern mit einer gewissen Auswahl und Unterschied beeinflußt werden. Einige Zellen haben infolgedessen vollkommen die Fähigkeit verloren, die wahrgenommenen Reize hirnwärts zu leiten, woher z. B. eine vollkommene Anästhesie an der Peripherie für Wärme und Schmerz entstanden ist, während die anderen, z. B. für Berührung und Kälte, gar nicht beeinflußt wurden. Es ist leicht verständlich, daß die Veränderungen der Sensibilität, der Reflexe und das Auftreten der Schmerzen — dem Krankheitsherde im Kleinbecken, von dem sie abhängen, homonym sein müssen. Was das heteronyme Auftreten der Neuralgie anbelangt, resp. was das dem primären Krankheitsherde kontralaterale Auftreten der intercostalen Schmerzen anbetrifft, so läßt sich dieser Umstand durch eine asymmetrische Lage visceraler Organe und durch eine große Kompliziertheit ihrer Innervation erklären. Man darf es nämlich in dieser letzten Beziehung nicht vergessen, daß einzelne Anteile des visceralen Nervensystems eine asymmetrische Entwicklung durchmachen und daß hierbei einer derselben — der kräftiger gebaute — die Versorgung der visceralen Organe *nicht nur an der gleichnamigen, sondern auch an der gegenüberliegenden Körperseite übernehmen kann*.

Die Fähigkeit, in beiden Körperhälften liegende Organe zu versorgen, konnte z. B. *His* am N. vagus feststellen, der, diesem Autor nach, unmittelbar über der Kardia Anastomosenzweige von der kontralateralen Seite bekommt und mit den Nerven der anderen Seite in Verbindung steht.

Eine Asymmetrie im Bau auch des sympathischen Nervensystems ist an den niederen Tieren sehr deutlich sichtbar; wie es *Onodi* bei Torpedo beobachten konnte, übernimmt einer der Grenzstränge sehr häufig die Versorgung von Organen nicht nur der gleichnamigen, sondern auch der gegenüberliegenden Seite.

Es muß daher damit gerechnet werden, daß die Versorgung einzelner Organe, deren Sitz sowohl die rechte, als auch die linke Körperseite ist, ausschließlich aus dem linksseitigen Grenzstrange oder aber aus jenem wie diesem, jedoch nur von einer Körperseite stammen kann. Ein derartiges Verhalten wäre beispielsweise betreffs der Innervation des Dickdarms nur durch linksseitige sympathische Gebilde, und des Dünndarmes nur durch solche der rechten Seite durchaus einleuchtend.

Wie *Moll* dies nachwies, beginnt das während der ersten Tage in der Mittellinie des Körpers liegende Darmrohr mit dem Einsetzen seines Wachstums einen Bogen mit ventraler Konvexität zu bilden, späterhin kommt diese Krümmung an die linke Bauchseite zu liegen und verbleibt auch daselbst; erst späterhin, bei seinem weiteren Wachstum erreicht der Darm neuerdings die Wirbelsäule; sein oberes Ende zieht jetzt derselben entlang nach unten, legt sich hier an die rechte Seite des Rückgrats und setzt sich in der Höhe des 4. Lendenwirbels in den Dünndarm fort. Um die nämliche Zeitbettet sich der Dünndarm, da er links keinen Raum findet, in der rechten Seite der Bauchhöhle und erfährt hier ein weiteres Wachstum, so daß er dichtgedrängte Krausen und Schlingen bildet. Die Nervenverbindungen des Darmtractus mit dem zukünftigen Rückenmark sind daher in der ersten Fötal-epocha synonym und symmetrisch, in der zweiten werden sie aber heteronym und asymmetrisch; beim Erwachsenen soll infolgedessen der Dickdarm mehr Fasern von dem linken, dagegen der Dünndarm mehr von dem rechten Grenzstrang besitzen. Eine Störung des Dickdarmes, Geschwüre an der rechten Wand der Flexura romana oder des Rectums werden daher mehr den linken als den rechten Grenzstrang treffen, verschiedene Prozesse in dem Dünndarm werden dagegen mehr den rechten Sympathicus reizen.

Für das tatsächliche Bestehen derartiger Verhältnisse beim Embryo spricht die von *W. His* festgestellte ausnehmend wichtige Tatsache, daß in der Innervation der visceralen Organe beim Embryo keine Symmetrie besteht. *W. His* stellte nämlich fest, daß beim Embryo des Hühnchens sämtliche Anastomosen und Verbindungen, deren Gefüge die Grundlage der *Nn. splanchnici* bildet, aus dem rechtsseitigen sympathischen Grenzstrang stammen, hingegen beteiligt sich der linke Grenzstrang an der Bildung der Nieren und Beckengeflechte und steht in keinerlei Verbindung mit den Ganglien, die den Ursprung der *Nn. splanchnici* vorstellen.

W. His (S. 154) überzeugte sich weiterhin, daß der an sympathischen Zellen überaus reiche *Plex. aorticu*s beim Embryo des Hühnchens ausschließlich von dem *rechten* sekundären Grenzstrange gebildet wird. Die nämliche Bedeutung eines unsymmetrischen Organs muß auch dem Ganglion mesenterium zuerkannt werden, das in den Präparaten *W. His'* links von der *A. mesenteria* und rechts von der Mittellinie ventral von der *Aorta* lag. Dieses Ganglion stellt einen unpaarigen Komplex von Zellen vor, die sich zu einem leicht ausgezogenen Körper zusammenfügten und nur vermittelst des *P. aorticu*s, aus dem sie auch in der Höhe des 16. Segments hervorgingen, mit dem rechten Grenzstrange in Verbindung standen. Aus demselben gleichfalls ein asymmetrisches, nur aus dem Material des *rechten* Sympathicus zusammengefügten Gebilde tritt eine große Anzahl nur sehr wenig Ganglienzellen führender Nerven. Einen ähnlichen Nervenknoten, der möglicherweise die Versorgung von in beiden Hälften der Bauchhöhle lagernden Organen übernimmt, stellt nach der Beschreibung *W. His'* (S. 155) das Ganglion coeliacum vor. Dieses unpaarige Ganglion liegt beim Embryo in der Nähe des 16. Ganglion intervertebrale nach vorn von der *Aorta* und rechts von dem Ursprung der *A. coeliaca*. Es erhält Äste aus dem *Vagus* und aus dem oberen Teile des *Pl. aorticu*s, besitzt aber keine einzige Anastomose mit dem Grenzstrange. Aus diesem Ganglion tritt der *N. coe-*

liacus, der vermittelst zweier Fäden mit dem Ganglion mesenterium anastomosiert. Dieses Ganglion beteiligt sich an der Innervation der Leber, des Pankreas, des Magens und des Dünndarms, versorgt füglich gleichzeitig viscerala Organe der rechten und linken Körperhälfte.

Der nämliche Autor stellte am menschlichen Embryo fest (S. 163), daß in der Nähe der A. umbilicalis der Sympathicus eine Aufreibung zeigt, die nach beiden Seiten hin Zellsprossen entsendet, so daß man den Eindruck gewinnt, als versorge jeder Sympathicus Organe nicht nur der gleichnamigen, sondern auch der gegenüberliegenden Seite, was durch die gleichzeitig bestehende, wenn auch nicht gleich starke primäre und sekundäre Innervaiont erklärt werden kann.

Zu der primären Innervation müssen wohl jene ersten Ausläufer des Rückenmarkes gerechnet werden, welche schon vor der Entstehung der ihnen untergeordneten Organe auftreten. *Balfour* fand das erste Auftreten spinaler Nervenwurzeln im Pristiriusembryo viel früher vor der ersten Anlage der *Müllerschen* und *Wolffschen* Kanäle. Infolgedessen hatten die wachsenden spinalen Wurzeln genug Zeit gehabt, sich mit den zu dieser Zeit zum Vorschein kommenden, oben erwähnten Teilen während der ersten Stunden ihres Auftauchens zu vereinigen. Da die *Müllerschen* und *Wolffschen* Gebilde an dem Bau der Genitalorgane teilnehmen, da die einmal eingegangene Verbindung unverändert auch bei erwachsenen Individuen weiter bleibt, so sind alle Gründe anzunehmen, daß die Salpinx, Gebärmutter und ihre Adnexe diese primäre Innervation besitzen und dank derselben mit proximalen Abschnitten des Rückenmarkes, mit welchen die *Wolffschen* und *Müllerschen* Gebilde die Zeit hatten sich zu verlöten, verbunden sind.

Derselbe Schluß folgt auch aus den Befunden von *Dohrn*, *Lenhossek*, *Lubimoff*, *Max Goldberg*, *Golovin*, *R. Cajal* u. a., die ihrerseits sich überzeugen konnten über das frühe Entstehen der spinalen Wurzeln, und zwar der hinteren (d. h. zentripetalen) Wurzeln, welche in ihrer ersten Anlage aus Ganglienzellen bestehen, die immer vorwärts streben und sich mit den naheliegenden Organen vereinigen. Nach *Dubon* bestehen die primären Wurzeln aus solchen migrerenden Zellen, welche später zu den Fasern werden. Dasselbe fanden auch *Rynbek*, *Gegenbauer*, *Fürbringer*, *Ruhe*, *Wighe*, *Eigler* u. a.

Zuderesekündären Innervation müssen diejenigen Nervenvereinigungen gerechnet werden, welche das sympathische Nervensystem resp. das Rückenmark mit den inneren Organen um die Zeit vereinigen, in welcher die Organe ihren Standort in der Leibeshöhle zu wechseln beginnen. Da die visceralaen Teile die mit ihnen verlöteten spinalen Sprossen fortziehen, diese nervösen Verbindungen mit dem Rückenmark also mit sich führen, an der Stelle der weitergegangenen neuen Körperteile an dem Rückenmark vorbeiziehen, so entstehen nun neue Serien sekundärer Zellsprossen, die zur Herstellung neuer sekundärer Innervationsverbindungen mit diesen neugeschaffenen visceralaen Teilen dienen.

Es kann aber dabei auch so vorkommen, daß ein schon einmal mit einem bestimmten Rückenmarkssegmente verbundenes Organ durch sekundäre Sprossen wiederum, aber mit anderen Neuromeren, in Vereinigung tritt. *W. His* verfolgte beim Hühnchen diese sekundäre Verschiebung sympathischer Zellen am 5. Bebrütungstage, die neue Vereinigungen mit dem Magen herstellten.

Schenk-Birdgoll, W. His, E. Romberg, Lobstein, Küsselbaum, Balfour, Grapner führen die Daten an, welche beweisen, daß der embryonale Migrationsprozeß der sympathischen Zellen, welche sich später in die visceralen Fasern verwandeln, bis zur 4. Woche dauert, so daß auf diese Weise die volle Möglichkeit besteht, die Organteile, welche schon einmal mit den proximalen Rückenmarkssegmenten primär verbunden sind, mit dem Brustmark und Lumbalmark nochmal sekundär in eine neue Nervenvereinigung zu bringen. *His junior* konnte unter dem Mikroskop den Entwicklungsprozeß des sekundären Grenzstranges bei Hühnchen verfolgen, wobei die sympathischen Zellen und andere Elemente, welche den primären Grenzstrang bilden, weiter in der Leibeshöhe migrieren. Am 6. Bebrütungstage verschwindet allmählich der primäre Grenzstrang, aber zu dieser Zeit sieht man lateral von diesen letzteren schon die Anlage des sekundären Grenzstranges, dessen Zellelemente ihrerseits in die Leibeshöhle zu wachsen beginnen und neue Verbindungen mit den schon einmal innervierten Organteilen einzugehen. Auf diese Weise entstehen nach den Angaben von *Kuntz* prävertebrale sympathische Ganglien und Geflechte, und zwar aus den primären Zellenelementen des Grenzstranges.

Kuntz unterscheidet in der Evolution des *N. sympatheticus* noch eine dritte Periode. Diese letzte Periode umfaßt eine ziemlich lange Zeit, wo das autonome System mit dem sympathischen System sich vereinigt; einige viscerale Nervenfasern, die bis dahin in dem vagalen Nervensystem liegen, verlassen dasselbe je nach der Entwicklungshöhe der Tierklasse und treten in die sympathische Reihe über. Während dieser Periode treten die Organe, welche bis dahin unter der Vaguskontrolle standen, in das Gebiet des sympathischen Systems über. Das geschieht schon dadurch, daß die einzelnen inneren Körperteile, welche in dem proximalen Gebiet des Körpers liegen, wo nämlich hauptsächlich das vagale System herrscht, in die caudale Abteilung wandert, wo das sympathische Nervensystem Übermacht besitzt. Dasselbe wird aber auch am caudalen Ende der Bauchhöhle, d. h. im Bereich der sympathischen Innervation beobachtet. Auch hier bekommen einzelne Organe, welche bei den niederen Tieren von proximalliegenden sympathischen Fasern innerviert sind, die mehr caudal liegenden Nervenregulatoren (ohne die früher erworbenen einzubüßen). Dadurch erklärt sich der Umstand, daß der Dickdarm bei Menschen nicht nur von dem sym-

pathischen Nervensystem innerviert wird, sondern auch die vagale Innervation besitzt, welche aus den früheren Weltepochen zurückgeblieben ist.

Auf diese Weise wird auch der Umstand erklärt, daß sich der *N. vagus* und *N. sympatheticus* nicht durch einen konstanten Bestand auszeichnen, sondern individuell und auch in Abhängigkeit von der Tierklasse, zu welcher sie gehören, ganz verschieden dick sind: bei niederen Typen sind *Nn. vagi* dicker und bei den höheren werden die Grenzstränge stärker usw.

Da die sich bauenden Organe in der Fötalperiode ihre Lage immer wechseln, da die viscerale Innervation drei Stadien durchlebt, so kommt es vor, daß ein und dasselbe Organ resp. sein Splanchnomer von mehreren Nervenfasern versorgt wird, daß die zu innervierenden Organteile nicht nur von synonymer und gleichseitiger Rückenmarkhälfte ihre Innervation erhalten, sondern auch von der kontralateralen Seite des Rückenmarkes, und zwar das caudale Organ nicht nur von dem nächstliegenden caudalen Rückenmarks-Abschnitte, sondern auch von den proximalen Segmenten. Diese Asymmetrie in dem Innervationsmodus geht so weit, daß die gleichnamigen Nerven verschiedene Funktion haben und nicht nur die synonymen Organe, sondern auch die kontralateralen innervieren können.

Pawlow stellte z. B. einen bedeutenden Unterschied zwischen dem rechten und dem linken Vagus fest: wenn er den starken vorderen, unterhalb des *N. laryngeus inferior* entspringenden Vagusast reizte, so konnte durch Messung der bei jeder Herzstole ausgetriebenen Blutmenge festgestellt werden, daß die Blutmenge unter der Reizung dieses Astes zunimmt. Auch die Zahl der Herzschläge kann während dieser Reizung zunehmen. Doch besteht in dieser Hinsicht zwischen dem rechten und dem linken Vagus ein Unterschied der Art, daß Reizung des rechten Vagus unwirksam bleibt, während bei Reizung des linken die Blutmenge stark zunimmt.

Auch die Funktion der zentripetalen Herznerven weist Differenzen auf. So wiesen beispielsweise *Langenbacher* und *Kasenbeck (Zion)* nach, daß der linke *N. depressor* beim Schweine stärker entwickelt ist usw. usw.

Zion stellte fest, daß beim Kaninchen die unteren Cervicalganglien in Form und Ästezahl an beiden Seiten differieren. Rechts sind dieselben weniger entwickelt als links. In gleicher Weise ist das erste Brustganglion links stärker entwickelt als rechts. Das nämliche Verhalten wurde beim Hund und beim Pferde festgestellt. Es tritt weiterhin zwischen den Ästen des Ganglion sympatheticum inf. eine Asymmetrie an den Tag; von den beiden die *A. subclavia* umflechtenden Ästen — der *Ansa Vieussenii* stehen die linksseitigen tiefer und treten in das Ganglion thoracicus primum; an der rechten Seite jedoch kommunizieren diese Äste mit dem letztnannten Ganglion nicht und bilden einen richtigen Ring.

Das Zählen der Nervenfasern in dem rechten und im linken Grenzstrang (an den 12 menschlichen Leichen) (*Lapinsky*) zeigte, daß (bei 8 Leichen) der linke Grenzstrang um 10—15% mehr Fasern als der rechte enthält, was auch für eine stärkere Tätigkeit resp. nicht nur in der linken, sondern auch in der rechten Bauchseite deutet konnte.

Eine gleichfalls unvollkommene Symmetrie der Verrichtungen des sympathischen Nervensystems darf wohl aus den Untersuchungen *Paganos* über endovasculäre Sensibilität an verschiedenen Körperseiten abgeleitet werden. *Pagano* injizierte verschiedenerlei Stoffe direkt in die Gefäße und konnte die merkwürdige Tatsache feststellen, daß *nur die linke Seite des Zirkulationssystems die Fähigkeit besaß, die Statik und Dynamik des Blutumlaufes an dieser Seite abzuändern*, während die Gefäße der rechten Seite, solange die Versuche andauerten, den Status quo ante beibehielten (S. 34). La propriété de provoquer à distance des actions, qui modifient la statique et la dynamique circulatoires est limitée exclusivement à la section gauche du système circulatoire, tandis que la droite, si elle resent l'action de ces modifications n'est pas capable d'en provoquer de son côté.) Dieses Versuchsergebnis ist wohl so aufzufassen, daß die aus der Gefäßintima entstehenden Reize nur den vasomotorischen Zentren der linken Rückenmarksseite übermittelt wurden.

Wenn man dabei der Meinung bleibt, daß der Schmerzirradiationsmechanismus unter der Hilfe des Zirkulationsapparates vonstatten geht, so kommt man leicht zu der Erklärung, daß die irradiierten Schmerzen in den Versuchen von *Pagano* nur auf der linken Körperseite zum Vorschein kommen könnten.

Eine genaue Untersuchung des Rückenmarkes stellt auch dort eine große Asymmetrie in der Lage, Form und Größe der Aggregatzellen, welche den Gefäßzentren gehören (*Lapinsky*).

Die Durchblutung der linken Hälfte des Rückenmarkes in seinem unteren Abschnitt (von der 9. D. bis zur 8. L.) ist nach *Adamkević* besser organisiert als der rechten Hälfte, dank dem Vorhandensein der A. radicularis magna. An der rechten Seite fehlt dieses Gefäß beim Menschen entweder vollständig oder aber es zeigt viel schwächere Entwicklung.

Diese Daten geben genug Gründe zu schließen, daß die verschiedenen sogenannten sympathischen Nervengebilde einander weder ihrer Form noch ihrer Masse gleich sind. Trotz ihrer wirklichen Symmetrie, was ihre Topographie anbelangt, kann dagegen eine große Asymmetrie in ihrer Funktionstätigkeit bestehen, als Folge davon kann z. B. der linke Grenzstrang mehr zentripetale Fasern besitzen, als der rechte und können daher die Reizungen bei Erkrankung eines von den beiden Grenzsträngen innervierten Organes entlang den linken Grenzstrang mehr, als den rechten aufsteigen und es wird dadurch ein stärkerer Erregungszustand der linken Rückenmarkseite, der linken spinalen Gefäßzentren, als der der rechten Rückenmarkhälfte usw. zustandekommen. Es werden daher auch die Irradiationen Bestreben haben, mehr nach der linken Körperseite auszustrahlen.

Diese Annahme ist desto mehr plausibel, als es überhaupt sehr viel dafür spricht, daß in dem Tierkörper nicht nur in seinem somatischen Teile, sondern auch in seinen inneren Organen sehr wenig Symmetrie, Identität, Gleichartigkeit zwischen den synonymen Organen besteht.

Die Asymmetrie im Bau des visceralen Nervensystems wird daher leicht verständlich, wenn man die Asymmetrie derjenigen visceralen Organe, für die dieses Nervensystem bestimmt ist, berücksichtigt. Da unter paarigen visceralen Organen keine Gleichheit besteht, weil

von zwei vergleichbaren Organen stets eines — das rechte oder das linke — die Oberhand gewinnt, so muß selbstredend auch das zugehörige viscerale Nervensystem an einer der Seiten die Vorrherrschaft erringen. Wendet man sich dem Studium verschiedener Entwicklungsstufen im Tierreiche in dieser Hinsicht zu, so kann man feststellen, daß erstens die Dimensionen und die Lokalisation der Organe der Leibeshöhle und speziell derjenigen des kleinen Beckens und in gleicher Weise derjenigen primitiven Anlagen, aus denen die einzelnen Organe der rechten und linken Seite hervorgehen, an der rechten und linken Seite des Körpers differieren, daß zweitens weder in der Embryonalperiode noch beim ausgewachsenen Tiere in dieser Beziehung Symmetrie besteht und somit auch die Beziehungen dieser Organe zum Rückenmark an der rechten und linken Seite des Abdomen völlig verschiedene sein können.

Es liegt beispielsweise nach *Felix Bühler* beim reifen menschlichen Embryo die rechte Niere der Mitte des dritten Lendenwirbels, die linke dem oberen Rande dieses Wirbels auf, ihr kranialer Pol liegt am 9. Brustwirbel.

Anton Spüller berichtet über das ungleichmäßige Wachstum der Müllerschen Gänge im Inneren des Genitalbündels um den Zeitpunkt, wo diese Gänge zum Uterus verschmelzen, derart, daß der eine den anderen treibt oder aber in schräger Richtung zu ihm zu liegen kommt. Derselbe Autor verzeichnet, daß die Tuben verschiedene Längen haben können.

Ackern fand in den von ihm untersuchten Fällen beim Embryo der 9. Woche (S. 4) eine bedeutende Differenz in den Durchmessern des rechten und linken Wolffschen Ganges. Der Durchmesser des linken betrug 0,09 mm, derjenige des rechten 0,07—0,08 mm. Hierüber lag der linke Gang infolge des Druckes seitens des vom Mekonium gedeihnten Mastdarmes ventraler als der rechte.

Mihalkovic überzeugte sich des weiteren, daß einer von den Müllerschen Gängen schneller wächst als der andere und in kürzerer Zeit die Mittellinie erreicht.

Ackern fand bei allen seinen weiblichen Embryonen, daß der linke Eierstock tiefer lag (S. 20) als der rechte, bei einem Embryo war der linke Eierstock samt der mehrfach gewundenen Tube tief in das Cavum recto-uterinum hinabgesunken, so daß in der Höhe des Fundus uteri kein linker Eierstock sichtbar war. Der Autor fand weiterhin an der rechten Seite des Uterus einen von der Embryonalperiode her wohl erhaltenen Wolffschen Gang vor, während links ein solcher nicht vorhanden war. *Ackern* verfolgte das Schicksal der Wolffschen Gänge und stellte fest, daß die Atrophie dieser Gebilde ungleichmäßig vor sich geht, daß die Gärtnerschen Gänge im Uterus nicht gar so selten in ihrer gesamten Länge sichtbar sind. Rechts pflegen diese Reste des Wolffschen Ganges überhaupt besser sichtbar zu sein als links. Auf diesen Umstand führt es auch der Autor zurück, daß in seinen Fällen die rechte Uterushälfte die dickere war.

Mihalkovic stellte fest, daß der rechtsseitige Wolffsche Körper schneller atrophiert, als der linke. Derselbe Autor beobachtete auch, daß das rechte proximale Ende des Wolffschen Kanals frühzeitiger verschwindet, als dasjenige des linken. In den äußeren Schichten des Uterusparenchyms bleiben diese Gänge noch lange Zeit kenntlich, jedoch pflegt der rechte enger zu sein als der linke, bisweilen weise er überhaupt kein Lumen mehr auf.

Balfour (S. 148) fand bei Knochenfischen mitunter eine asymmetrische Lage der Blase bald mehr nach links, bald mehr nach rechts.

Hiril beobachtete bei *Spatullaria*-Männchen unregelmäßige und unsymmetrische Lage des Müllerschen Ganges; links spaltete derselbe sich in zwei Wurzeln, von denen eine blind endete. Der Müllersche Gang der rechten Seite war dagegen völlig normal.

Bei *Lapitodes* (*Balfour*, S. 151) sind die sich in mehrere Fortsätze aufteilenden Geschlechtsgänge an den verschiedenen Körperhälften vollständig asymmetrisch.

Bei Reptilien sind nach *Hoffmann* die Auswüchse der Somatopleura, aus denen die Vorniere hervorgeht, links deutlicher ausgeprägt als rechts. Das Ostium abdominale oviducti pflegt gewöhnlich in der Einzahl vorhanden zu sein und ist nur an einer Körperseite deutlich kenntlich.

Bei *Lacerta muralis* finden sich wohl zwei abdominale Ostien, jedoch liegen beide an einer Seite, und zwar an der des Herzens, an der entgegengesetzten Seite fehlen sie vollkommen oder es besteht nur eines und auch dieses ist nur sehr schwer zu erurieren. Bei Reptiliemännchen büßt der Müllersche Gang das Ostium abdominale, jedoch nur an einer Seite ein. Auch bei Weibchen entwickelt sich der Müllersche Gang unsymmetrisch und erreicht rechts ein höheres Niveau als links.

Hoffmann fand, daß die Genitalfalte, aus der sich die Geschlechtsdrüsen entwickeln, an den verschiedenen Körperseiten von verschiedener Länge ist, so daß das kraniale Ende einer derselben das der anderen Falte überragt.

Nach *Fürbringer* sind bei Triton die Müllerschen Gänge rechts und links nicht symmetrisch: einer derselben kann dicker und länger sein.

Sjewerzoff fand, daß beim Axolotl beide Vornieren nicht immer in der nämlichen Höhe liegen, sondern daß während der Rückbildung die rechte langsamer zurückweicht als die linke.

Rabl fand bei der Larve des Salamanders G. 1 eine Differenz zwischen der linken und rechten Pronephros. An der linken mündete der Trichter in die Vornierenkammer. Das Epithel am hinteren Trichterrande wandelt sich zu Zylinderepithel und verliert seine Flimmerhaare. Ein in sagittaler Richtung nach hinten verlaufender Epithelstreif stellt die strangähnliche Fortsetzung der Furche vor, an der rechten Seite fehlt eine derartige Fortsetzung.

Bei der Larve des G. 2 wird hingegen die Entwicklung eines Trichters und die Obliteration des Trichterganges nur an der linken Seite beobachtet.

Den Untersuchungen *Spengels* zufolge liegt die linke Vorniere in einer unmittelbar mit dem Herzbeutel zusammenhängenden Nische; die rechte Vorniere liegt in einer langgestreckten Nische, ihre Öffnung aber kommuniziert mit dem blinden Cölomsack.

Den Beobachtungen *Wiedersheims* zufolge besitzt die Pronephros des Krokodils eine wechselnde Anzahl von Nephrostomen. Rechts gibt es ihrer 16., links aber nur 13, während die Zahl der primären Nephrostome rechts 8, links nur 5 beträgt.

Arnold Spuller konnte an seinen Präparaten 25 mm langer menschlicher Embryonen feststellen, daß das kraniale Ende des Wolffschen Ganges rechts in der Höhe des 9. Segments liege.

Beim Embryo des Hechts besitzen nach *Böhi* die rechte und die linke Genitalfalte eine verschiedene Stärke und Länge, auch stülpt sich die linke Falte tiefer ins Innere der Leibeshöhle, als die rechte.

Durch die Untersuchungen *Bornhaups* wurde erwiesen, daß die Geschlechtsdrüse beim Huhne sich beiderseits am inneren Rande der Urniere entwickelt, daß aber nach Ablauf einiger Zeit die rechtseitige Drüse schrumpft, die linksseitige hingegen sich weiter entwickelt. Das nämliche verzeichneten *Rathke*, *Müller*, *v. Baer*.

Brock überzeugte sich davon, daß bei Molluskenlarven die Geschlechtsorgane überhaupt nur an der rechten Seite sich entwickeln.

Nach *Hoffmann* besitzen die Müllerschen Gänge bei Triton rechts eine andere Länge als links.

Bei Teleostiern besteht keine Symmetrie in der Anordnung der Geschlechtszellen, die der Entwicklung der Genitaldrüse vorausgehen. An der rechten Seite finden sie sich von dem 10. bis zum 35. Segmente, an der linken vom 12. bis zum 25., in seltenen Fällen vom 9. bis zum 35. Bei Zaureos, Perce und Sodus liegen die Geschlechtszellen an der rechten Seite in einer Ausdehnung, die diejenige der linksseitigen um $1\frac{1}{2}$ —2 Segmente übertrifft. Bei Teleostiern kann nur ein Eierstock sich vorfinden, indem die beiden ursprünglich vorhandenen zu einem verschmelzen oder aber einer von ihnen atrophiert. Bei Murenahelun ist der rechte Hoden länger als der linke; bei Marmirus verschwindet gewöhnlich der rechte Hoden. Bei Vögeln liegt die Anlage des linken Eileters stets kranialer als die des rechten.

Hirtl und *Balfour* (The Work I. 15) fanden, daß bei Spatullaria, und zwar beim Männchen, der linke Müllersche Gang an der Einmündungsstelle des Ureter sich in zwei Hörner spaltet, von denen der eine blind endet; der rechte Müllersche Gang verläuft ohne jegliche Abweichungen.

Den Beobachtungen *Hoffmanns* zufolge ist die Länge der Genitalfalte bei Reptilien an den verschiedenen Körperseiten eine verschiedene.

Nach *Rabl* erstreckt sich der rechte Vornierengang beim Embryo des Petromyson vom 13. bis zum 14. Ursegmente, der linke vom 12. bis zum 13. Beim 68 Urwirbel großen Selachierembryo ist die linke Vorniere stärker entwickelt als die linke. Bei dem nämlichen 74 Urwirbelnzählenden Embryo liegt die rechte Vorniere mehr nach hinten zu. Die Länge der rechten und linken Urniere kann nach *Rabl* um 1—2 Segmente differieren. Die rechte Keimdrüsenspalte der Selachier beginnt nach *Rabl* rechts in der Höhe des 4. Urnierensegmentes, *links aber in der Höhe des 5.* Weiteren Untersuchungen *Rabls* zufolge entwickeln sich bei Mixines, bei Fischen und bei Vögeln nicht zwei Gonaden gleichzeitig, sondern nur eine, und zwar nur die rechte. Beim Rochen entwickelt sich nur das linke Ovarium. Bei Schlangen liegt das rechte Ovarium vor dem linken. Bei Vögeln besteht nur ein Rudiment des rechten Eierstocks oder aber derselbe fehlt vollkommen. Es entwickelt sich auch kein rechtsseitiger Eileiter. Beim Platyrhynchus (einem Säuger) ist der linke Eierstock besser entwickelt als der rechte. Bei Amphibien liegt die Urniere nicht stets in der gleichen Höhe, bei der Involution bleibt die rechte hinter der linken zurück.

Price stellte fest, daß bei Elasmobranchen im B.-Stadium das Exkretionssystem der linken Seite am 6., daß der rechten am 8.—10. Segment beginne.

Wiedersheim fand, daß beim Krokodilembryo an der rechten Seite 16, an der linken nur 13 Nephrostome vorhanden seien. Primäre Nephrostome gäbe es rechts 8, links 5; sekundäre jedoch links wie rechts je 8.

Bei den Mixinoiden entwickeln sich die Geschlechtsdrüsen ungleichmäßig, infolgedessen kommt es zu einer recht frühzeitigen Involution der linksseitigen Geschlechtsdrüsenanlage usw.

Aus den angeführten Daten darf wohl gefolgert werden, daß die erwähnten Organe an verschiedenen Körperhälften, sowohl verschiedene Massivität der nervösen Verbindungen mit dem Rückenmark als auch eine verschiedene Lokalisation derselben aufweisen können. Andererseits ist anzunehmen, daß neben den Verbindungen mit dem Rückenmark auch nervöse Leitungen zwischen den verschiedenen Hälften unpaariger Organe und auch zwischen synonymen in verschiedenen Körperhälften liegenden Organen bestehen. Andeutungen derartiger wechselseitiger, durch die sympathischen Geflechte hergestellter Verbindungen zwischen Organen der nämlichen Körperseite finden sich bereits in der Embryonalperiode.

W. His konnte beispielsweise feststellen (S. 154), daß bei Hühnerembryonen am 10. Tage die Splanchnicusgeflechte bereits in Ganglien und Nerven differenziert sind. Dieselben bilden hierbei zwei Systeme, die, trotz ihrer verschiedenen Bedeutung, Herkunft und Lokalisation, doch vermittelst zahlreicher Kommissuren untereinander in Verbindung stehen. Über die Bedeutung einer gegenseitigen nervösen Vereinigung verschiedener Visceralorgane kann das Urteil gemacht werden aus der Wirkung, welche ein Organ im Falle seiner Erkrankung auf das ihm synonyme zeigen kann: wenn z. B. eine Niere akut krank wird, vermindert sich die urinausscheidende Tätigkeit der anderen Niere, wenn ein Ovarium anschwillt, oder schmerhaft beim Druck wird, wird das kontralaterale auch empfindlich usw.

Die zitierten Befunde gestatten füglich den Schluß, daß das Auftreten von Schmerzen in der linken Brusthälfte, d. h. in den linken Intercostalräumen bei rechtsseitiger Lokalisation des diese Schmerzen verursachenden Krankheitsherdes, und zwar in dem Kleinbecken vollständig gerechtfertigt erscheint, angesichts der nervösen Verbindungen der Sexualorgane mit den kranialwärts liegenden Rückenmarkssegmenten und des asymmetrischen Baues, sowohl der Visceralsorgane, als des sympathischen Nervensystems; in Anbetracht der verschiedenen Gefäßbeweglichkeit oder der endovasculären Empfindlichkeit, was aus der Gefäßreaktion auf der linken Körperhälfte in den Versuchen *Paganos* zu schließen wäre; namentlich aber findet die linksseitige Lokalisation der intercostalen Schmerzen in dem Umstande seine Erklärung, daß die Organe des kleinen Beckens mehr durch den linken sympathischen Grenzstrang innerviert werden.

Wir gelangen nämlich zu der Erkenntnis, daß die zu eruerenden präformierten irradiationsvermittelnden anatomischen Bahnen im sympathischen die Fortpflanzungsorgane versorgenden Nervensysteme zu suchen sind. Zu der Zeit bereits, als sie noch eine andere morphologische Einheit (die Müllerschen und Wolffschen Gänge) präsентierten, hatten die künftigen Fortpflanzungsorgane Verbindungen mit den kranialen Rückenmarksabschnitten herzustellen Gelegenheit gehabt. Diese Verbindungen wahrten sie auch nach der endgültigen Umwandlung zum Genitalapparat. Es ist schon von großer Bedeutung festzustellen, daß diese Organe im Tierreiche höchst *mangelhafte Symmetrie in der Entwicklung zeigen*: noch wichtiger ist, daß das diese Organe versorgende sympathische Nervensystem noch erhebliche Asymmetrie an den Tag legt und die Neigung besitzt, *Empfindungen aus dem Unterleibe und kleinen Becken über den linken Grenzstrang fortzuleiten*. Diese Ergebnisse embryologischer und zooanatomischer Forschung dürfen wohl als vollkommen hinreichende Erklärung dessen gelten, daß Erkrankungen visceraler Organe, und zwar in der rechten Beckenhälfte Irradiationen in den linken Intercostalräumen auszulösen vermögen; besonders muß dies einleuchten, wenn man berücksichtigt, daß der sympathische Strang mit den Brustsegmenten des Rückenmarkes in Verbindung

steht und durch Beeinflussung der Vasomotorenzentren in der Durchblutung den Intercostalnerven diese oder die andere Schwankung mit den sich hieraus ergebenden verschiedenartigen Folgezuständen zu verursachen imstande ist.

Es gestatten füglich die hier erwähnten Tatsachen vollkommen die Folgerung, daß die Lokalisation der Intercostalschmerzen in der linken Brusthälfte gewissermaßen einer Laune der Natur zuzuschreiben ist, die Reize aus dem kleinen Becken auf vorhandenen präformierten Bahnen zu den linksseitigen spinalen Vasomotorenzentren leitet, so daß in den linken Intercostalräumen es zu den dauernden Gefäßweiteschwankungen in den Intercostalräumen resp. in den Intercostalnerven kommt, die dann wiederum zur Schmerzirradiation führen.

Es ist weiterhin zu berücksichtigen, daß der Aufbau des visceralen Nervensystems etappenweise erfolgt, und daß die primäre Innervation sich durch Gleichnamigkeit auszeichnet, während die sekundären durch größere Asymmetrie und Heteronymie charakterisiert werden. Da nun jede dieser nervösen Formationen die Fortleitung von Reizen nach höher liegenden Rückenmarksegmenten zu bewerkstelligen imstande ist, so kann es vorkommen, daß der nämliche Herd im kleinen Becken zweierlei Irradiationen auslöst, nämlich sowohl gleichnamige als auch solche an der gegenüberliegenden Seite. In dem Falle also, wenn die Reize ihren Weg vorwiegend über die sensiblen Bahnen der sekundären Innervation nehmen sollten, kann dieser Herd kontralaterale Irradiationen provozieren.

Ganz im Gegenteil kommen die rechtsseitigen Schmerzen zum Vorschein, wenn der krankhafte Prozeß in der rechten Seite des Kleinbeckens die Bahnen der primären Innervation reizt, und dieselben zum Weg der Irradiation auswählt, dann treten bei rechtsseitigem Krankheitsherden im Kleinbecken die rechtsseitigen intercostalen Schmerzen zutage.

Es vermögen also im Falle eines krankhaften Prozesses an der rechten Seite des kleinen Beckens die Reizwellen eine Hemmung des rechten Nucleus sensorius proprius cornu posterius zu bewirken, in deren Folge nicht nur die Sensibilität und die Reflexe der rechten Bauchwand gestört werden, wovon hier die Rede war, sondern auch die Gefäße der rechten Seite den Tonus einbüßen und dies wiederum zur Schmerzirradiation an der rechten Brustseite führt.

Derselbe Krankheitsprozeß in den Kleinbeckenhöhlen kann als Reizweg gleichzeitig die primäre wie auch die sekundäre Innervation benutzen, dann tritt beiderseitige Intercostalneuralgie zutage, was mehrfach an unserem klinischen Material beobachtet wurde.

Da z. B. Appendix und Coecum in der embryonalen Periode lange Zeit in der linken Bauchseite zu liegen kommen, und dabei die Mög-

keit haben, sich mit dem zukünftigen linken Grenzstrang resp. mit der linken Hälfte des zukünftigen Rückenmarkes sekundär zu vereinigen, besitzen aber außerdem nervöse Verbindungen mit dem rechten Grenzstrang, so ist es ganz verständlich, daß eine komplizierte Entzündung des rechten Wurmfortsatzes, wobei das rechte Ovarium, die rechte *Tubae falloppii* und das rechte *Ligamentum latum* (welche ihrerseits von dem linken Grenzstrang innerviert sind), in dem Entzündungsprozeß per continuitatem einbezogen werden, die beiderseitige Intercostalneuralgie zur Folge, in anderen Fällen aber die rechtsseitigen oder nur die linksseitigen intercostalen Schmerzen veranlaßt.

Diese Auffassungsweise paßt auch für die linksseitigen intercostalen Schmerzen, welche während der Operation der rechtsseitigen Varico-Hydrocele zum Vorschein kommen.

Hierher gehören auch die linksseitigen intercostalen Schmerzen, welche einen Neuropathologen veranlassen können, sich an den Gynäkologen zu wenden, wobei die rechtsseitige Sactosalpingitis festzustellen ist, und wo nach der chirurgischen Behandlung der Sactosalpingitis die Schmerzen verschwinden. Denselben Erfolg bei linksseitigen Schmerzen kann auch die therapeutische Behandlung eines Infiltrats des rechten *Ligamentum latum* haben.

In einem Falle der linksseitigen jeder lokalen Therapie trotzenden intercostalen Neuralgie, wo aber gleichzeitig eine heftige Druckempfindlichkeit der rechten Samenblase und der rechten Wand des Rectums resp. der rechten Hälfte der Kleinbeckenwand konstatiert wurde, sind die linksseitigen intercostalen Schmerzen nach einer lokalen Massage im Rectum verschwunden usw.

Die intercostale Neuralgie muß also unter anderem auch als Symptom einer Erkrankung der Organe des Kleinbeckens, und zwar nicht nur synonymer, sondern auch heterolateraler Seite betrachtet werden.

Von diagnostischem Standpunkte aus muß man also die intercostale Neuralgie als willkommen heißen, da sie als Alarmsymptom solche innere, verborgen verlaufende Prozesse zu entdecken hilft, die ohne dieselbe auch weiter gedauert und der Gesundheit große Schäden beigetragen hätten.

Die intercostale Neuralgie erscheint also von dem hier angeführten Standpunkte als keine selbständige Krankheit, sondern nur als ein Symptom eines visceralen Prozesses, welcher mit Hilfe der intercostalen Schmerzen festgestellt werden kann.

Literaturverzeichnis.

- Adamkijevic*: a) Über sogenannte Bahnung. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 34. 1898.
— b) Die Gefäße des Rückenmarkes. Wien 1897. — *Ackern*: Zeitschr. f. wiss. Zool. 1889, 48.— *Balfour*: Developpement of the elasmobranch Fishes; The works 148, 1.

London 1885.—*Barzows*: The myom heart. Amer. journ. of med. a. surg. **26**, 161.—
Bassereau: siehe Bernhardt. — *v. Bechterew*: Die Funktion des Nervensystems. I. Leipzig 1907. — *v. Bechterew-v. Misslawski*: Hirnzentren der Scheide; Medeinskoje obosrenije. 1891. 257. — *Belfiel*: Über depressorische Reflexe. Arch. f. d. ges. Physiol. 1882. — *Bernhardt*: Intercostalneuralgie. Nothnagels Handbuch, Abt. II, S. 363—373. — *Bornhaupt*: Entwicklung der Wolffschen Gänge. Dissertation 1868. — *Bonnet*: Entwicklungsgeschichte 1907. — *Bräckner*: Anat. Anz. **56**, 9—10. — *Bradford*: Journ. of. physiol. **10**, 1889. — *Brickner*: Neurol. Zentralbl. 1904. — *Brissaud*: Zona du tronc. Bulletin médicale. 1896. Nr. 3—8. — *Brock*: Die Entwicklung des Geschlechtapparates. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1886. — *Brüning*: Die Lehre vom Bauchschmerz. Klin. Wochenschr. 1924. 710. — *Büchler, F.*: Handbuch der Embryologie Hartwigs 1911, III. Sexualorgane. — *Cajal, R.*: Arch. f. Anat. und Entwicklungsgeschichte 1893. — *Cijon*: a) Die Innervation des Herzens. 1911. Les neuf du Coeur. Paris 1910. — b) Zur Lehre der reflektorischen Erregung der Gefäßnerven. Pflügers Arch. f. g. ges. Physiol. Bd. III. — c) Berichte d. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. 1868. d) Arch. f. Anat. u. Physiol. 1867. — e) Zeitschr. f. med. Wiss. 1867. — f) Wien. Akad. d. Wiss., Abt. II. **57**, 1290. — *Dohrn*: a) Rückenmarksnerven bei Selachiern. Mitt. a. Zool. Station. 1888. b) Urgeschichte der Wirbeltiere. ibid. 1891. — *Eulenburg*: Intercostalneuralgie. Berlin. klin. Wochenschr. 1907. — *Erb*: Phrenokardie. Münch. med. Wochenschr. 1911. — *Falk*: Innervation der Tubae und des Uterus. Arch. f. Gynäkol. **80**. — *Fürbringer*: Morpholog. Jahrb. **4**, 1878. — *Gegenbauer*: Morpholog. Jahrb. 1882. — *Goldberg, M.*: Arch. f. Arch. f. mikr. Anat. 1891. — *Grapner*: Zieglers Beiträge. **24**. — *Hegar*: Der Zusammenhang der Geschlechtskrankheiten mit nervösen Leiden. Stuttgart 1885. — *Henle*: Handbuch der rationellen Pathologie. Braunschweig 1853. — *Hennig*: Wechselverkehr zwischen Herz und Gebärmutter. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **29**. — *Hirtl*: Denkschrift der Akademie Wien. Bd. 1, 2, 3, 8. — *His, W.*: a) Über die Entwicklung des Bauchsympathicus beim Hühnchen und Menschen. Arch. f. Entwicklungsgesch. Suppl. Bd., 158. 1897. b) Arch. f. mikr. Anat. 1865—1868. — *Hoffmann*: Urogenitalorgane bei Reptilien. Zeitschr. f. wiss. Zool. **48**, 1889. b) Morpholog. Jahrb. 1886. — *Jakub*: Uterusbewegung. Du Bois-Raymonds Arch. 1884. — *Janovsky*: Intercostalneuralgie. Therap. d. Gegenw. 1907. — *Kilian*: Einfluß der medulla oblongata auf Bewegungen des Uterus. Zeitschr. f. ration. Med. 1852. — *Krehl-Romberg*: Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. **30**, 1892. — *Kuntz*: a) Amer. journ. of anat. 1911, S. 279. b) Journ. of comp. neurol. a. psychiat. **20**—**23**. — *Lenhosseck*: Anat. Anz. 1892. — *Lapinsky*: a) Douleurs intercostales dans un cas de la neurasthenie à la suite de l'adnexitis d'extra. Liječnički vijesnik. Zagreb 1923, 428. — b) Über Ischias. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. **67**. — c) Über Irradiationen. Arch. f. Psych. 1926. d) Über Schmerzirradiationen in den rechten Arm. Z. f. g. N. u. Psych. 1926, 2. e) Über Irradiationen bei Erkrankungen der Tubae falloppii. Monatschr. f. Psychiatrie u. Neurol. 1926. — f) Über Schmerzen an der hinteren Halsgegend. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. 1914. — *Langenbacher u. Kosenbuck*: zit. nach Cijon. — *Lubimoff*: Zentralbl. f. med. Wiss. 1873. — *Majo-Robson*: Brit. med. Journ. 1897. — *Mihalkovic*: Entwicklung der Harn- und Sexualorgane. Internat. Arch. f. Anat. u. Histol. **2**. — *Moll*: Entwicklung des menschlichen Darmes. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Suppl. Bd. 1897. — *Müller-Friedrich*: The nervous affections of the heart. Arch. f. internat. med. 1908. — *Nußbaum*: Operation der Intercostalneuralgie. München 1878. — *Obolensky*: Syphilitische Neuralgien. Klin. Wochenschr. Berlin 1894. — *Onody*: Über Entwicklung des sympathischen Systems. Arch. f. mikrosk. Anat. **16**, 1886. — *Openchovsky*: Über Innervation des Magens. Dtsch. med. Wochenschr. 1889, **35**. — *Pagano*: La

sensibilité du cœur et de vaisseaux sanguins. Arch. italiennes de Biologie. 1900.
Pavlow: Zentrifugale Nerven des Herzens. Arch. f. Physiol. 1887. 498. — *Pfister*: Beziehungen Mammae und Genitalien muliebrae. Beitr. z. Geburtshilfe u. Gynäkol. 5, 1901. — *Pissemsky*: Innervation der Gebärmutter. Kiew 1904. — *Price*: Developpement of the excretoryorgans. Lackington 1897. — *Rabl*: Über die Metamerie des Wirbelkörpertieres. Anat. Anz. 1892. — *Ramson, S. W.*: Introduction of the studies an the sympathetic nervous system. Journal of comparativ neurologie. 29, 1918. — *Ramson*: Studies on the sympathetic nervous system. Journ. of comp. neurol. 29, 1918. — *Reimann*: Nervöse und andere Erreger der Uteruskontraktion. Kiew. 1869. — *Rein*: Plex. fundamental. Cpt. rend. de la séances de la soc. de biol. 4. III. 1882. — *Rein*: Beitrag zur Lehre von Innervation des Uterus. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1880. — *Rynbeck*: a) Ergebnisse der Anatomie. 18, 1911. — b) Segmentale Innervierung. Petras Compes. — *Rohi*: Entwicklungsgeschichte der Leibeshöhle. Morphol. Jahrbüch. 32, 1904. — *Romberg*: Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. 30, 1892. — *Röhrich*: Uterusbewegung. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. 76. — *Rosenbach*: Myogene Pseudostenokardie. Therapie der Gegenwart. 1902, Nr. 2. — *Ross*: On the segmental distribution of sensory discordes. Brain 1888. — *Rosthorn*: Die Beziehungen der weiblichen Geschlechtsorgane. Wien. Kongr. f. inn. Med. 1908. — *Scanzoni*: Kontraktion des Uterus. Vierteljahresber. f. d. prakt. Heilk. 1849. — *Schenk-Birdhall*: Entwicklung des sympathischen Systems. Mitt. a. d. embryolog. Inst., Wien. 1, 1872. — *Schlesinger*: Wien. med. Jahrb. 1, 1872. — *Seeligmüller*: Intercostalneuralgie. Dtsch. med. Wochenschr. 1887, Nr. 45. — *Siegmund*: Der Herzspitzenstoß bei Nervenkrankheiten. Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie u. psychisch-gerichtl. Med. 79. — *Snjegireff*: I. Über Bedeutung der Schmerzen in der Gynäkologie. Moskau. 1897. S. 121, 223. — *Snjegireff*: Metrorrhagien. Moskau 1904. — *Spengel*: Urogenital-System der Amphibien. Arb. a. d. Zool.-Inst. Würzburg 3, 1871. — *Spüller, A.*: Entwicklung der weiblichen Apparate. Handbuch d. Gynäkol. v. Veit, 5, 1910. — *Valleix*: Traité sur Neuralgie. Paris 1868. — *Wiedersheim*: Entwicklung der Urogenitalorgane. Anat. Anz. 1890. — *Wiyhe*: a) Anat. Anz. 3, 1882. — b) Arch. f. mikrosk. Anat. 33, 1889. — *Wille*: Neuralgia epidemica. Münch. Wochenschr. 1899, Nr. 33—35. — *Wedensky*: Anbahnung und Hemmung. Arb. a. d. Physiol. Inst. Petersburg, 1901, 511. — *Willoughby*: The site of Referpain in visceral disease. Lancet 1904. — *Zyon = Cyon*.
