

Zur Kenntniss der Ganglien in der Darmwand des Menschen.

Von

W. Breiter und **H. Frey.**

Hierzu Taf. XIV.

Die Nervenknotten und Nervengeflechte in den Wandungen des Verdauungsapparates sind im Augenblick Gegenstand einer Controverse. Es mag deshalb nicht unpassend erscheinen, schon jetzt mehrere Resultate einer noch im Gange befindlichen darauf gerichteten Untersuchung mitzuthemen, welche später in der Inauguraldissertation des erstgenannten Verfassers ihre ausführliche Erörterung finden soll.

Entdeckt wurden die Darmganglien bekanntlich im Jahre 1857 von *Meissner* (*Zeitschrift für rationelle Medizin* Bd. VIII. S. 463). Derselbe beschrieb ihr Vorkommen in der Wand des Dünn- und Dickdarms, sowie des Magens, die Form der Nervenplexus, die Gestalt der Nervenknotten, die Zellen der letzteren und endlich die Nervenursprünge.

Remak (*Müller's Archiv* für 1858. S. 189) erinnert zunächst an seine früheren Beobachtungen über kleine peripherische Ganglien. Interessant ist dann die Angabe des Verfassers, dass an dem Astsysteme des Nervus vagus der Säugethiere in der Magenwand kleine (10—50 Zellen enthaltende) Nervenknotten getroffen werden, welche der Innenfläche der Muscularis anliegen und mit ihren austretenden Nerven bald zur Muskelhaut bald zur Mucosa, bald zu beiden Membranen zugleich sich zu begeben scheinen.

Es reiht sich eine Arbeit *Billroth's* an (*Müller's Archiv* 1858. S. 148). Er fand am Dünndarm eines Neugeborenen bei einer energischen Maceration in Holzessig sehr zahlreiche Nervenplexus, die in der Submucosa verliefen und reichliche, Ganglien vergleichbare, Anschwellungen darboten, welche letzteren jedoch keine Nervenzellen erkennen liessen, vielmehr nur Zellenkerne eingebettet in feinkörniger Substanz. Auch an den von jenen Knoten ausstrahlenden Nervenstämmen vermisste er eigentliche Nervenfasern. Oberflächlicher, d. h. der Schleimhaut näher, fand der Verfasser noch eine zweite plexusartige Verbindung ganz feiner Ner-

venfasern. *Billroth* betrachtete das Ganze als noch in der Entwicklung begriffen.

Ihm folgte *Manz* mit einer sorgfältig gearbeiteten Dissertation (Die Nerven und Ganglien des Säugethierdarmes. Freiburg 1858), worin sich eine Menge von Einzelheiten mitgeteilt, die früheren Beobachtungen bestätigt und auch die *Billroth*'schen Nervenkörper gezeichnet finden.

Wir begannen unsere Untersuchungen im Mai 1860 und führten dieselben, soweit sich Material und Zeit darbot, den Sommer hindurch fort. Es gelang leicht, beim Menschen und einer Anzahl von Säugethieren die in Frage kommenden Nervengebilde aufzufinden, sowie ihre Lage, Form, Textur, die Einstrahlung ihrer Stämme in Schleimhaut und Muscularis zu erkennen. Die übliche Untersuchungsmethode, die Maceration in verdünntem Holzessig, war es, deren auch wir uns vorzugsweise bedienten. Wir erkannten sehr bald das Bequeme, aber auch das Trügerische dieser Methode. Es ist eben nur eine gewisse Stufe der Reagenseinwirkung, wo aus dem leicht gequollenen Bindegewebe der Tunica submucosa Nervenstämmchen und Ganglien schön und wenig angegriffen hervortreten, während bald sehr bedeutende Veränderungen und Auflösungen der nervösen Formgebilde sich geltend machen. Jener Grad der Holzessigeinwirkung lässt sich leider nicht genau vorherbestimmen, so dass wir oftmals, namentlich im Anfange der Untersuchung, zu spät kamen. So erhielten wir denn auch für den Dünndarm des Neugeborenen, sowie wenige Wochen alten Säuglings zuerst genau die *Billroth*'schen Bilder, welche, wir dürfen es dreist aussprechen, nicht etwa ein noch auf embryonaler Stufe stehendes Nervengeflechte darstellen, sondern Artefacte eines ganz gewöhnlichen Netzwerkes kleiner Ganglien und ausstrahlender Nervenstämme sind.

Frappirt von der sonderbaren Beschaffenheit der *Billroth*'schen Körper, bemühten wir uns gleich anfänglich (als wir die Holzessigmaceration noch nicht zu beherrschen gelernt hatten), die nervöse Natur jener auf einem anderen Wege darzuthun. Die fraglichen Gebilde konnten 1) wirklich nervöser Natur sein, 2) ein durch das Reagens verändertes Netzwerk von Blutgefässen herstellen oder 3), was aber allerdings ganz unwahrscheinlich genannt werden musste, dem Chylusgefässsysteme angehören.

Wir stellten also zunächst durch Injection (mittelst eines in Oxalsäure gelösten Berliner Blau's gebunden an feinen Leim) fest, dass die in Frage kommenden Gebilde mit der Blutbahn nichts zu thun haben.

Ein glücklicher Zufall spielte uns dann die Leiche eines mehrwöchentlichen, nach reicher Milchaufnahme plötzlich verstorbenen Säuglings in die Hände. Wir erkannten hier in grösster Schönheit die fett-erfüllten, das submuköse Gewebe durchsetzenden Chylusröhren, eine von den *Billroth*'schen Körpern himmelweit verschiedene Bildung.

Gerade in dieser Zeit kam uns ein Aufsatz *Reichert's* zu Gesicht (in

seinem und *Dubois-Reymond's* Archiv für 1859. S. 330 f.). Zu unserm Erstaunen lasen wir, dass der Berliner Anatom das fragliche *Billroth'sche* Geflechte vom Blutgefässsystem aus wollte injicirt haben und es mithin als ein durch die Holzessigmaceration verändertes Gefässnetz betrachten müsse.

Dieselbe Zeitschrift (Jahrgang 1860) bringt noch eine Mittheilung von *Hoyer*. Derselbe behauptet, »es sei sehr leicht, sich davon zu überzeugen, dass jene scheinbaren Nervenplexus aus künstlich veränderten Gefässcapillaren bestehen, die sich sehr stark zusammengezogen haben und mit geronnenem Blutplasma gefüllt sind, während die Blutkörperchen sich an jene Knotenpunkte zurückgezogen und daselbst angehäuft haben.« Der Verfasser bemerkt ferner, er beabsichtige den Gegenstand einer weiteren Untersuchung zu würdigen, namentlich injicirte Darmstücke derselben Behandlung zu unterwerfen, um jene missglückten Beobachtungen mit allen Mitteln der Wissenschaft aus dem Felde zu schlagen. — Wir möchten Herrn *Hoyer* den Rath ertheilen, dieses so pomphaft angekündigte Vorhaben doch ja recht bald auszuführen. Er wird sich dann mit Hülfe einer einfachen Injectionsspritze selbst augenblicklich aus dem Felde schlagen.

Es erschienen vor Kurzem noch zwei andere Arbeiten über denselben Gegenstand; eine von *W. Krause* in Göttingen und eine andere von *Kollmann* in München.

Gehen wir zuerst auf die *Kollmann'schen* Beobachtungen (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 10, S. 443) ein.

Derselbe berichtet (auf S. 25) des Separatabdruckes, dass auch er die nervöse Natur der betreffenden Netze als unzweifelhaft beobachtet habe. Von grosser Wichtigkeit ist seine Bemerkung, dass nur sehr verdünnter Holzessig das ursprüngliche Verhältniss erkennen lasse und in den Stämmchen des Geflechtes die Nervenfasern noch dunkelrandig zeige, während eine längere Einwirkung eines concentrirteren Reagens der Art am Darm des Neugeborenen das *Billroth'sche* Bild der Nervenknotten und ihrer abtretenden Stämme herbeiführe. Ebenso gelang es *Kollmann* natürlich nicht, die betreffenden Geflechte zu injiciren.

»Bei weiterer Beobachtung,« fährt er fort, »liess nun die Aehnlichkeit dieser im Darm des Kindes beschriebenen Netze mit dem von *Meissner* aufgefundenen Nervengeflechte keinen Zweifel mehr übrig, dass hier gleiche Gebilde, jedoch mit bedeutenden Modificationen, vorliegen, als deren Ursache sich schliesslich die zu eingreifende Behandlung mit dem bekannten Reagens herausstellte.« In Betreff des Inhaltes der *Billroth'schen* Körper berichtet uns *Kollmann*, dass dieselben, am frischen Darmcanal des Neugeborenen untersucht, deutliche Ganglienzellen enthalten, deren Kerne denjenigen des Erwachsenen gleich erscheinen, während die letztere umlagernde körnige Masse geringer sei als beim Erwachsenen

und eine das Ganze umhüllende Zellenmembran nur in seltenen Fällen beobachtet werden könne.

Die Forschungen *Krause's* (*Anatomische Untersuchungen*. Hannover 1861. S. 64) stimmen vielfach mit denjenigen *Kollmann's* überein.

Die Tunica nervea des Menschen zeigte sich ihm nicht allein im ganzen Dünn- und Dickdarm, sondern auch im Processus vermiformis sehr reich an Nervengeflechten, so dass fast jeder horizontale oder verticale Schnitt die zahlreichsten Plexus und Ganglien auffinden lässt.

Die Nervenstämmchen (welche nicht selten gleich ihren Primitivfasern abgeplattet sind) hängen durch stärkere Zweige mit der Muskelhaut zusammen, während feinere Aeste von zwei bis drei Nervenfasern mehr unter der Drüsenschicht der Mucosa einen weitmaschigen Plexus bilden, aus dem einzelne Fibrillen austreten und sich zwischen den verschiedenen Drüsen der Darmschleimhaut nicht weiter verfolgen lassen. An diesen vereinzelt verlaufenden Nervenfibrillen bemerkte *Krause* weder Theilungen noch Anastomosen, ebenso rechnet er die an ihnen sichtbar werdenden Kerne dem Neurilem mit Recht zu. Die Zahl der Zellen im Nervenknotten traf er von 10 bis zu 30 variirend, die Grösse im Mittel $0,0083''$; die Kerne jener besaßen $0,004''$ Länge auf $0,005''$ Breite. Der Nucleolus ergab im Mittel $0,0045''$. Die Nuclearformation des Neurilems zeigte etwa $0,005''$ Länge bei einer Breite von $0,002''$.

Im frischen Zustande zeigen sich die Stämmchen der Submucosa des Darms als sehr blasse mit undeutlichen Kernen besetzte längsstreifige Stränge, welche von marklosen kernführenden Nervenröhren hergestellt werden. Hinsichtlich der Faserursprünge erfahren wir, dass bipolare Ganglienzellen öfters zu entdecken sind, wie schon *Meissner* richtig angegeben hatte; aber auch drei- und vierstrahlige Zellen kommen vor. Der Verlauf der Nervenstämme jener Plexus zu der Muscularis und zwar mit stärkeren Aesten, sowie mit dünneren Zweigen zu dem glatten Muskelgewebe der Schleimhaut und der Darmzotten ist von dem Verfasser wahrheitsgemäss gleichfalls erkannt worden.

Ueber die Nervengeflechte des Neugeborenen theilt uns *Krause* zunächst das negative Resultat seiner Injectionsversuche mit. Die Nervenstämmchen traf er reichlich mit längsgerichteten Kernen besetzt, die Primitivfasern von sehr verschiedener Breite und meistens (wie Querschnitte lehren) abgeplattet. An Verticalschnitten beobachtete *Krause*, wie häufig einzelne Nervenfasern, das Geflechte verlassend, senkrecht gegen die Basis der Darmzotten oder zwischen die hier befindlichen Drüsen verfolgt werden konnten. An jenen Fibrillen bemerkte man nicht selten Kerne, von welchen nach der Meinung des Verfassers es schwer zu sagen sei, ob sie in den Verlauf der Faser eingeschaltet oder ihr, was er allerdings für wahrscheinlicher ansieht (und wohl in Wirklichkeit der Fall ist), nur äusserlich angelagert seien. Ganz unwahrscheinlich aber muss eine andere Vermuthung *Krause's* sein, dass in Rücksicht auf ihre

so verschiedenen Quermesser einzelne Nervenfasern des Neugeborenen später beim Erwachsenen mehreren Fibrillen entsprechen dürften, so dass in jener Verlauf eingebettete Kerne auch durch die Annahme einer sich bildenden kernhaltigen Scheidewand erklärt werden könnten. Stärkere Stämme senken sich, wie auch hier angeführt, aus dem Plexus in die Muscularis herab. Die höher, dicht unter der Schleimhaut gelegenen, *Billroth'schen* Endplexus, werden auch von ihm völlig in Abrede gestellt und wir fügen hinzu, sicher mit Grund. Während beim achtmonatlichen Fötus die Geflechte denen des Neugeborenen ähnlich erscheinen, fand sie *Krause* beim 10jährigen Kinde ziemlich mit denjenigen des Erwachsenen übereinstimmend. Als Grössenverhältnisse für den neugeborenen Körper gibt der Verfasser endlich folgende an: die Kerne der Nervenstämmchen besitzen eine Länge von 0,0033—0,0045''' bei einer Breite von 0,0016—0,0025'''; die Nervenfasern haben eine Stärke von 0,006—0,0018'''; die Ganglienzellen ergeben eine Länge von 0,0042—0,006''', eine Breite von 0,0033—0,0042'''; die Kerne derselben betragen 0,0016—0,0025''' in der Länge und 0,0012''' in der Breite. Nicht viel grösser traf er auch die Ganglienzellen des 10jährigen Kindes.

Wir haben absichtlich die Angaben dieses sorgfältigen Beobachters mit einer gewissen Breite vorgeführt, weil sie in vielen Punkten mit unseren früher gewonnenen Resultaten übereinstimmen.

Was nun die eigenen Untersuchungen betrifft, so erstrecken sich dieselben beim Menschen auf den Darmcanal eines circa 23wöchentlichen Fötus, auf den der Neugeborenen, auf Säuglinge von 3 und 6 Wochen, sowie eines 2 und eines 5 Jahre alten Kindes, endlich auf den der Erwachsenen. Einige dieser Beobachtungen seien im Einzelnen geschildert, weil sie die verschiedenen Erscheinungsformen der betreffenden Nervenplexus nach dem Grade der Holzessigmaceration dem Leser versinnlichen können.

Der Darmcanal des 23wöchentlichen Fötus war einige Tage lang in sehr verdünntem Holzessig macerirt worden (und zwar, wie es uns anfänglich öfters erging, übermässig). Er zeigte auf Flächenschnitten einen ziemlich engmaschigen Nervenplexus mit Ansammlungen von Zellen, einmal in den Knotenpunkten des Geflechtes und dann im Verlaufe der Stämmchen selbst. Die Zellenanhäufungen wurden von einer Hülle umschlossen, welche in letzterem Falle das erweiterte Neurilem des Nervenastes bildete, in ersterem in die Scheiden der vom Ganglion austretenden Nervenstämmchen unmittelbar überging. Die Aehnlichkeit der Anordnung jener Zellenanhäufungen mit den Darmganglien des Erwachsenen liess sich nicht verkennen, ebenso die verwandte Gestalt der Anschwellungen mit den *Billroth'schen* Körpern. Die Zellen waren klein, besaßen eine sehr zartkörnige Inhaltsmasse und erschienen ohne Kerne, indem letztere zweifelsohne der Maceration zum Opfer gefallen waren. Eine Verwechslung unserer Ganglienzellen mit Fettzellen war bei dem

ansehnlicheren Durchmesser und der dunkleren Randbegrenzung letzterer unmöglich.

Dass dieses Bild, wie wir es so eben von den Darmganglien des Fötus geschildert haben, auch für das neugeborene oder mehrere Tage alte Kind bei passender Reagenzwirkung und zu geeigneter Stunde gewonnen werden könne, lehrte eine andere Beobachtung. Wir erhielten eine Mehrzahl ganz ähnlicher Präparate von den Nervenknoten eines Zwillingkindes, welches nur $2\frac{3}{4}$ Pfd. schwer, vier Tage nach der Geburt an Lungenapoplexie zu Grunde gegangen war. Der Dünndarm hatte einen Tag in sehr verdünnter Chromsäure und darauf noch einige Tage in gleichfalls sehr diluirtem Holzessig gelegen. Flächenschnitte zeigten ganz die gleichen Nervengeflechte mit denselben Anschwellungen (*Billroth'schen* Körpern). Die Ganglien hatten jedoch hier bereits ihre umhüllenden Membranen verloren; ebenso bot sich die dem Neurilem angehörige Nuclearformation nur ganz undeutlich dar. Die Masse der Nervenknoten jedoch bestand aus einer oft ansehnlichen Menge kleiner Zellen von bald mehr rundlicher, bald mehr polyëdrischer Form. Die Kerne waren nicht mehr in ihnen enthalten und Faserursprünge an den Zellen liessen sich in keiner Weise erkennen. — Am Darmcanal eines drei Wochen alten Säuglings, der ziemlich anhmisch gestorben war, injicirten wir die Blutgefäße mit Berliner Blau und brachten ihn darauf drei Tage in verdünnten Holzessig. Auf Flächenschnitten (Fig. 4) gewannen wir die Nervenplexus mit den Ganglien (a) und darüber verlaufend das injicirte Gefässnetz (c. c.).

Eines dieser Ganglien besass (ähnlich dem gezeichneten) eine Länge von $0,03429''$ bei einer Breite von $0,01667''$. Aus ihm entsprangen fünf Nervenstämmchen (b. b.), welche nach allen Seiten divergirend verliefen. Eines dieser führte $0,00344''$ Quermesser; ein zweites von $0,00457''$ theilte sich nicht entfernt vom Knoten in zwei feinere Zweige von etwa $0,00229''$ Stärke; ein drittes Stämmchen hatte wieder $0,00348''$ Durchmesser, ein viertes $0,00457''$ und ein fünftes. Stämmchen sank sogar zur Feinheit von nur $0,00114''$ herab. Alle diese Stämmchen erschienen einfach und zart conturirt, die Kerne in ihren Scheiden, welche zum Theil von der Inhaltsmasse etwas abgehoben sind, kommen in mässiger Menge vor. Von Primitivfasern, welche diese Neurileme umschliessen, bemerkte man nichts mehr; es zeigt sich nur eine matte, höchst fein molekuläre Inhaltsmasse (b. b.). In dem Ganglion selbst (a) bemerkt man etwa in der Zahl 21 eingebettet in feinkörnige Substanz (dem freigewordenen Contentum der zerstörten Zellen) rundliche oder ovale bläschenförmige Kerne von $0,00240$ — $0,00263''$ und mehr. Der Quermesser der injicirten Capillaren schwankte zwischen $0,00229$ — $0,00342''$ im Mittel, wird also durchschnittlich von demjenigen der Nervenstämmchen übertroffen.

Wenn nun nach der Ansicht einiger Schriftsteller diese Gangliennetze dem Gefässsysteme angehörten, so würde man sich nicht wohl vor-

stellen können, warum an derselben Stelle Haargefäße von geringerem Lumen mit der Injectionsmasse erfüllt waren, während die weiteren Röhren (des Nervengeflechtes) leer blieben. Allerdings liegt das Gangliennetz tiefer, der Muskelhaut nahe, während das Gefäßnetz höher und von der Basis der Schleimhaut nicht weit entfernt getroffen wird. Da sich indessen die Capillaren der Muscularis ebenfalls vollkommen mit der blauen Farbelösung erfüllt hatten, so verliert auch dieser Einwand alle und jede Bedeutung. Wie ist es möglich, fragen wir, dass bei einer sehr vollständigen Einspritzung das eine Gefäßnetz der Submucosa sich vollständig erfüllen soll, während das zweite, in einer anderen Ebene gelegene, über weite Strecken auch nicht ein Molekül der blauen Masse aufgenommen hat? Denn schon damals war uns *Reichert's* Behauptung bekannt, so dass wir viele, aus den verschiedensten Localitäten des eingespritzten Dünndarms entnommene Präparate auf den angeblichen Uebergang untersucht haben. — Beiläufig möge hier noch die Bemerkung ihre Stelle finden, dass Blutzellen, welche eine Maceration in Holzessig glücklich überstanden haben, in den halb-leeren oder blutgefüllten Capillaren der Submucosa denn doch ganz anders aussehen, als die Nuclearformation der *Billroth'schen* Körper.

Dass die betreffenden Gebilde auch nicht dem Chylusgefäßsysteme angehören, lehrten in sehr bezeichnender Weise Präparate, welche wir aus dem Dünndarme des 6wöchentlichen Säuglings erhielten, der, nachdem er eine bedeutende Quantität Milch zu sich genommen hatte, bald darauf, nach ein paar Stunden, plötzlich gestorben war.

Die Chylusgefäße der Mesenterien waren in vollster Fettresorption begriffen und liessen sich leicht bis in die Darmwand zurück verfolgen. Nach einer 24stündigen Holzessigmaceration zeigte die Submucosa zwar vereinzelt, aber in grosser Schönheit, wie die strotzend mit Fettmolekeln und Fetttröpfchen erfüllten Chylusgefäße über ansehnlichere Strecken ohne Astbildung verliefen. Eines derselben stellt Fig. 2 dar. Die Membran der Gefäße war höchst zart und unmessbar fein, sowie nur selten einmal einen länglichen Kern (*a. a.*) darbietet. Der Quermesser eines und desselben Gefäßes erschien sehr variabel, so dass das Ganze ein ziemlich knotiges Ansehen darbot. So sank die Dicke an unserem gezeichneten Beispiele stellenweise auf $0,00572''$ herab, um an anderen auf $0,01143$, $0,0186$, ja sogar auf $0,0343''$ anzusteigen. — Daneben zeigten die Holzessigpräparate in gewöhnlicher Weise die macerirten Gangliennetze.

Später lernten wir ohne grosse Mühe in dem frischen Dünndarm des Säuglings die Nervenetze und ihre Ganglien auffinden. Man kann hierzu sich eines doppelten Verfahrens bedienen; einmal feine Verticalschnitte machen oder (was sich als zweckmässiger erwies) von beiden Seiten her an einem festgespannten Darmstückchen Muscularis und Mucosa vorsichtig abpräpariren, so dass die submuköse Bindegewebeschart allein übrig bleibt. Man erkennt mühsam einzelne Ganglien ohne Weiteres aus

den Bindegewebebüdeln heraus. Zu näherer Beobachtung empfiehlt sich der Zusatz sehr verdünnter Essigsäure oder sehr diluirten Holzessigs in geringer Menge.

Es treten jetzt (Fig. 3) dieselben Bilder der Nervengeflechte und der ganglionären Anschwellungen auf. Umbüllt wird alles von feinem, aus homogenem Bindegewebe bestehenden Neurilem, in welchem man sowohl an dem Ganglion als an dem Nervenstämmchen längliche $0,00316''$ messende Kerne mit einer Breite von nur $0,00106''$ Dicke gewahrt. Alsdann erscheinen die Kerne dunkelrandig. Andere sind gut doppelt so breit und blasser conturirt, so dass offenbar die Nuclearformation von ovalen Scheiben hergestellt wird. Als Inhalt der Nervenstämmen (*b. c. c.*) gewahrt man eine ziemlich blasse Substanz, in welcher man bei genauer Prüfung eine feine Längsstreifung entdeckt als optischen Ausdruck markloser, $0,00123 - 0,001''$ breiter Primitivfasern. An ihnen zeigen sich in mittlerer Menge ähnliche längliche Kernbildungen, wie sie das Neurilem darbot. Von markhaltigen Nervenröhren findet sich aber beim Neugeborenen keine Spur. Die Primitivfasern stehen deshalb auf der Stufe blasser markloser, mit Kernen besetzter Bänder von recht geringem Querschnitt. Die Menge derselben in einem Nervenstämmchen richtet sich natürlich nach der Stärke des letzteren. Einigemal boten sich höchst feine Nervenstämmchen dar, in welchen eine streifige Inhaltsmasse vermisst wurde, so dass jene wohl nur eine einzige Primitivfaser umschliessen (*b.*). Im Nervenknotten selbst (*a.*) gewahrt man die deutlichsten, aber mit kleinem Ausmaasse versehenen Ganglienzellen. Ein rundlicher oder etwas ovaler bläschenförmiger Kern von $0,00210, 0,00263 - 0,00286''$ beherbergt in seinem Innern einfach oder doppelt den kleinen punctförmigen Nucleolus und ist umhüllt von einer mässigen Menge zarter, feinkörniger Masse, welche eine sehr feine Zellenmembran von der Nachbarschaft abgrenzt. Die Grösse der Ganglienzellen, welche rundlich oder bei gedrängterer Gruppierung auch etwas polyëdrisch abgeplattet erscheinen, fanden wir von $0,00463 - 0,005$ und $0,00571''$. Die blassen Primitivfasern im Innern der Ganglien lassen sich nur mühsam wahrnehmen, so dass über Verbindungen derselben mit den Zellen hier kein Aufschluss zu gewinnen ist. Wir bemerken nur noch, dass es nicht selten den Anschein hat, als ob Bündelchen der Primitivfibrillen den Knoten unmittelbar durchsetzten. Braune Moleküle unter der Inhaltsmasse der Ganglienzellen zeigte uns der Neugeborene nicht.

Es stimmen sonach unsere Beobachtungen, abgesehen von den Querschnittsmessern der Nervenfasern, im Wesentlichen mit den Angaben *Krause's*, wie wir sie oben anführten, überein.

Auch hinsichtlich der Ausbreitung der Nervenstämmchen mit aufsteigenden, im Allgemeinen schwächeren Zweigen zu der Schleimhaut (resp. deren mikroskopischer Muskulatur), sowie mit stärkeren Aesten zum Muscularis nach abwärts (abgesehen von benachbarte Ganglien ver-

bindenden Commissurstämmen) befinden wir uns mit *Krause* in völliger Uebereinstimmung, sowie in der Behauptung der Nichtexistenz des von *Billroth* geschilderten oberflächlicheren feinen Nervengeflechtes.

Den Uebergang jener frühesten Form der Nervenplexus zu der Anordnung späterer Tage bemerkten wir im Dünndarm eines zweijährigen, an Pneumonie gestorbenen Mädchens.

Hier war das Geflecht ein schon ansehnlich weitmaschigeres geworden. Die Stämmchen, in Holzessig zu stark macerirt, boten sich als blasse mit feinkörniger Inhaltsmasse versehene kernführende Bänder dar. Die Nervenknotten erschienen theilweise noch unter dem Bilde der *Billroth'schen* Körper, theils (sit venia verbo) in der gewöhnlichen Gangliengestalt. Die feinkörnigen Zellen sammt bläschenförmigen Kernen waren noch erhalten. Erstere schwankten zwischen $0,00342$ — $0,00574$ ''' und letztere mochten im Mittel $0,005$ ''' betragen. In grösseren Nervenknotten zählten wir 20—30 derartiger Ganglienzellen. — Interessant war bei diesem Mädchen ebenfalls das Vorhandensein einiger fetterfüllten Chylusgefässe in dem submukösen Stratum unter ganz ähnlichem Ansehen und ganz gleichen Schwankungen des Quermessers, wie wir es oben für unsern Säugling berichtet haben.

Wir reihen die Untersuchung des Dünndarms eines 5jährigen Knaben an. Die Holzessigmaceration war hier wenigstens für die Ganglien vollständig geglückt, so dass diese in überraschender Schönheit und Klarheit entgegentraten (Fig. 4. a). Die Zellen erschienen entweder rundlich und oval oder mehr polyëdrisch. Ihre Grösse variierte von $0,00457$ und $0,00572$ bis zu $0,00686$ und $0,008$ ''' . Die bläschenförmigen Kerne ergaben im Mittel $0,002$ — $0,003$ ''' Durchmesser und zeigten einen punctförmigen Nucleolus. Die Kernformationen der bindegewebigen Hülle boten eine Länge von $0,00343$, $0,00457$ — $0,00572$ ''' dar bei einer Breite von etwa $0,00229$ ''' . Von der Kante gesehen erschienen sie auch hier dunkler gerandet und mit einem Quermesser von nur $0,00144$ — $0,0018$ ''' versehen.

Die Nervenstämme (*b—g*) enthielten die nämlichen Kerne, besaßen aber an vielen Exemplaren nicht mehr die Nervenfibrillen, sondern nur eine aus letzterer Zerfall hervorgegangene feinkörnige Masse. Ihre Verbreitung nach oben in die Schleimhaut und nach unten in die Muskelschichten des Darmcanals waren dieselben, wie wir sie vom Neugeborenen her schon kennen.

Nur mühsam begegneten wir einzelnen Nervenstämmchen, in welchen die Primitivfasern noch kenntlich waren. Eines derselben (Fig. 5) von etwa $0,0057$ ''' Breite zeigte umhüllt von dem kernführenden Neurilem drei jener in Form blasser, $0,0014$ — $0,0013$ ''' dicker Röhren.

Verhältnissmässig nur gering sind die Differenzen, welche der Dünndarm des Erwachsenen hinsichtlich der uns beschäftigenden Nervenknotten darbietet. Ihren Bau, welchen die vorhandenen Beschreibungen mit bald geringerer, bald grösserer Treue wiedergeben, sowie das Vorkommen

der Darmganglien bei Säugethieren soll eine spätere Publication besprechen.

Nur auf die *Reichert'sche* Deutung müssen wir nochmals zurückkommen, um nicht etwa der Leichtfertigkeit geziehen zu werden. Wir haben, nachdem der Aufsatz von *Hoyer* erschienen war, nochmals zwei Injectionen der Darmgefäße des Neugeborenen vorgenommen, eine mit Chromgelb von der Arterie aus und eine zweite mit der *Schröder van der Kolk'schen* Solution des Berliner Blau's in Leim durch einen Pfortaderzweig. Beide waren vollständige, vortrefflich gelungene Einspritzungen, so dass die Injectionsmasse nicht nur den Haargefäßbezirk der Schleimhaut vollkommen erfüllt, sondern auch das complementäre Gefäß (Vene oder Arterie) prall und aufgetrieben zeigte. In beiden Fällen zeigte die ausgedehnte Untersuchung der bestinjcirten Stellen auch nicht ein Farbekorn in das *Billroth'sche* Nervenetz eingedrungen; dieses hob sich vielmehr bei schwacher Vergrößerung trefflich neben dem Gefäßnetze hervor. An dem Chromgelbobject glückte die Maceration in Holzessig so, dass die Ganglien gekernte Zellen und die Stämme blasse Primitivfasern von 0,00111 — 0,00125^{'''} erkennen liessen. — Wir vermögen die *Reichert'sche* Täuschung uns kaum anders als in folgender Weise zu erklären: Dieser Forscher hatte als Ausgangspunct seiner Untersuchung ein schlecht gewordenes d. h. allmähig in Glycerin verdorbenes *Billroth'sches* Präparat. In Folge allzustarker Maceration in Holzessig zerstörte er die Nervenetze an seinen eigenen Objecten und verwechselte mit ihnen das Gefäßnetz der Submucosa, welches er injicirt hatte.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XIV.

- Fig. 1. Mit Holzessig dargestellter Nervenknoten (*a*) aus dem Dünndarm eines 3wöchentlichen Säuglings mit den abtretenden Nervenstämmen *b, b*; *c c* das mit Berliner Blau injicirte Gefäßnetz.
- Fig. 2. Chylusgefäß aus der Submucosa des Dünndarms eines Kindes von 6 Wochen. Bei *a* die Kerne der feinen homogenen Gefäßmembran.
- Fig. 3. Ein grosses frisches Ganglion aus dem Dünndarm eines Säuglings von 40 Tagen. *a* Nervenknoten; *b* ein sehr feines, *c* stärkere Stämme mit blassen kernführenden Nervenfasern.
- Fig. 4. Ganglion (*a*) eines Knaben von 5 Jahren nach Holzessigmaceration mit den abtretenden Nervenstämmchen *b—g*.
- Fig. 5. Eben so behandeltes Nervenstämmchen mit drei blassen Nervenfasern.

Fig. 1.

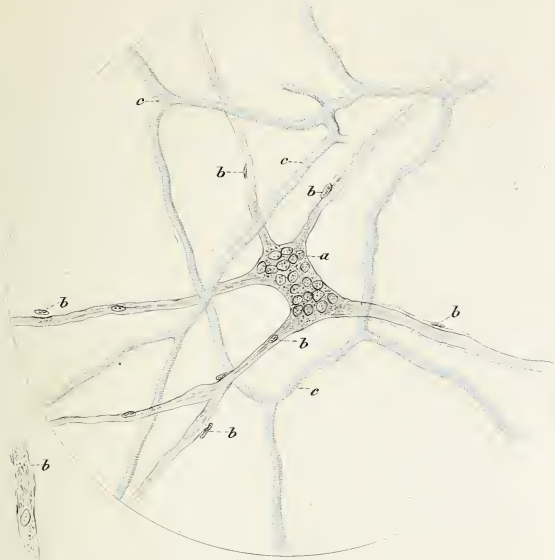


Fig. 2.

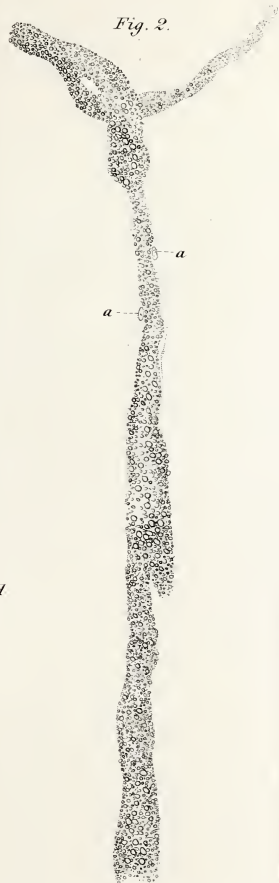


Fig. 4.

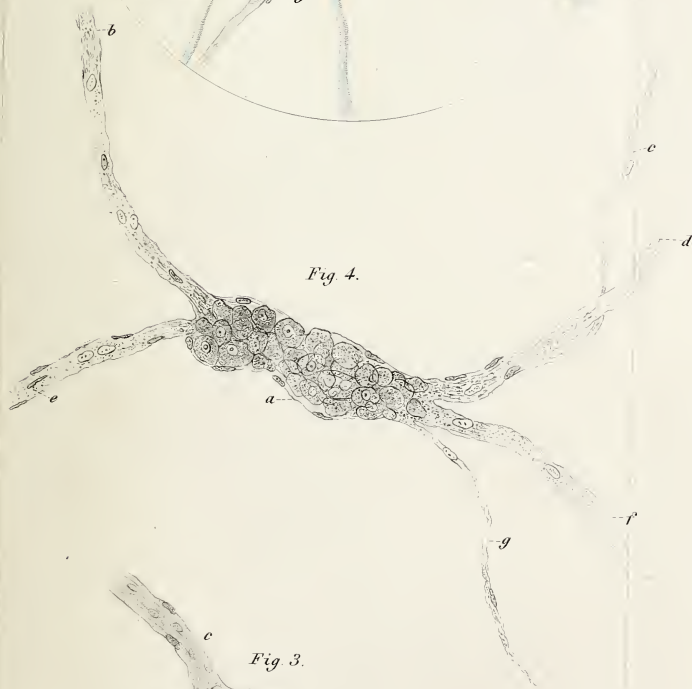


Fig. 3.

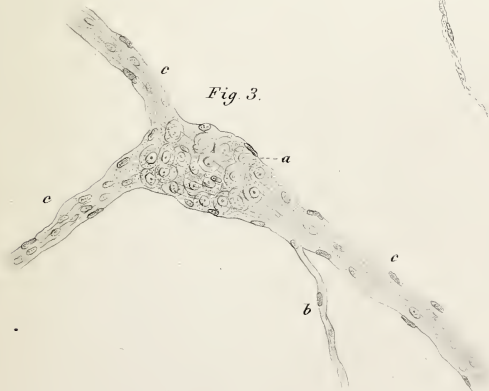


Fig. 5.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1861-1862

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Breiter W., Frey Heinrich

Artikel/Article: [Zur Kenntniss der Ganglien in der Darmwand des Menschen. 125-134](#)