

# **Archiv**

für

## **pathologische Anatomie und Physiologie**

und für

## **klinische Medizin.**

---

Bd. LXI. (Sechste Folge Bd. I.) Hft. 2.

---

### **IX.**

#### **Beiträge zur Histologie und pathologischen Anatomie des sympathischen Nervensystems.**

Von Dr. Alexis Lubimoff aus Moskau.

(Hierzu Taf. VII — VIII.)

---

Die Erkrankungen des sympathischen Nervensystems haben sowohl von klinischer als auch von pathologisch-anatomischer Seite schon vielen Aerzten mehrfach zum Gegenstande besonderer Untersuchungen gedient. Einen guten Begriff davon, was bis jetzt in einer wie in der anderen Richtung geleistet worden ist, giebt die neu erschienene vortreffliche Arbeit von Dr. Albert Eulenburg und Dr. Paul Guttman über „die Pathologie des Sympathicus auf physiologischer Grundlage.“ Aber das, was über die pathologische Anatomie des Sympathicus geschrieben worden ist, hat nicht die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gelenkt, und so ist es gekommen, dass, wenn man sich an die Handbücher der pathologischen Anatomie wandte, um durch sie irgend welche Aufschlüsse über die pathologischen Prozesse im sympathischen Nervensystem zu erhalten, man fast ganz im Stiche gelassen wurde. Nehmen wir z. B. die zu derselben Zeit erschienene und mit Recht allgemein anerkannte und verbreitete dritte Auflage des Buches über pathologische Gewebelehre von Prof. Rindfleisch, so werden wir dort zwar eine ausführlichere Betrachtung der pathologischen Pro-

zesse in den peripherischen und centralen Theilen des Cerebrospinalnervensystems finden, aber, ob es überhaupt und welche pathologischen Veränderungen es im sympathischen Nervensystem, in den Remak'schen Fasern etc. giebt, darüber werden wir vergeblich Aufschluss fordern.

Nachdem ich mir Mühe gegeben hatte, nach Möglichkeit die im sympathischen Nervensystem verlaufenden pathologischen Prozesse genau zu studiren, habe ich ersehen, dass die Gleichgültigkeit der Pathologo-Anatomen gegen Alles, was bisher auf dem Gebiete der pathologischen Anatomie des sympathischen Nervensystems gearbeitet worden war, ihren wohl erklärlichen Grund hat. Wie ich schon erwähnt habe, hat man in der jetzt von uns zu betrachtenden Abtheilung des Nervensystems verschiedene pathologische Prozesse beschrieben, aber in wie fern können wir z. B. die pigmentöse Degeneration als pathologischen Prozess betrachten, in wie fern hat sie ein Recht auf den Namen Degeneration, wenn eine reiche Erfahrung uns lehrt, dass wir in der Leiche jedes alten Menschen nicht nur sonst alle sympathischen Nervenzellen mit bedeutenden Quantitäten von Pigment erfüllt finden, sondern dass wir in bestimmten Theilen des sympathischen Nervensystems constant Nervenzellen treffen, die vollständig mit Pigment angefüllt sind, dass ferner nicht nur in Leichen alter Individuen, sondern bei jedem volljährigem Menschen, ja sogar — wie ich es beobachtet habe — bisweilen beim Fötus in verschiedenem Grade mit Pigment versehene Nervenzellen vorkommen? In wie fern können wir z. B. im Hinblick auf die Anwesenheit von Bindegewebsfaserstreifen von der Proliferation dieses Gewebes als von einer pathologischen Erscheinung sprechen, wenn sich auch im normalen Zustande in bestimmten Theilen des sympathischen Nervensystems beträchtliche Züge von Bindegewebe vorfinden? In wie fern endlich können wir bei der Anwesenheit von glänzenden stark lichtbrechenden, rundlichen, im Protoplasma der Nervenzellen liegenden Partikelchen von fettiger Degeneration dieser Zellen sprechen, wenn in derselben Form auch die Pigmentkörnchen erscheinen? u. s. w.

Um auf die eben gestellten Fragen antworten zu können, muss man nicht nur mit dem anatomischen Bau des sympathischen Nervensystems überhaupt genau vertraut sein, sondern auch von den Besonderheiten, die in Rücksicht auf dasselbe von der Individualität

der verschiedenen Personen abhängen; gleichzeitig muss man aber auch wohl unterrichtet sein von den Veränderungen, welche mit dem fortschreitenden Alter des Individuums innerhalb des sympathischen Nervensystems vor sich gehen und die Grenzen des normalen Lebens nicht überschreiten. Ich werde nicht besonders diejenigen histologischen Eigenthümlichkeiten beschreiben, welche die verschiedenen Theile des sympathischen Nervensystems in verschiedenen Perioden des Extrauterinlebens betreffen, sondern ich thue ihrer bei der Besprechung der pathologischen Prozesse Erwähnung, für deren Beurtheilung sie in Betracht kommen.

Die unten mitzutheilenden Resultate über die pathologischen Prozesse im sympathischen Nervensystem habe ich durch die Untersuchung von 250 Leichen an verschiedenen Ursachen gestorbener Kranken erlangt. In diese Anzahl sind diejenigen Leichen nicht mit einbegriffen, die mit dem besonderen Zwecke des Studiums der histologischen Eigenthümlichkeiten des sympathischen Nervensystems in den verschiedenen Perioden des Extrauterinlebens untersucht wurden.

In den meisten von diesen 250 Fällen waren folgende drei Theile des sympathischen Nervensystems für die Untersuchung ausgewählt worden: 1) Das Ganglion cervicale supremum; 2) einige Knoten aus dem Brust- oder Lendentheil des Grenzstranges; 3) das Ganglion coeliacum. Weniger häufig wurden das Ganglion cervicale medium, welches man bekanntlich nur selten antrifft, das Ganglion cervicale inferius, sowie auch derjenige Theil des sympathischen Nervensystems, der sich in den Nervenstämmen des Cerebrospinalnervensystems eingeschlossen befindet, nemlich die Intervertebralganglien, das Ganglion trunci nervi vagi inferius s. plexus gangliiformis und das Ganglion Gasseri untersucht.

Um mich kurz zu fassen, werde ich mich derselben Eintheilung des sympathischen Nervensystems, die ich in meinen früheren Arbeiten gemacht habe, bedienen, d. h. wenn im Allgemeinen die Rede von den drei letztgenannten Ganglien sein wird, werde ich von der I. Abtheilung des sympathischen Nervensystems sprechen; wenn im Allgemeinen von den drei Halsganglien, einigen Knoten aus dem Lendentheil oder Brustheil des Grenzstranges und dem Ganglion coeliacum die Rede sein wird, werde ich von der II. Abtheilung sprechen.

Bei meinen Untersuchungen habe ich mich überzeugt, dass es, um die pathologischen Prozesse genau beurtheilen zu können, nothwendig ist, die oben erwähnten Abtheilungen des sympathischen Nervensystems auf beiden Seiten des Körpers zu untersuchen. Nicht selten bemerkt man das Vorhandensein eines pathologischen Prozesses nur auf einer Seite oder man findet eine grosse Differenz in dem Grade der Entwicklung irgend eines pathologischen Prozesses auf beiden Seiten.

Was die verschiedenen Untersuchungsmethoden anbetrifft, so werde ich mich hier nicht auf eine ausführlichere Beschreibung einlassen, da ich die Absicht habe, bei der Besprechung der einzelnen pathologischen Fälle ihrer Erwähnung zu thun. Ich bemerke hier nur, dass ich alle oben genannten Theile des sympathischen Nervensystems gewöhnlich zuerst in ganz frischem Zustande ohne irgend welche vorübergehende Bearbeitung an den Querschnitten oder Zerzupfungspräparaten untersucht habe und dann dieselben Theile noch der Erhärtung oder verschiedenen anderen Vorbereitungsmethoden und der Färbung unterworfen habe. Die Erfahrung hat gezeigt, dass für das genaue Studium der pathologischen Prozesse die Untersuchung des sympathischen Nervensystems erst in ganz frischen und dann im erhärteten Zustande nothwendig ist. In Betreff der Bedeutung der Untersuchung nach der einen oder der anderen Weise muss ich sagen, dass im Allgemeinen die Untersuchung im ganz frischen Zustande sich mehr für das Studium der pathologischen Veränderungen in den Nervelementen eignet, da nemlich in Folge der Erhärtung einige Eigenschaften der pathologisch veränderten Nervenzellen weniger gut erkennbar, weil durch den Erhärtungsprozess neue künstlich hervorgerufene Veränderungen den pathologischen hinzugefügt werden. So z. B. treten die charakteristischen Eigenschaften der sclerotischen Nervenzellen viel deutlicher an ganz frischen als an erhärteten Präparaten hervor. Für das Studium gewisser Veränderungen im Bindegewebe des sympathischen Nervensystems dagegen empfiehlt sich mehr die Untersuchung der erhärteten und gefärbten Präparate, überhaupt darf man annehmen, dass sie da vortheilhafter ist, wo es sich um die Proliferation der Bindegewebelemente handelt, z. B. bei der Proliferation der Kerne in den Wandungen der Blutgefässe u. s. w.

Als das beste Färbungsmittel für die ganz frischen Präparate

hat sich Ueberosmiumsäure erwiesen. Ich ziehe sie der Färbung mit Goldchlorid deswegen vor, weil sie keine Schrumpfung der feinen mikroskopischen Schnitte bewirkt und weil die Färbung mit derselben keine Nachdunkelung des Präparates zur Folge hat. In Bezug auf die Concentration der Lösung von Goldchlorid und Ueberosmiumsäure habe ich mich überzeugt, dass es am vorteilhaftesten ist, möglichst verdünnte Lösungen der beiden Mittel zu gebrauchen, in denen man die mikroskopischen Schnitte dann allerdings längere Zeit liegen lassen muss. Goldchlorid habe ich auf folgende Weise gebraucht: ich legte die gemachten mikroskopischen Schnitte in ein kleines Porzellanschälchen von circa 15 Ccm. Inhalt, welches mit destillirtem Wasser gefüllt war und setzte dann tropfenweise die  $\frac{1}{2}$ procentige Goldchloridlösung hinzu, bis das Wasser eine sehr leichte, kaum bemerkbare gelbe Farbe zeigte und liess in dieser Lösung die mikroskopischen Schnitte mehrere Stunden liegen, bis man an ihnen ebenfalls eine schwache gelbe Nuance bemerkte. Dann wusch ich die Schnitte in destillirtem Wasser mit Zusatz einiger Tropfen Essigsäure oder auch ohne diese, was keinen besonderen Einfluss hat. Die nun erfolgende Färbung ging sehr langsam von Statten, gewöhnlich während eines Zeitraums von 48 Stunden, aber sie war dafür gleichmässig, nicht sehr intensiv und die mikroskopischen Schnitte litten am wenigsten von dem schrumpfenden Einfluss des Goldchlorids. Auf ähnliche Weise habe ich auch Ueberosmiumsäure angewandt, nur mit dem Unterschiede, dass ich mich in diesem Falle anstatt eines Porzellanschälchens eines Gläschens mit gut eingeschliffenem Pfropf bediente. In sehr verdünnter Ueberosmiumsäurelösung habe ich die mikroskopischen Schnitte noch länger als in Goldchlorid liegen lassen, sogar von einem Abend bis zum Morgen des andern Tages. Als eine sehr gute Methode erwies sich auch die Färbung der ganz frischen Schnitte mit Ueberosmiumsäure und nachträglich mit Pikrocarmin. Für die Färbung der mikroskopischen Schnitte, die aus den erhärteten Ganglien gemacht waren, habe ich entweder Pikrocarmin oder möglichst neutralisirte ammoniakalische Carminlösung angewandt.

Als Erhärtingsflüssigkeit diente mir eine schwache Lösung von doppelt-chromsaurem Kali.

Was die Aufbewahrung der mikroskopischen Schnitte anbelangt, so halte ich für das beste Mittel dazu die vom Prof. M. Schultze

in die mikroskopische Technik eingeführte concentrirte Lösung von Kali aceticum. Diese Lösung ist sowohl für die Aufbewahrung ganz frischer mikroskopischer Schnitte als auch der gefärbten und erhärteten geeignet. Unter ihrem Einfluss wird allerdings der Schnitt etwas heller, aber die morphologischen Bestandtheile quellen dabei nicht auf und ändern nicht ihre physikalischen Eigenschaften und zwar gilt dies sowohl für die Elemente des Bindegewebes als auch für die Nerven Elemente. Die concentrirte Lösung von Kali aceticum habe ich besser gefunden als viele andere zu diesem Zwecke gebrauchte Flüssigkeiten, z. B. als  $\frac{1}{2}$ procentige Sublimatlösung, durch welche die mit Ueberosmiumsäure gefärbten Präparate den Nachtheil erleiden, dass sich nicht selten in ihnen Krystalle niederschlagen. Vor der Aufbewahrung der Präparate in Glycerin kann ich nur warnen, da dieselben unter dem Einfluss dieses Mittels nach einiger Zeit nur noch ganz verschwommene, unklare Bilder geben. Ich habe durch die Anwendung des Glycerins viele Präparate verloren, bis ich die oben erwähnte Lösung von Kali aceticum gebraucht habe. Die Lockhard-Clarke'sche Methode, die bei der Anfertigung der Präparate aus dem centralen Cerebrospinalnervensystem so viel leistete, hat nicht solche Bedeutung bei der Anfertigung der Präparate aus dem sympathischen Nervensystem, weil in Folge der Anwendung der Aufhellungsmittel (Nelkenöl) die Elemente des Bindegewebes sonst ganz unbemerkbar werden.

Höchst wichtig und empfehlenswerth für die Anfertigung mikroskopischer Schnitte aus dem sympathischen Nervensystem ist jedenfalls der Gebrauch des Doppelmessers, dessen Anwendung die Untersuchung des sympathischen Nervensystems in ganz frischem Zustande gleich nach der Herausnahme aus der Leiche ermöglicht. Durch dasselbe werden alle der Untersuchung vorangehenden Einbettungsmethoden überflüssig und somit die Untersuchung selbst bedeutend beschleunigt und erleichtert. Bei einiger Uebung kann man mit Hülfe dieses Messers Quer- und Längsschnitte sowohl aus den grösssten Ganglien des sympathischen Nervensystems, z. B. aus dem Ganglion coeliacum und beinahe aus dem ganzen Ganglion cervicale supr. herstellen, als auch aus dem sehr kleinen Ganglion des sympathischen Nervensystems, z. B. aus den kleinen Knoten aus dem Brust- und Lendentheil des Grenzstranges. Die dabei erlangten relativ sehr beträchtlichen Schnitte sind so fein, dass sie für die

Untersuchung mit dem Immersionssystem No. 10 von Hartnack brauchbar sind. Um jedoch solche Schnitte zu erlangen, muss das Doppelmesser bestimmte Eigenschaften haben, deren ich hier mit einigen Worten Erwähnung thun will. Ich habe sehr viele Doppelmesser von verschiedener Construction versucht, bis ich ein solches fand, wie mir für die Herstellung der Schnitte von oben erwähnter Feinheit und Grösse erwünscht war. Die hauptsächlichste Anforderung, welche man an ein gutes Doppelmesser stellen muss, ist die, dass die Klingen genau parallel in solcher Entfernung von einander stehen, dass die mit demselben gemachten Schnitte die nöthige Feinheit haben. Bei der Mehrzahl der gewöhnlichen Doppelmesser findet man nun zwar die Forderung der Parallelstellung der Klingen erfüllt, aber die Entfernung derselben von einander ist noch so bedeutend, dass die Schnitte bei Weitem zu dick ausfallen würden. Will man dann die Klingen mittelst einer dazu angebrachten Schraube einander nähern, so geht wiederum die erste mindestens ebenso nothwendige Bedingung des Parallelismus verloren, indem nemlich die beiden Klingen entweder an der Spitze oder an der Ferse mehr convergiren, als es durch die Parallelstellung geboten ist. Ein gutes Doppelmesser muss also beiden Anforderungen gleichzeitig genügen und es ist höchst wichtig, beim Anfertigen der Schnitte auf diesen Umstand Rücksicht zu nehmen.

Um die sehr feinen und grossen Schnitte machen zu können, bedarf man eines gewissen Grades von Uebung, den man jedoch bald erreichen kann. Je grösser die Consistenz der Ganglien ist, die, wie ich unten zeigen werde, sehr verschieden sein kann, um so geringere Mühe erfordert die Anfertigung der Schnitte. Gewöhnlich ist es nicht einmal nothwendig, das ganze Ganglion herauszupräpariren, es genügt schon, nur eine seiner Oberflächen zu entblößen. In denjenigen Fällen, wo das Ganglion sehr schlaff und weich ist, erleichtert folgende Manipulation wesentlich die Anfertigung der Schnitte. Man entblösst das Ganglion so weit, dass man es bequem in der Richtung seines grösseren Durchmessers zwischen zwei Fingern fassen kann und trocknet es mittelst eines weichen Handtuches oder noch besser mit etwas Löschpapier behutsam ab, damit es an den ebenfalls sehr wohlgetrockneten Fingern des Untersuchenden kleben bleibt.

Da das Ganglion nun nicht mehr vermöge seiner Glätte ent-

schlüpfen kann, ist man in der Lage, den Schnitt zu führen, wobei man sich übrigens in Acht nehmen muss, dass die Nervelemente nicht etwa durch einen allzugrossen Druck der Finger zerquetscht werden. Es kommt darauf an, das Ganglion nur so weit zu fixiren, dass es sich während des Schneidens nicht hin- und herbewegen kann. Indem man nun das Doppelmesser wie einen Geigenbogen hält, legt man es mit äusserst gelindem Druck an und macht nun sägenartige Bewegungen, deren Schwingungen jedoch die Breite des beabsichtigten Schnittes nicht überschreiten dürfen. Ich habe mich überzeugt, dass man nach dieser Weise viel leichter und sicherer die Schnitte bekommen kann, als wie man es bei der Untersuchung der anderen Organe macht, indem man nemlich den Schnitt in zwei Momenten d. h. durch je einen Zug hin und her ausführt.

Sehr häufig kommt es vor, besonders wenn das Ganglion viel Bindegewebe enthält, dass der Schnitt sehr fein und sehr leicht gelingt, dass er aber beim Abziehen des Doppelmessers von dem Ganglion an demselben zurückbleibt, und wenn man dann das Doppelmesser öffnet, man zwischen den Klingen gar nichts findet. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, muss man den Schnitt nicht vollständig bis zur anderen Oberfläche führen, sondern unweit der entgegengesetzten Oberfläche des Ganglion ebenfalls unter sägenden Bewegungen das Doppelmesser erst ein wenig und dann um mehr als  $90^\circ$  drehen und aus dem in zwei Hälften geschnittenen Ganglion wegnehmen. Der Schnitt bleibt dann zwischen den Klingen des Doppelmessers, von wo man ihn mittelst einer Nadel auf ein Objectgläschen überträgt, auf dem sich schon einige Tropfen der Flüssigkeit befinden, in welcher man den Schnitt zu untersuchen gedenkt.

Es zeigt sich also, dass die Schwierigkeiten in der Ausführung der Schnitte sehr verschieden sind; aus den erhärteten Ganglien sind sie natürlich leichter herzustellen als aus den ganz frischen, und die Vorzüge des Doppelmessers bewähren sich bei jenen ebensowohl wie bei diesen, so z. B. gewinnt man mit Hülfe desselben aus unzureichend erhärteten Ganglien bessere Schnitte, als man mit dem Rasirmesser aus vollkommen erhärteten gewinnen kann.

Nicht aus allen Ganglien lassen sich mit Hülfe des Doppelmessers die Schnitte mit gleicher Leichtigkeit ausführen, es zeigt sich ein Unterschied, der durch das Alter des Individuums bedingt ist und zwar lässt sich im Allgemeinen sagen, dass die Schnitte um



so leichter gelingen, je älter das Individuum ist; ebenso zeigt sich ein Unterschied in der Präparation der verschiedenen Ganglien an einem und demselben Individuum, so z. B. ist es viel leichter, die Schnitte aus dem Ganglion coeliacum zu machen, als aus dem Ganglion cervicale supr. Auch gewisse pathologische Zustände können einen Einfluss auf das Gelingen der Schnitte haben; je mehr in einem Ganglion das Bindegewebe entwickelt ist, desto leichter lassen sich daraus Schnitte herstellen. In dieser Hinsicht kann das Doppelmesser in einigen Fällen den ersten Aufschluss über die Masse des gebildeten Bindegewebes geben.

Um das Studium der pathologischen Prozesse im sympathischen Nervensystem zu erleichtern, werde ich dieselben an seinen drei hauptsächlichen Bestandtheilen betrachten, nemlich an den Nerven-elementen, dem Bindegewebe und dem Blutgefässsysteme. Bevor ich aber zu der Beschreibung dieser Prozesse übergehe, muss ich Folgendes vorausschicken: Wenn es sich auf irgend einem Gebiete — sei es auf dem der Pathologie, sei es auf jedem beliebigen anderen — darum handelt, einen abnormen Zustand zu constatiren, so ist es einleuchtend, dass sich zunächst die Nothwendigkeit herausstellt, von dem normalen Verhalten des betreffenden Dinges Kenntniss zu haben. Wenden wir diesen ganz allgemeinen Satz auf die pathologischen Verhältnisse des sympathischen Nervensystems an, so erscheint die Frage nach den Eigenschaften eines normalen sympathischen Ganglions zunächst durchaus berechtigt; erwägen wir aber, dass wir bei der vergleichenden Untersuchung des sympathischen Nervensystems die verschiedenartigsten Erscheinungen in den Ganglien derselben vorfinden, so wird dadurch ersichtlich, dass es mindestens ausserordentlich schwierig ist, die Eigenschaften eines normalen sympathischen Ganglions festzustellen. Nichtsdestoweniger glaube ich, dass es doch eine Möglichkeit giebt, einen Begriff eines normalen Ganglions des sympathischen Nervensystems aufzustellen, um über die vorliegenden abnormen Erscheinungen urtheilen zu können. Zu einem solchen Begriff gelangen wir, indem wir einmal diejenigen Resultate mit einander vergleichen, welche sich bei der Untersuchung der verschiedenen Theile des sympathischen Nervensystems in denselben und in verschiedenen Lebensepochen herausstellten, und indem wir zweitens die Ergebnisse zu vereinbaren suchen, welche man fand, wenn man das sympathische Nerven-

system der an den mannichfachsten Ursachen Verstorbenen einer genauen Betrachtung unterwarf. Es wäre unlogisch, eine oder die andere Erscheinung für pathologisch halten zu wollen, wenn wir sie übereinstimmend in einem und demselben Theile des sympathischen Nervensystems in den Leichen von Menschen finden, die an den verschiedensten Ursachen verstorben sind, an acuten und chronischen, fieberhaften und fieberlosen Prozessen oder in Folge von zufälligen Ursachen, z. B. Blutung nach der Operation, die durch eine mechanische Verletzung nothwendig wurde, oder endlich wenn der Tod plötzlich eingetreten ist, z. B. beim Selbstmord. Aber ich muss andererseits davor warnen, sich auf das entgegengesetzte Extrem einzulassen: man darf sich nicht ein ideales, einheitliches sympathisches Ganglion vorstellen, da, wie wir später sehen werden, die verschiedenen Partien des sympathischen Nervensystems ihre besonderen Eigenthümlichkeiten darbieten und da ferner auch das Alter des Individuums in den Grenzen des normalen Lebens verschiedene Veränderungen in den Bestandtheilen des sympathischen Nervensystems bewirkt.

In Betreff einiger Benennungen in dem Gebiete des sympathischen Nervensystems muss ich Folgendes bemerken: das Bindegewebe, welches das Ganglion umgiebt, bildet für dasselbe eine Scheide, ausserdem aber liegt fast jede Nervenzelle noch in einer besonderen Scheide von Bindegewebe. Um nun, wenn von diesen beiden Scheiden die Rede ist, Verwechslungen zu vermeiden, werde ich diejenigen Benennungen, welche in der letzten Zeit von Prof. Axel Key und Dr. G. Retzius<sup>1)</sup> gegeben worden sind, gebrauchen. Die Untersuchungen dieser beiden Gewährsmänner, sowie auch die des Dr. Ranvier, welche ein neues Licht über die Structur des Nervensystems überhaupt verbreiten, haben gezeigt, dass die Bindegewebsscheiden der Ganglien und die gleich zu erwähnenden Theile des Bindegewebes innerhalb derselben von den Gebilden, welche sie umhüllen, durch Lymphräume abgesondert sind. Die gemeinsame Scheide des ganzen Ganglions ist nach Prof. Key und Dr. Retzius das Epineurium, die einzelnen Gruppen von Nervenzellen

<sup>1)</sup> Prof. Axel Key und Dr. G. Retzius, Studien in der Anatomie des Nervensystems. Archiv für mikroskopische Anatomie von M. Schultze. Bd. IX. Ranvier, Recherches sur l'histologie et la physiologie des nerfs. Archive de physiologie normale et pathologique. Mars 1872.

und ein- und austretenden Faserbündeln sind von dem Perineurium umgeben und innerhalb dieses letzteren giebt es wiederum Septa, welche zwischen die Nervelemente gehen und Endoneurium benannt sind. Jede einzelne Nervenzelle hat endlich noch ihre besondere Scheide. Bei der Darlegung der pathologischen Prozesse im sympathischen Nervensystem werde ich zuerst diejenigen, die sich von Seiten des Blutgefäßsystemes zeigen, dann die pathologischen Veränderungen in dem Bindegewebe und endlich die in den Nervelementen besprechen.

Aus den Untersuchungen der pathologischen Prozesse des sympathischen Nervensystems überhaupt stellte sich heraus, dass nicht alle seine Bestandtheile gleich oft und in gleichem Grade erkrankten. Ich muss hier bemerken, dass nach meiner Ansicht einige Autoren mit zu geringer Sorgfalt ihre Schlüsse über die pathologischen Prozesse im sympathischen Nervensystem gemacht haben. Um überhaupt mit dem pathologischen Prozesse mich bekannt zu machen, habe ich mir im Anfange meiner Untersuchungen nicht diejenigen Fälle ausgewählt, wo man die Veränderung des sympathischen Nervensystems nach den einen oder den anderen apriorischen Beurtheilungen erwarten musste, sondern diejenigen, wo das sympathische Nervensystem in Folge verschiedener pathologischer Prozesse in den benachbarten Organen in ungünstige Ernährungsverhältnisse versetzt worden war, und wo man folglich wenigstens consecutive Veränderungen erwarten musste. Aber die Erfahrung zeigte, dass man auch in diesen Fällen häufig keine prägnanten Veränderungen finden konnte. So z. B. habe ich einige Fälle von sehr hoher Entwicklung einer Pleuritis deformans beobachtet, die zur consecutiven Verkrümmung der Wirbelsäule und Deformation einer Brusthälfte geführt hatte. In diesen Fällen war die Pleura auf der kranken Seite sammt dem darunter liegenden Bindegewebe, in welchem die kleinen Knoten des Brusttheiles des Grenzstranges sich befinden, in ein gleichförmiges sehr festes, dünnes schwieliges Gewebe umgewandelt.

Bei der Betrachtung der Brusthöhle konnte man in diesem pathologisch entwickelten Gewebe keine Spuren von sympathischen Ganglien des Grenzstranges bemerken, während auf der anderen gesunden Seite diese Knoten sehr deutlich zu sehen waren und reliefartig unter der gesunden Pleura hervorragten.

Die Consistenz des schwieligen Gewebes war so bedeutend, dass es für das Gefühl und beim Durchschneiden mit dem Messer die grösste Aehnlichkeit mit Knorpelconsistenz hatte und man daraus ohne grosse Mühe gleich nach dem Ausschneiden aus der Leiche schon mit dem gewöhnlichen Rasirmesser sehr feine mikroskopische Schnitte herstellen konnte. Bei der Ausführung der Schnitte aus diesem weisslichen Gewebe konnte man in ihm runde grosse Höfe bemerken, die, wie nachher die mikroskopische Untersuchung zeigte, nichts Anderes waren, als die Querschnitte von gut erhaltenen sympathischen Knoten, die in diesem Gewebe zurückgeblieben waren. Ich habe auch die Querschnitte aus den entsprechenden sympathischen Knoten von der gesunden Seite gemacht und habe erstere mit den letzteren verglichen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass man nicht nur keine prägnanten Veränderungen auffinden konnte, sondern dass sie im Allgemeinen ununterscheidbar ähnlich waren. Aehnliche Resultate habe ich bekommen in einigen Fällen von stark entwickeltem chronischen Empyem, als ich die Querschnitte der sympathischen Knoten der gesunden und kranken Seiten verglich, sowie in einem Falle der Eiterung im Hüftgelenke mit consecutivem Durchbruch des Acetabulum und mit starker Proliferation des Bindegewebes um die Wirbelsäule, indem ich in diesem Falle die sympathischen Knoten aus dem Lendentheile mit denen aus dem Brusttheile des Grenzstranges verglichen habe. In einem anderen Falle, wo es sich um eine Einklemmung von Gallensteinen in den Ductus choledochus mit consecutivem Hydrops vesicae felleae und um eine in Folge von Hepatitis interstitialis stark hypertrophirte Leber handelte, befand sich das Ganglion coeliacum der rechten Seite unter sehr grossem Druck und war in Folge dessen schlaff und relativ klein, aber auch hier konnte man bei der mikroskopischen Untersuchung seiner Nervelemente im Vergleich mit denen des entsprechenden Ganglion auf der linken Seite keine besonderen Differenzen auffinden, so dass ich an dieser Stelle einen gewissen Grad von Resistenz der Nervelemente des sympathischen Nervensystems hervorheben muss. In wie weit das sympathische Nervensystem einen Antheil an den pathologischen Prozessen des menschlichen Organismus nimmt, werde ich mich bemühen, in Folgendem anzugeben. —

## Pathologische Veränderungen im Blutgefäss-Systeme des sympathischen Nervensystems.

Hinsichtlich der Blutvertheilung in den Gefässen des sympathischen Nervensystems giebt es eine grosse Differenz von den höchsten Graden der Anämie bis zu sehr starker Injection der Blutgefässe, ja sogar bis zur Entwicklung von Ectasien und Hämorrhagien. Der Grad der Füllung der Blutgefässe giebt sich auch in dem allgemeinen Aussehen des Ganglions zu erkennen, so dass in den Fällen, wo die Blutgefässe leer sind, das Ganglion sowohl äusserlich, als auch auf den Schnitten weiss erscheint. Uebrigens hängt diese Farbe nicht immer nur von der Anämie des Ganglions, sondern auch noch von anderen Momenten ab, wie wir das später sehen werden. In den Fällen der Injection der Blutgefässe sehen wir ausser der mehr oder minder deutlichen röthlichen Nuance, welche das ganze Ganglion nach dem Grade seiner Injection zeigt, schon makroskopisch auf seiner Oberfläche, sowie im Durchschnitte eine Unmasse von injicirten Blutgefässen. Was die Vertheilung solcher Injection von Blutgefässen betrifft, so kommt sie in einigen Fällen in bestimmten Theilen des sympathischen Nervensystems vor, wobei sie entweder auf beiden Seiten in demselben Grade oder auf einer stärker ausgeprägt erscheint oder sie beschränkt sich nur auf eine Seite und sogar nur auf einen bestimmten Theil des Ganglions. So zum Beispiel trifft man bisweilen nur das obere Ende des Ganglion cervicale supremum stark injicirt. Bei der mikroskopischen Untersuchung erscheinen die Capillaren, sowie die grösseren Blutgefässe vollkommen mit Blutkörperchen angefüllt. In Fällen von sehr starker Injection zeigen sich die Blutgefässe von nicht regelmässigen Contouren, sondern stellenweise dilatirt; es bilden sich an ihnen Ectasien. Sehr stark entwickelte Ectasien habe ich zum Beispiel in dem Ganglion cervicale supremum in einigen Fällen von Febris puerperalis gesehen (Fig. 1). Bei der Stauung in den Blutgefässen, wie zum Beispiel bei verschiedenen organischen Fehlern der Herzklappen, finden wir ausser starker Injection der Gefässe in ihnen grosse Fibringerinnsel, die freilich erst nach dem Tode sich gebildet haben. Bei der Untersuchung des Grades der Anfüllung der Gefässe mit Blutkörperchen muss man auf folgenden Umstand seine Aufmerksamkeit lenken. In den ganz frischen mikroskopischen

Schnitten, wenn man sie in ungefärbten Flüssigkeiten untersucht, erscheinen die rothen Blutkörperchen entfärbt, gleichsam in eine Masse zusammengefloßen und sie sind schwer zu sehen. Um sie deutlicher zu machen, dient als vortreffliches Mittel eine sehr schwache Lösung von Lugol'scher Flüssigkeit, welche die rothen Blutkörperchen sehr leicht aufnehmen und dann sehr scharf hervortreten. Bei der Untersuchung der mikroskopischen Schnitte aus den Ganglien, die schon einige Zeit in der Lösung von doppelt-chromsaurem Kali gelegen hatten, wird oben erwähnte Vorsichtsmaassregel schon unnöthig, weil die rothen Blutkörperchen sich auch gut mit doppeltchromsaurem Kali färben und dadurch sehr deutlich werden. Solche Hämorrhagien habe ich mehrere Male in verschiedener Form beobachtet. Sie erscheinen entweder in dem Epineurium und verbreiten sich um das Ganglion auf verschiedene Dimensionen oder in dem Parenchym des Ganglions selbst. Man bemerkt sie bisweilen auf beiden Seiten oder nur auf einer von verschiedener Grösse und in verschiedener Anzahl. In einem und demselben Ganglion können ein Paar Hämorrhagien angetroffen werden. Am häufigsten habe ich solche Hämorrhagien im Ganglion cervicale supremum bei dem Puerperalprosse gefunden, nemlich in denjenigen Fällen, wo im Leben bei den Kranken Delirien vorhanden waren, ferner ausser den unten zu erwähnenden Fällen beim Typhus exanthematicus und einmal eine sehr kleine Blutung bei einem organischen Herzfehler. — Es fragt sich, ob eine solche Affection (starke Hyperämie, die bis zur Blutung sich steigert) des Ganglion cervicale supremum mit den im Leben beobachteten Erscheinungen, nemlich Delirien bei dem Puerperalprosse im Zusammenhange steht. Von Seiten einiger Experimentatoren sind Thatsachen angegeben, die für eine directe Beziehung des Ganglion cervicale supremum zu den Blutgefässen im Gehirn sprechen, so z. B. hat Brachet <sup>1)</sup> nach der Exstirpation dieses Ganglion die Erweiterung der Hirngefässe beobachtet. Dafür sprechen auch die späteren Untersuchungen von Nothnagel <sup>2)</sup>.

Ferner nimmt man in der letzten Zeit den Beginn der acuten

<sup>1)</sup> Ueber reflectorische Innervation der Gefässe von E. Pick. Archiv für Anatomie und Physiologie 1872. S. 564.

<sup>2)</sup> Nothnagel, Dieses Archiv XL. Band, vergl. auch Nervenlehre von Henle 1873. S. 569.

Psychosen in Anomalien der Blutvertheilung im Gehirn an. Ich glaube deswegen, dass bei der Entstehung der Delirien in einigen Fällen von Puerperalprozessen auch dieses Moment nicht ohne Antheil bleibt. Je grösser die Hämorrhagie war, einen desto grösseren Zusammenhang mit der Entstehung der Delirien können wir selbstverständlich annehmen. Bei meinen Untersuchungen habe ich einige Male die Hämorrhagien bei Wöchnerinnen beobachtet, die in Folge ausgebrochener Delirien auf die psychiatrische Abtheilung transportirt wurden, wo sie bald darauf starben.

### Die fettige Degeneration der Blutgefässe.

Diese Degeneration in ihrer grösseren Entwicklung habe ich in einem Falle von Phosphorvergiftung angetroffen (Fig. 2). Die Blutgefässwandungen waren dabei von kleinen glänzenden Punkten in ungeheurer Menge gesprenkelt, welche bei der Behandlung mit absolutem Alkohol und Aether verschwanden und bei der Färbung der mikroskopischen Schnitte mit der Ueberosmiumsäure schwarz gefärbt wurden. Solche glänzende Pünktchen waren zwar in ziemlicher Quantität in dem Parenchym des Organs zu sehen, hauptsächlich aber waren sie in den Blutgefässwandungen aller von mir untersuchten Ganglien bemerkbar und zwar, wie es scheint am meisten in dem Ganglion coeliacum. — Bei der fettigen Degeneration der Blutgefässe, sowie auch der unten zur Sprache kommenden Bindegewebelemente habe ich es mir besonders angelegen sein lassen, zu erkennen, in wie weit diese Erscheinung von der cadaverösen Veränderung abhängen konnte. Zum Zwecke der Vergleichung waren die Ganglien von vielen anderen Leichen, die bis zur Section längere Zeit gelegen hatten, untersucht worden, auch wurden einzelne Ganglien absichtlich der Fäulniss unterworfen, wobei es sich zeigte, dass die Fetttropfen nie eine so charakteristische Anordnung, wie in dem genannten Falle oder in den unten folgenden Fällen von fettiger Degeneration der Bindegewebelemente hatten. In einigen Fällen bemerkt man auch in dem Protoplasma der weissen Blutkörperchen in den Gefässen kleine glänzende Pünktchen, aber in wie weit diese Erscheinung eine postmortale ist, bleibt schwer zu entscheiden. —

### Vermehrung der Kerne in den Gefässwandungen.

Die Affection fand ich sowohl bei einigen chronisch-hectischen als auch bei acuten Prozessen. Die Vermehrung der Kerne erreicht bisweilen grosse Dimensionen (Fig. 3), wobei sie, wie das die Querschnitte der Blutgefässe zeigen, entweder in allen Schichten der Gefässwandung vorhanden ist, oder sich nur auf irgend eine derselben, grösstentheils auf die Adventitia, seltener auf die Intima beschränkt (Fig. 4). In Betreff der Entstehung dieser Kerne in den Gefässwandungen und bisweilen um dieselben herum, muss ich bemerken, dass ich weit entfernt bin, hier die principielle Frage, ob solche Kerne das Product der Proliferation der Kerne der Gefässwandung, oder ob sie nur ausgewanderte weisse Blutkörperchen seien, lösen zu wollen: Ich führe nur an, dass diese Vermehrung der Kerne in verschiedener Form sich darstellt. — In einigen Fällen spricht das mikroskopische Bild mehr für die Proliferation der Kerne, und zwar erscheint dies am deutlichsten dann, wenn die Blutgefässe leer sind, die Kerne aber eng an einander und aufgequollen in den Wandungen liegen und mit einigen Kernkörperchen versehen sind; in anderen Fällen zeigt das Präparat ein Bild, welches die Auswanderung der weissen Blutkörperchen wahrscheinlicher macht: man sieht dann ein Gefäss, das stark mit Blutkörperchen erfüllt ist, und in den Wandungen derselben, sowie auch in dem umgebenden Parenchym erkennt man gemäss der Entfernung von dem Blutgefässe in abnehmender Menge zahlreiche junge Elemente von runder und ovaler Form, die aus einem Kerne und einer umgebenden Protoplasmaschicht bestehen und sich in nichts von den in dem Querschnitte des Blutgefässes liegenden weissen Blutkörperchen unterscheiden.

### Die Verdickung der Gefässwandungen.

Eine solche pathologische Veränderung der Gefässwandungen habe ich in sehr hohem Grade der Entwicklung in einem Falle von Cholera asiatica, hauptsächlich in den Gefässwandungen des Ganglion coeliacum angetroffen. Die Gefässwandungen waren (wie das Fig. 5 zeigt) bedeutend verdickt, man darf aber nicht glauben, dass diese Verdickung von dem Aufquellen der Bindegewebelemente in der Gefässwandung herrührte. Dagegen spricht der Umstand,



dass auf den Querschnitten in der Gefässwandung die concentrische Streifung sehr deutlich zu bemerken war, was nicht mehr der Fall sein könnte, nachdem das Aufquellen stattgefunden hat. Bei der Färbung mit Carmin war es auffallend, dass die auf diese Weise veränderten Gefässwandungen fast gar nicht von Carmin imbibirt waren.

#### Die Amyloiddegeneration der Blutgefässwandungen.

Im Anfang meiner Untersuchungen habe ich gerade dieser Affection besondere Aufmerksamkeit gewidmet und obwohl ich eine ziemlich grosse Anzahl von solchen Fällen untersucht habe, wo dieselbe in exquisitester Weise in vielen Bauchorganen ausgeprägt war, so gelang es mir doch nicht, innerhalb des sympathischen Nervensystems (resp. Ganglion coeliacum) auch nur eine Spur zu entdecken, so dass ich fast zu dem Schlusse gelangte, dass das sympathische Nervensystem in dieser Beziehung unberührt bleibt. Endlich stiess ich auf einen Fall, wo die Blutgefässe sehr deutliche Amyloidreaction zeigten und seit dieser Zeit habe ich die Affection in einer ziemlich bedeutenden Zahl von Fällen beobachtet. Der Umstand, dass ich im Anfange meiner Untersuchungen mich so lange erfolglos bemühte, diese Degeneration auch innerhalb des sympathischen Nervensystems zu finden, hatte seinen Grund in gewissen Eigenthümlichkeiten der Entwicklung dieses Processes, über die ich einige Bemerkungen machen will, da sie in Hinsicht auf seine topographische und chronologische Entwicklung nicht ohne Interesse sind.

Im Anfang habe ich zur Untersuchung verschiedene sympathische Ganglien von solchen Fällen der Amyloiddegeneration genommen, wo sich dieser Prozess in Folge von Phthisis pulmonum entwickelte. Wie es sich später zeigte, bildet die Amyloiddegeneration im Sympathicus in diesen Fällen eine sehr seltene Erscheinung, während man sie sehr viel häufiger in den sogenannten chirurgischen Fällen trifft, das heisst in solchen, wo die amyloide Degeneration einiger inneren Organe sammt den Blutgefässen des sympathischen Nervensystems in Folge chronischer Eiterungen in den Gelenken oder anderen Organen sich entwickelt. Bei Phthisis pulmonum können zum Beispiel Leber, sowie auch gleichzeitig einige andere Bauchorgane (Nieren, Milz, Darmkanal) in sehr hohem Grade amyloid

degenerirt sein, während in dem in der Nachbarschaft der oben genannten Organe liegenden Ganglion coeliacum, sowie auch in den anderen Knoten des sympathischen Nervensystems nichts von dieser Degeneration nachzuweisen ist. Im Allgemeinen tritt bei amyloider Degeneration der inneren Organe die Affection innerhalb des sympathischen Nervensystems sehr spät auf. Ich habe sie ausser den oben genannten Fällen auch in den Fällen von hereditärer, sowie auch von acquirirter Syphilis und auch in einem Falle von Carcinom des Uterus gesehen, bei welchem gleichzeitig eine erheblich entwickelte Elephantiasis an einer der Extremitäten bestand und die Spuren des abgelaufenen Ulcerationsprozesses noch erkannt werden konnten.

Die amyloide Degeneration im sympathischen Nervensystem erscheint entweder in allen seinen Theilen verbreitet oder sie beschränkt sich nur auf einige Knoten, am häufigsten in den Ganglia coeliaca, wobei in den anderen von diesen Knoten entfernt liegenden Ganglien die Amyloiddegeneration entweder gar nicht oder erst sehr langsam nach der Einwirkung von Lugol'scher Flüssigkeit eintritt. Ich habe drei Fälle beobachtet (einen Fall von hereditärer Syphilis bei einem zwanzigjährigen Mädchen, einen complicirten Fall, bei dem in der Leiche unter anderen zahlreiche stark käsige entartete Lymphdrüsen gefunden wurden, während man im Leben die Erscheinungen deutlich ausgesprochener Leukämie beobachtete und einen Fall amyloider Degeneration in Folge einer chronischen Eiterung im Hüftgelenk), bei denen in allen von mir untersuchten Ganglien beider Abtheilungen des sympathischen Nervensystems die Amyloidreaction exquisit auftrat. In dem letzten Falle war es auffallend, dass das Ganglion trunci nervi vagi inferius und die Intervertebralganglien eine exquisite Amyloidreaction zeigten, während die Gefässe des centralen Cerebrospinalnervensystems keine Spur von dieser Reaction aufwiesen, obgleich die Schnitte zum Beispiel am Rückenmark in gleichem Niveau mit denjenigen Intervertebralganglien gemacht wurden, die deutlich amyloid degenerirt waren. In den Blutgefässen des Grosshirns, Kleinhirns und des Rückenmarks war ausser unerheblicher, fettiger Degeneration gar keine Veränderung vorhanden. Wie ich schon oben bei der Beschreibung der Anomalien in der Blutvertheilung in dem sympathischen Nervensystem zu erklären Gelegenheit gehabt habe, dient als ein gutes Mittel, um die rothen

Blutkörperchen deutlich zu machen, die Lugol'sche Flüssigkeit, welche von denselben begierig aufgesogen wird. Bei der Anwendung der Lugol'schen Flüssigkeit zur Untersuchung der amyloiden Degeneration in den Fällen, wo die Gefäße mit rothen Blutkörperchen angefüllt sind, imbibiren sich letztere mit der Flüssigkeit, und die Blutgefäße erscheinen dann in der umgebenden Myelinsubstanz braunroth, das heisst ungefähr so, als ob sie Amyloidreaction zeigten; aber an den Zerpupfungspräparaten, sowie an den mittelst der Pincette herausgenommenen und in eine schwache Lösung von Jod-Jodkalium gelegten Blutgefäßen bemerkt man, dass die braunrothe Farbe nur von rothen Blutkörperchen herrührt, während die Gefäßwandungen unverändert bleiben. Das centrale Nervensystem war von mir in ganz frischen Präparaten, sowie auch auf Querschnitten nach seiner Erhärtung in der Lösung von doppelt-chromsaurem Kali untersucht worden.

Fast in allen von mir untersuchten Fällen von Amyloiddegeneration konnte man schon vor der Anwendung von Jod-Jodkaliumlösung bei blosser mikroskopischer Untersuchung diese Affection diagnosticiren. Die Blutgefäßwandungen zeigten sich nemlich in verschiedenem Grade verdickt, sie bestanden aus einer homogenen, bei durchfallendem Licht matt glänzenden Substanz, während bei der Untersuchung in auffallendem Licht die Querschnitte von Blutgefäßen sich dunkel erwiesen. In den Gefäßwandungen konnte man keine Structur mehr unterscheiden. Die charakteristische Amyloidreaction trat sehr deutlich hervor, aber die Zeit bis zum Auftreten dieser Reaction nach der Anwendung von Jod-Jodkalium war verschieden, bisweilen trat sie sofort unmittelbar nach dem Zusatz von Jod-Jodkaliumlösung ein, in anderen Fällen musste man längere Zeit warten. In denjenigen Fällen, wo die amyloide Degeneration vieler Bauchorgane beobachtet worden war, während die Blutgefäße des sympathischen Nervensystems bei der einfachen mikroskopischen Untersuchung, sowie bei der Anwendung von Lugol'scher Flüssigkeit sich von der Affection frei darstellten, trat die Reaction selbst nicht nach dem consecutiven Zusatz von concentrirter Schwefelsäure ein. Vorzugsweise deutlich trat die Amyloidreaction an den ganz frischen Präparaten, sowie an denen auf, die mit Alkohol oder doppelt-chromsaurem Kali erhärtet waren. Gleichfalls erschien sie auch auf den Schnitten, die in Ueberosmiumsäure

gefärbt waren. Die aufgetretene charakteristische Reaction in den ganz frischen Schnitten verschwand wieder, nachdem diese einige Zeit in Farrant'scher Flüssigkeit gelegen. Wurden jedoch diese Schnitte in destillirtem Wasser ausgewaschen und von Neuem Jod-Jodkaliumlösung zugesetzt, so erschien die Reaction wieder. Diese Procedur konnte man mehrere Male wiederholen. In den Fällen sehr starker amyloider Degeneration der Blutgefässe des sympathischen Nervensystems nehmen die Ganglien selbst eine ganz weisse Färbung und eine ziemlich feste Consistenz an. In seltenen Fällen, wahrscheinlich im Anfange des Prozesses, habe ich sie allerdings auch in verschiedenem Grade hyperämisch gefunden. In einem Falle von Nephritis diffusa fand ich die Blutgefässe in dem Ganglion cervicale supremum auf eine eigenthümliche Weise entartet: von der Media des Gefässes nemlich traten kolbenförmige, homogene, glänzende, vielleicht exsudative Massen aus, die auf der äusseren Oberfläche des Gefässes sich etwas ausbreiteten mit der Neigung, zusammenzufließen und von der Ueberosmiumsäure schwarz gefärbt wurden. Die Jodreaction wurde nicht vorgenommen.

#### Die Metastasen in den Blutgefässen.

Ich habe in drei Fällen, nemlich bei Pyämie, Diphtheritis und Endocarditis ulcerosa solche Metastasen in dem Ganglion cervicale supremum und Ganglion coeliacum zu beobachten Gelegenheit gehabt. Eine Anzahl von Blutgefässen wurde mit regelmässiger, grauer, feinkörniger Substanz erfüllt gefunden (Fig. 6), welche nach der Einwirkung von concentrirter Essigsäure oder Kalicausticumlösung sich nicht veränderte, und zwar erweist sich diese Substanz als Anhäufungen von Micrococcen, die auch ausserhalb der Gefässlumina im Parenchym des betreffenden Ganglions angetroffen waren. Ich bemerke dabei, dass in demselben Präparate auch solche Gefässe vorhanden waren, die mit durchaus unveränderten Blutkörperchen angefüllt waren. Im Jahre 1870 ist von Professor Virchow <sup>1)</sup> die Meinung ausgesprochen worden, dass bei der Endocarditis ulcerosa „ein dem diphtheritischen Prozesse verwandter Vorgang“ von Statten geht, welcher sich in dem Auftreten körniger (diphtheritischer)

<sup>1)</sup> Virchow, Ueber die Chlorose und die damit zusammenhängenden Anomalien im Gefässapparate, insbesondere über Endocarditis puerperalis (vorgetragen in der Sitzung der Berliner geburtshülflichen Gesellschaft vom 12. Juli 1870).

Massen nicht nur an den Herzklappen, sondern auch in den metastatischen Herden äussert. Später hat Professor Virchow diese Ansicht, anknüpfend an den Aufsatz von Hjalmar Heiberg „ein Fall von Endocarditis ulcerosa puerperalis mit Pilzbildung im Herzen“, wiederholt<sup>1)</sup>. Diese Meinung habe ich bei meinen Untersuchungen in so fern bestätigt gefunden, als ich bei Diphtheritis und Endocarditis ulcerosa dieselben Veränderungen angetroffen habe.

#### Die pathologischen Veränderungen in dem Bindegewebe des sympathischen Nervensystems.

Bevor ich zur Betrachtung dieser Prozesse, nemlich der Prozesse der Proliferation des Bindegewebes, die schon von vielen Autoren beobachtet und beschrieben sind, übergehe, halte ich es für nothwendig, einige Worte über die Veränderungen des Bindegewebes des sympathischen Nervensystems in den verschiedenen Lebensperioden zu sagen, um richtiger beurtheilen zu können, in wie weit wir die Bindegewebszüge, die wir auf dem Schnitte eines sympathischen Ganglions oft in sehr verschiedener Grösse finden, für pathologische Erscheinungen halten dürfen.

Wir haben schon bei dem Studium der embryonalen Entwicklung des sympathischen Nervensystems gesehen, dass die Bindegewebsscheide sich erst dann um die Nervenzelle bildet, wenn diese schon eine vorgeschrittene Entwicklung erreicht hat und dass die Scheide um die Nervenzellen der ersten Abtheilung des sympathischen Nervensystems etwas später erscheint, als um die Nervenzellen der zweiten Abtheilung, ungefähr nach dem sechsten Monat des Intrauterinlebens. Wir haben ferner gesehen, dass man bei dem neugeborenen Kinde das sympathische Nervensystem nicht für vollständig entwickelt halten darf und dass die Unvollkommenheit der Entwicklung sich besonders durch die mangelhafte Ausbildung der Bindegewebsscheide um die Nervenzellen kund giebt. Bei meiner Untersuchung des sympathischen Nervensystems in verschiedenen Lebensaltern konnte ich mich überzeugen, dass die Entwicklung des Bindegewebes Hand in Hand mit dem Alter des Individuums geht. Wenn wir z. B. den Grad der Entwicklung des Bindegewebes bei einem alten Menschen mit dem des jungen, schon

<sup>1)</sup> Virchow, dieses Archiv Bd. LVI. S. 407.

volljährigen vergleichen, so zeigt sich in dieser Hinsicht eine grosse Differenz in so fern, als das Bindegewebe, welches das Stroma des Ganglions bildet, bei den alten Individuen bedeutend mehr entwickelt ist, und die zwischen den einzelnen Gruppen der Nervenzellen liegenden Bindegewebsstreifen, in denen die Blutgefässe und Nervenfasern verlaufen, beträchtlich breiter sind. Das Bindegewebe selbst ist lockiger, tritt schärfer hervor und ist erheblich fester. Dasselbe gilt auch für die Bindegewebsscheide um die einzelnen Nervenzellen. Hier besonders, sowie auch überhaupt bei dem Studium des topographischen Baues des sympathischen Nervensystems leistet das Doppelmesser grosse Dienste, da man mittelst desselben sehr breite und sehr feine mikroskopische Schnitte aus ganz frischen Ganglien herstellen kann.

Eins der Hauptmomente, welche die Consistenz des Ganglions bedingen, ist der Grad der Entwicklung seines Bindegewebes. Meine vergleichenden Untersuchungen der sympathischen Ganglien bei Menschen und Thieren — ich habe nemlich die verschiedenen sympathischen Ganglien bei Kaninchen, Meerschweinchen, Katzen, Hunden, Ratten und Pferden untersucht — haben gezeigt, dass das Bindegewebelement in dem sympathischen Nervensystem bei den Thieren stärker vertreten ist, als bei den Menschen. An den mikroskopischen Schnitten durch die Ganglien der Thiere finden wir sehr scharf ausgeprägte Züge von sehr lockigem Bindegewebe, welches dabei viel fester erscheint, was man besonders bei der Anfertigung von Zerzupfungspräparaten aus sympathischen Ganglien sowohl des Menschen, als auch der Thiere bemerkt. Diese Präparate sind viel schwieriger aus Ganglien der Thiere anzufertigen, weil bei der Zerzupfung das Bindegewebe der Thiere grösseren Widerstand leistet. Die grössere Entwicklung der Bindegewebelemente im sympathischen Nervensystem der Thiere, ist eine analoge Erscheinung mit der ebenfalls grösseren Entwicklung des Bindegewebes in dem centralen Cerebrospinalnervensystem bei Thieren im Vergleich mit dem des Menschen <sup>1)</sup>.

Der Grad der Entwicklung des Bindegewebes hat einen grossen Einfluss auf die Leichtigkeit der Anfertigung der mikroskopischen

<sup>1)</sup> Prof. Meynert, Vom Gehirn der Säugethiere. Handbuch der Lehre von den Geweben von Stricker. S. 705 u. 806.

Schnitte mittelst des Doppelmessers. Je mehr Bindegewebe das Ganglion enthält, desto leichter wird die Ausführung von feineren Schnitten bewirkt, daher kann man aus den Ganglien der Thiere *ceteris paribus* leicht feinere Schnitte herstellen. Ich bemerke noch, dass der grössere Grad der Entwicklung des Bindegewebes bei Thieren in dem Nervensystem überhaupt sehr deutlich hervortritt, sogar bei den Embryonen; - so z. B. konnte ich bei einem sehr jungen Kalbs-Fötus, der von dem Ende des Maules bis zum Anfang des Schwanzes 17 Zoll hatte, mittelst des Doppelmessers leicht sehr feine Schnitte fast durch die ganze Länge des frischen Ganglion cervicale supremum herstellen. Ebenso gelang es mir mittelst dieses Instrumentes, auch aus dem frischen Gehirn bei diesem Fötus Fetzen von verschiedener Grösse zu gewinnen, welche so gross und so dünn waren, dass sie einen Querschnitt durch die ganze Breite der grauen Substanz und theils durch das anliegende Mark darstellten und zur Untersuchung mit sehr starken Vergrösserungen geeignet waren. Ich habe dabei die Vorsichtsmaassregel angewandt, dass ich das Gehirn aus der Schädelhöhle nicht herausnahm, sondern nur einen Theil von der Schädeldecke abhob und auf solche Weise die Schnitte am Gehirn *in situ* machte.

Die Consistenz der verschiedenen Ganglien des sympathischen Nervensystems beim Menschen und in Folge dessen auch die Schwierigkeiten, mikroskopische Schnitte aus ihnen herzustellen, sind sehr verschieden. Wenn wir in dieser Beziehung z. B. das Ganglion cervicale supremum mit dem Ganglion coeliacum vergleichen, so zeigt es sich, dass das letztere ausser besonderen Fällen, wo seine Consistenz sehr weich ist, viel fester ist, als das Ganglion cervicale supremum, so dass man aus ihm gleich nach der Herausnahme aus der Leiche schon mit dem gewöhnlichen Rasirmesser ziemlich grosse und feine Schnitte machen kann. Wie wir später sehen werden, zeigt das Ganglion coeliacum auch in dem histologischen Bau einige Eigenthümlichkeiten, indem nemlich seine Nervenzellen nicht so dicht an einander liegen, wie in dem Ganglion cervicale supremum und sich zwischen ihnen mehr Bindegewebe befindet. Das Ganglion cervicale inferius nimmt in Anbetracht seiner Consistenz die Mitte zwischen dem Ganglion cervicale supremum und dem Ganglion coeliacum ein. Das Ganglion cervicale supremum bietet hinsichtlich der Ausbreitung des Binde-

gewebes einige Besonderheiten dar. Es erscheint gewöhnlich spindelförmig, aber seine Länge und Breite sind sehr verschieden. In denjenigen Fällen, wo es nicht sehr lang und mehr dick ist, bemerken wir gewöhnlich, und zwar am besten an einem Ganglion, das schon eine ziemlich lange Zeit in der Lösung von doppelt-chromsaurem Kali gelegen hat, auf dem Querschnitte, der ungefähr durch die Mitte des Ganglions geht, einige weisse Flecke, von denen aus nicht selten ein oder mehrere weisse Streifen in der Richtung zur Peripherie gehen (Fig. 7), zum Theil dieselbe erreichen und sich mit dem Epineurium verbinden. Auf besonders gelungenen Längsschnitten, welche das Ganglion in zwei gleiche Hälften theilen, sehen wir, dass die weissen Streifen von einem bis zum anderen Ende des Ganglions verlaufen und noch kleinere weisse Streifchen von sich in verschiedenen Richtungen aussenden (Fig. 8). Bei der mikroskopischen Untersuchung stellt es sich heraus, dass die weissen Streifen nichts Anderes sind, als Bindegewebe, und dass die grösseren Streifen, welche längs des Ganglions gehen, aus zelligem Fettgewebe bestehen und in diesem letzteren die grösseren Blutgefässe dieses Ganglions verlaufen. Ausserdem beobachtet man bisweilen, dass dieses Ganglion, wenn es sehr lang und dünn erscheint, besonders in seinem oberen Ende aus einzelnen Absätzen besteht, die unter einander durch Bindegewebe verbunden sind.

Bei der Beurtheilung der Entwicklung des Bindegewebes in den sympathischen Ganglien als pathologische Erscheinung, müssen wir Rücksicht nehmen, erstens auf das Alter des Individuums, zweitens auf den Umstand, dass auch in normalem Zustande die Streifen des lockigen Bindegewebes von verschiedener Grösse sich in diesen Ganglien vorfinden. Da es unmöglich ist, genau den Grad der Entwicklung des Bindegewebes in den verschiedenen Ganglien des sympathischen Nervensystems für jedes Alter zu bestimmen und da ferner das Bindegewebe in dem sympathischen Nervensystem bei verschiedenen Subjecten verschieden vertreten zu sein scheint, so hängt viel von der Anschauung des Untersuchers ab, ob er diesen oder jenen Grad der Entwicklung als pathologische Erscheinung auffassen will oder nicht.

Dennoch giebt es, wenn auch nur sehr selten, unzweifelhafte Fälle von abnormer Entwicklung des Bindegewebes in den sympathischen Ganglien und zwar kann dieselbe das Epineurium, sowie



das Perineurium und Endoneurium des Ganglions betreffen. Ich habe die abnorme, vermehrte Entwicklung des Bindegewebes in verschiedenen Ganglien beobachtet. In diesen Fällen bemerkt man gewöhnlich schon bei dem Durchschneiden des Ganglions sehr grosse und breite weisse Streifen von Bindegewebe, die in verschiedenen Richtungen in dem Parenchym des Ganglions sich kreuzen. Diese weissen Streifen können bei der makroskopischen Untersuchung mit den Bündeln der markhaltigen Nervenfasern verwechselt werden, die in grosser Anzahl in jedem sympathischen Ganglion vorhanden sind. Für die Unterscheidung der Bindegewebsstreifen von diesen markhaltigen Nervenbündeln dient als gutes Mittel die Ueberosmiumsäure. Das in zwei Hälften geschnittene Ganglion wird in eine Lösung dieser Säure gelegt, worauf sich alle fettenthaltenden Theile, sowie markhaltigen Nervenbündel schwarz färben, während die Bindegewebsstreifen fast ganz ungefärbt bleiben und dadurch nur um so deutlicher hervortreten.

Die vermehrte Entwicklung des Bindegewebes in dem Ganglion cervicale supremum habe ich bei einem Kranken beobachtet, der als Delirant auf der psychiatrischen Abtheilung des Professors Westphal starb; in diesem Falle zeigten sich auch die Nerven-elemente bedeutend afficirt, worauf ich bei der Besprechung der pathologischen Prozesse in den Nerven-elementen zurückkommen werde. In dem Ganglion coeliacum habe ich die vermehrte Entwicklung des Bindegewebes in einem Falle sehr stark entwickelter Cirrhosis hepatis gesehen. In diesem Falle war an der Peripherie des Ganglion coeliacum eine rundliche, ziemlich grosse, sehr harte, weisse Stelle zu bemerken, von welcher sehr breite, weisse Streifen in das Parenchym des Ganglions ausgingen. In diesem Falle waren nicht nur Nervenzellen, sondern auch die Bindegewebszellen stark pigmentirt, und es hatte den Anschein, als wäre hier in dem Ganglion eine Hämorrhagie vorhanden gewesen, welche die Veranlassung zu der consecutiven, abnormen Entwicklung des Bindegewebes gegeben hätte.

In einigen Fällen beschränkt sich die abnorme Entwicklung des Bindegewebes nur auf die Oberfläche des Ganglions, indem sich das Epineurium verdickt. Solche Proliferation habe ich als consecutive Erscheinung bei körniger Entartung und starker Volumsvergrösserung der die sympathischen Ganglien umgebenden Lymph-

drüsen, d. h. der Lymphdrüsen, die in der Nähe des Ganglion coeliacum und des Ganglion cervicale inferius sich befinden; beobachtet. Ich hatte mehrfach, besonders bei Kindern, Gelegenheit, zu bemerken, dass die entarteten und stark vergrößerten Lymphdrüsen auf das Ganglion und zwar am häufigsten auf das Ganglion coeliacum, von allen Seiten drückten, so dass ich dabei oft eine Verdickung des Epineuriums oder eine so feste Verwachsung des Ganglions mit einer Drüse fand, dass bei dem Durchschneiden beide gleichsam eine Masse bildeten. Bei der mikroskopischen Untersuchung schien es, als ob die Nervenzellen in das Gewebe der Lymphdrüse hineingewachsen waren.

In denjenigen Fällen, wo an der Drüse ein Stamm von sympathischen Nervenfasern vorbeiging, war er ebenfalls fest mit der Drüse verwachsen, und bei der mikroskopischen Untersuchung fand man in dem Nervenbündel zwischen den Nervenfasern zahlreiche Ansammlungen in spindelförmiger Anordnung dicht an einander liegender Fetttropfchen. Jedenfalls befand sich das Ganglion in so ungünstigen Verhältnissen, dass seine Function nicht ungestört bleiben konnte, und ich glaube, dass in klinischer Beziehung diese Erscheinung nicht ohne Bedeutung ist.

In einem Falle von hereditärer Syphilis bei einem zwanzigjährigen Mädchen beobachtete ich die Verdickung des Epineuriums an dem Ganglion cervicale inferius, das von einem dicken Packet pathologisch veränderter Lymphdrüsen umgeben war.

Es kann also die vermehrte Entwicklung des Bindegewebes in den sympathischen Ganglien einmal in demjenigen seiner Theile vor sich gehen, der für das Ganglion die Scheide bildet (Epineurium), ferner in demjenigen Theile, der eigentlich das Stroma des Ganglions ist (Perineurium und Endoneurium) und endlich bemerkt man diesen pathologischen Vorgang auch um die einzelnen Nervenzellen herum, d. h., man bemerkt eine Verdickung der Scheide der einzelnen Nervenzellen (Fig. 9).

Um diese letzte Art der Proliferation des Bindegewebes beurtheilen zu können, muss man folgende Umstände in Betracht ziehen; erstens, dass schon im normalen Zustande die Scheide der Nervenzellen nicht in allen Theilen des sympathischen Nervensystems gleich dick erscheint, dass z. B. die Scheide um die Nervenzellen der ersten Abtheilung des sympathischen Nervensystems immer

bedeutend stärker entwickelt ist und in sich eine grössere Anzahl von Kernen enthält, als die der zweiten Abtheilung; zweitens, dass die Scheide bei alten Leuten viel stärker entwickelt ist, als bei jungen Individuen.

Zuweilen findet man das Ganglion trunci nervi vagi inferius und das Ganglion cervicale supremum mit einander verwachsen und in diesem Falle trifft man auch auf Schnitten aus den letzteren viele grosse Nervenzellen mit so stark entwickelter Scheide, wie im Ganglion trunci nervi vagi inferius.

In der verdickten Scheide der Nervenzellen findet man gewöhnlich auch eine sehr vermehrte Anzahl von Kernen. Diese abnorm verdickten Scheiden trifft man nicht selten auch um pathologisch veränderte Nervenzellen an, wovon ich später bei der Betrachtung der pathologischen Prozesse in den Nervelementen sprechen werde.

#### Die Proliferation der Bindegewebskerne.

Die Proliferation der Kerne trifft man in dem Endoneurium, sowie in der Scheide, welche die einzelnen Nervenzellen umgibt. Sie erreicht bisweilen einen sehr hohen Grad der Entwicklung, so dass man zwischen den Nervenzellen Nichts von dem faserigen Bindegewebe sieht, sondern die Nervenzellen gleichsam in einer Unmasse von Kernen eingebettet erscheinen (Fig. 10). In solchen Fällen bietet die Proliferation der Kerne eine grosse Analogie <sup>1)</sup> mit dem dar, was Professor Virchow unter dem Namen Neuritis interstitialis prolifera in einem Falle von traumatischer Verletzung des Nerven beschrieben hat und mit der ebenfalls von ihm beschriebenen Proliferation der Kerne <sup>2)</sup> in den Nervenstämmen bei *Lepra anaesthetica*.

In Betreff der Vermehrung der Kerne in den Scheiden der Nervenzellen muss ich auf den Umstand aufmerksam machen, dass ebenso, wie die Scheide selbst, auch die Anzahl der in ihr enthaltenen Kerne im normalen Zustande nicht in beiden Abtheilungen des sympathischen Nervensystems gleich entwickelt ist, sondern dass diese Kerne innerhalb der ersten Abtheilung des sympathischen

<sup>1)</sup> Virchow, Neuritis interstitialis prolifera. Dieses Archiv Bd. LIII. S. 441.

<sup>2)</sup> Virchow, Die krankhaften Geschwülste. Bd. II. S. 523 u. 524.

Nervensystems in bedeutend grösserer Zahl vorhanden sind. Ferner ist auch die Anzahl der Kerne in der Scheide der Nervenzellen der zweiten Abtheilung des sympathischen Nervensystems nicht immer gleich. In denjenigen Fällen, wo die Nervenzellen, wie dies am Besten an denen des Ganglion cervicale supremum zu bemerken ist, nicht ganz runde Form haben, sondern sich mehr oder minder oval zeigen, findet man in der Scheide an den entgegengesetzten Enden der Nervenzellen die Kerne in grosser Anzahl, aber bei den normalen Verhältnissen liegen sie nicht so knapp an einander, wie es im pathologischen Zustande der Fall ist. Ferner wenn man die Schnitte mit Ueberosmiumsäure färbt, die bekanntlich in sehr schwacher Lösung die Nervenzellen nicht zum Schrumpfen bringt, so bemerkt man, dass die vermehrten Kerne in das Protoplasma der Nervenzellen eindringen oder es von der Scheide verdrängen, wobei allerdings die Möglichkeit offen gelassen werden muss, dass in solchen Fällen die Kerne das Resultat der Proliferation der Epithelialzellen sind, die, wie es Dr. Fräntzel <sup>1)</sup> nachgewiesen hat, die innere Oberfläche der Scheide auskleiden. Ich muss hier noch von dem Verhalten der pathologisch vermehrten Kerne zu dem Carmin ein paar Worte sagen.

Wie bekannt, imbibiren sich die Kerne des Bindegewebes überhaupt sehr gut mit Carmin. Wenn wir einen Schnitt aus irgend welchem, ganz frischen sympathischen Ganglion nehmen und ihn in Wasser mit dem Zusatz eines Tropfens von Carminlösung zu dem Rande des Deckgläschens untersuchen, so giebt sich die erste Einwirkung des Carmin, das zuerst in so geringer Quantität unter das Deckgläschen durchgedrungen war, dass man es selbst noch gar nicht bemerken konnte, dadurch kund, dass die Bindegewebskerne sich imbibiren und sehr deutlich hervortreten. Ebenso imbibiren sich die Bindegewebskerne auch in den Präparaten aus den erhärteten Ganglien intensiver, als die anderen morphologischen Elemente. In den pathologischen Fällen zeigt sich bisweilen ein ganz anderes Verhalten: obwohl nemlich die Schnitte die ganze Nacht in der sehr starken Carminlösung gelegen haben und die anderen Elemente intensiv gefärbt sind, bleiben die pathologisch vermehrten Kerne der Scheide ungefärbt und erscheinen weiss.

<sup>1)</sup> Fräntzel, Beitrag zur Kenntniss von der Structur der spinalen und sympathischen Ganglienzellen. Dieses Archiv Bd. XXXVIII.

Die Vermehrung der Kerne in den Scheiden, sowie in dem Bindegewebe überhaupt beobachtet man nicht selten gleichzeitig mit der Vermehrung der Kerne in den Blutgefässwandungen.

In Betreff des pathologischen Ursprungs der Kerne in dem Bindegewebe muss ich dasselbe wiederholen, was ich aus Anlass der Entwicklung der Kerne in den Blutgefässwandungen gesagt habe, d. h., dass wir in einigen Fällen ein mikroskopisches Bild antreffen, welches für die Proliferation der Kerne spricht, in anderen Fällen ein solches, welches die Auswanderung weisser Blutkörperchen wahrscheinlicher macht. In ersteren Fällen sehen wir die Kerne aufgequollen und dicht aneinander liegend und z. B. in einigen Fällen von bedeutender amyloider Entartung vieler Bauchorgane, wo aber die Blutgefässe des sympathischen Nervensystems noch völlig frei von amyloider Affection sind, bemerken wir in dem interstitiellen Bindegewebe sowie in den Scheiden der Nervenzellen relativ grosse und zahlreiche Kerne; dieselben traten sehr scharf in dem Präparate hervor, wo gar nichts von Essigsäure zugesetzt war. Die Ganglien zeigen sich dann weiss, mehr hart und lassen die Schnitte aus sich leicht herstellen.

In den anderen Fällen haben die in dem interstitiellen Bindegewebe befindlichen jungen Elemente mehr den Charakter der weissen Blutkörperchen: um den Kern, der nicht besonders deutlich auftritt, bemerkt man eine Schicht von Protoplasma, welches bisweilen aufgequollen und feinkörnig erscheint (Fig. 11). Diese Elemente, die entweder runde oder ovale Form haben, finden sich in sehr grosser Anzahl und stellen gleichsam eine Infiltration des Organs mit weissen Blutkörperchen dar.

#### Fettige Degeneration der Bindegewebselemente.

Diese Degeneration besteht in der Ansammlung von Fetttropfen um die Kerne des Bindegewebes, so z. B. sieht man in einigen Fällen um die scheinbar ganz nackt liegenden Kerne in den Bündeln der Remak'schen Fasern eine Protoplasmaschicht, welche feinkörnig wird und in welcher dann endlich mehr und mehr die Fetttropfen erscheinen. Der Kern bleibt gewöhnlich bemerkbar; die fettig degenerirten Bindegewebszellen zeigen sich nicht selten spindelförmig. Die glänzenden stark lichtbrechenden Tropfen erweisen sich auch bei der mikrochemischen Untersuchung als Fett-

tropfen. Von der Anwendung der mikrochemischen Untersuchung werde ich später sprechen. Die oben genannten fettig degenerirten Bindegewebszellen muss man von den Körnchenzellen unterscheiden. Das Vorkommen dieser letzteren im sympathischen Nervensystem ist eine so seltene Erscheinung, dass man hierin einen scharfen Gegensatz des centralen sympathischen Nervensystems zu dem centralen Cerebrospinal-Nervensystem erblicken kann: so häufig die Körnchenzellen in diesem vorkommen, so selten sind sie in jenem. Sehr deutlich ausgeprägte und in sehr grosser Anzahl angesammelte Körnchenzellen habe ich in einem Falle von Nephritis diffusa mit urämischen Anfällen und starken Nervenblutungen beobachtet<sup>1)</sup>. Auffallend war es dabei, dass bei der bedeutenden Anämie des gesammten Organismus das Ganglion cervicale supremum sich hyperämisch darstellte. Die sehr zahlreichen Körnchenzellen waren scheinbar um ein Blutgefäss angehäuft und zeigten sich als Körper von verschiedener Grösse ohne erkennbaren Kern und vollständig mit Fetttropfchen angefüllt.

#### Die pathologischen Veränderungen in den Nerven- elementen des sympathischen Nervensystems.

Die Beschreibung dieser Veränderungen werde ich mit der Betrachtung der sogenannten und so häufig von früheren Autoren erwähnten pigmentösen Degeneration der Nervenzellen beginnen. Aber ich muss schon im Voraus als Resultat meiner betreffenden Untersuchungen geltend machen, dass es viel leichter ist, die Beschreibung dieser Degeneration zu geben, als ihr Vorhandensein als pathologische Erscheinung zu beweisen. Um sich einen genaueren Begriff von diesem Prozesse zu bilden, werde ich zuerst im Allgemeinen die Bedingungen der Ablagerung von Pigment darlegen,

<sup>1)</sup> Diesen Fall habe ich in der Klinik des Geheimraths Traube beobachtet. Caroline Nagel, 26 Jahre alt, † 16. Juni 1873. Bei der Section erwies sich Folgendes: Neph. interstit. parenchymat. (2. und 3. Stadium). Haemorrhagiae pelvium renalium et vesicae urinariae. Dilatatio et hypertrophia ventriculi sinistri cordis. Degeneratio myocardii adiposa. Hydrothorax et oedema pulmonum. Usura adiposa et sclerosis incipiens aortae et arteriar. iliac. et carot. Oedema faucium, pharyngis et ligg. ary-epiglottic. Laryngo-trachitis pseudomembran. Retinitis haemorrhagica et indurativa lat. utriusque Anaemia cerebri et piaë matris.

die, wie wir es später sehen werden, bei der Beurtheilung der Ablagerung von Pigment in pathologischen Fällen in Betracht gezogen werden müssen. Ich werde ein Paar Worte vorausschicken über den Unterschied in der Pigmentation der Nervenzellen bei Menschen und Thieren, über den Zusammenhang der Ablagerung von Pigment im Organismus überhaupt mit der in den sympathischen Nervenzellen stattfindenden, über den Einfluss des Alters auf die Pigmentation der Nervenzellen, über den Unterschied der Ablagerung des Pigments in den verschiedenen Theilen des sympathischen Nervensystems und schliesslich werde ich auf seine Ablagerung in den pathologischen Fällen eingehen.

Was die Ablagerung des Pigments in den sympathischen Nervenzellen bei Menschen und Thieren anbetrifft, so habe ich mich bei meinen Untersuchungen über die verschiedenen Ganglien der oben erwähnten Thiere und Menschen überzeugt, dass die Ablagerung des Pigments in den sympathischen Nervenzellen des Menschen in bedeutend höherem Grade vor sich geht. Niemals habe ich wahrnehmen können, dass die sympathischen Nervenzellen der Thiere einen so hohen Grad der Pigmentation, wie die des Menschen darboten. Ueberhaupt existirt in Bezug auf die Extensität und Intensität des Prozesses der Pigmentation der sympathischen Nervenzellen des Menschen und der Thiere eine grosse Differenz. Bei den grossen Thieren, wie bei den Pferden waren die Körner des Pigments ziemlich gross, aber sie erfüllten nicht in solchem Grade die Nervenzellen, wie die Pigmentkörner beim Menschen. Um zu entscheiden, in wie weit die Ablagerung des Pigments in den Nervenzellen von der Pigmentation des Organismus überhaupt abhängt, d. h., ob es einen Unterschied in der Ablagerung des Pigments in den Nervenzellen bei einem blonden und einem brünetten Individuum giebt, muss nach meinem Erachten die vergleichende Untersuchung des sympathischen Nervensystems bei solchen Organismen eine Bedeutung haben, welche in Hinsicht des Pigmentgehaltes überhaupt zwei ganz entgegengesetzte Extreme darbieten. Nimmt man also z. B. für die vergleichende Beobachtung ein ganz schwarzes und ein ganz weisses Kaninchen und zwar beide von gleichem Alter und unterwirft von jedem von ihnen je einen entsprechenden Theil des sympathischen Nervensystems der Untersuchung, so findet man keine Differenz in der Ablagerung des

Pigments. Ich muss dabei bemerken, dass für die Vergleichung von mir vorzüglich alte Kaninchen gebraucht worden sind, da bei jungen Thieren überhaupt die Ablagerung des Pigments in den Nervenzellen sehr unbedeutend ist. — Ebenfalls konnte ich mich nicht bei meinen betreffenden Untersuchungen bei Menschen überzeugen, dass die Ablagerung des Pigments in den sympathischen Nervenzellen von der Pigmentation des gesamten Organismus abhängt. Aus meinen zahlreichen Untersuchungen erwähne ich einen Fall, der nach meiner Ansicht beweist, dass eine Abhängigkeit der Pigmentation des sympathischen Nervensystems von der Gesamtpigmentation des Körpers nicht stattfindet: ich habe nemlich das sympathische Nervensystem von zwei an demselben Tage secirten Leichen zweier Frauen untersucht, die beide in Folge von Puerperalfieber gestorben waren, die beide ungefähr in demselben Alter standen und deren eine blond, die andere brünnett war. Bei der Untersuchung der gleichnamigen Theile des sympathischen Nervensystems zeigte sich, dass die Nervenzellen bei der blonden sogar etwas mehr pigmentirt waren. Es wäre interessant, in dieser Beziehung das Nervensystem eines Schwarz- und eines Weisshäutigen zu vergleichen, eine Gelegenheit, die sich im Laufe meiner Untersuchungen nicht geboten hat. Die Frage, ob eine Abhängigkeit der Pigmentablagerung vom Alter des Individuums besteht, muss ich entschieden bejahend beantworten. Bei meinen embryologischen Untersuchungen habe ich Gelegenheit gehabt, zwei Mal, nemlich ein Mal beim fünfmonatlichen und das andere Mal beim siebenmonatlichen Fötus die Ablagerung des Pigments in ziemlich grosser Quantität in den sympathischen Nervenzellen zu treffen, wobei das Protoplasma vieler Nervenzellen nicht nur eine braune Farbe hatte, sondern sogar in beträchtlichem Grade von ziemlich grossen, braunen Pigmentkörnern gefüllt war. Obgleich ich einerseits sehr weit entfernt bin, die Möglichkeit der Erkrankung des sympathischen Nervensystems während des Intrauterinlebens überhaupt zu leugnen, andererseits bei dem grösseren übrigen Theile vom älteren Fötus, sowie auch bei Neugeborenen eine so beträchtliche Ablagerung des Pigments nicht beobachten konnte, habe ich doch kein Recht, die Ablagerung des Pigments in diesen beiden Fällen als pathologische Erscheinung aufzufassen, weil in dem Nervensystem überhaupt, sowie in den übrigen Organen bei diesem Fötus durchaus keine



pathologischen Erscheinungen zu beobachten waren und auch die Ernährung ihrer Organe nichts Abnormes zeigte.

Als Resultat meiner zahlreichen Untersuchungen in Betreff der Ablagerung des Pigments in den sympathischen Nervenzellen muss ich sagen, dass ich keinen Fall getroffen habe, wo in volljährigem Alter die Nervenzellen nicht mehr oder minder beträchtliche Quantitäten von Pigment enthalten hätten, dass man vielmehr in bestimmten Theilen des sympathischen Nervensystems sogar Zellen antrifft, deren Protoplasma fast vollständig mit Pigment erfüllt ist. Das spätere Alter des Individuums geht Hand in Hand mit dem Grade der Ablagerung des Pigments in den Nervenzellen. Je älter das Subject ist, desto grösser wird die Ablagerung des Pigments in den Nervenzellen. Ich habe die Gelegenheit gehabt, in dieser Beziehung eine beträchtliche Anzahl von alten Individuen von 60 bis 70 Jahren zu untersuchen, die an sehr verschiedenen Ursachen gestorben waren, an acuten und chronischen, an fieberhaften und afebrilen Krankheiten. Es zeigte sich, dass bei diesen Subjecten nur höchst selten vereinzelte Zellen vorkamen, welche kein Pigment enthielten, und es blieb dabei immer zweifelhaft, ob bei diesen letzteren Zellen derjenige Theil fehlte, in dem das Pigment abgelagert war; sehr häufig sind die Nervenzellen in allen Abtheilungen des sympathischen Nervensystems in so hohem Grade mit Pigment erfüllt, dass man in ihnen den Kern nicht mehr unterscheiden kann. Durch diese Beobachtungen fühle ich mich veranlasst, den Prozess der Pigmentation der sympathischen Nervenzellen in eine Reihe mit den anderen analogen Prozessen zu stellen, die mit dem Alter des Individuums sich entwickeln, so z. B. mit dem Prozesse der Verknöcherung gewisser Knorpel, mit der Sclerose der Arterienwandungen etc. Ob die Ablagerung des Pigments in den sympathischen Nervenzellen der alten Leute, sowie die in manchen Fällen vorgefundenen copiösen Ablagerungen von Pigment als Hinweis auf das psychologische Ableben solcher Zellen zu betrachten ist, muss dahingestellt bleiben.

Was den Grad der Pigmentansammlung in den verschiedenen Theilen des sympathischen Nervensystems anbetrifft, so haben mir die Untersuchungen gezeigt, dass in dieser Beziehung eine grosse Verschiedenheit besteht, indem nemlich die I. Abtheilung des sympathischen Nervensystems im Allgemeinen relativ weniger pigmentirt

ist, als die II. Abtheilung. Ferner bieten innerhalb der II. Abtheilung die verschiedenen Ganglien noch wieder Unterschiede in der Intensität ihrer Pigmentirung dar, so z. B. ist das Ganglion cervicale supremum gewöhnlich stärker pigmentirt, als das Ganglion coeliacum. Diese Thatsache habe ich einige Male bei Erwachsenen, bei meinen Untersuchungen des sympathischen Nervensystems am Embryo, sowie in sehr frühen Stadien des Extrauterinallebens genugsam feststellen können, indem ich eine nicht unbedeutende Anzahl von Fällen traf, wo die Ablagerung des Pigments vorzugsweise nur in dem Ganglion cervicale supremum zu bemerken war. Aber die Eigenthümlichkeit der Beschränkung der Pigmentablagerung auf bestimmte Theile geht bisweilen noch weiter: man kann sogar nachweisen, dass in einem und demselben Ganglion verschiedene Partien der Nervenzellen nicht gleich stark pigmentirt sind. Dies betrifft das Ganglion cervicale supremum und die Thatsache lässt sich leicht bei ungefähr 17—18jährigen Individuen constatiren, d. h. in einer Lebensperiode, wo überhaupt die sympathischen Nervenzellen noch in unbeträchtlichem Grade Pigment enthalten. Wenn wir zwei Längsschnitte machen, einen aus dem oberen Ende des Ganglion cervicale supremum, den anderen aus seinem unteren Ende und beide mit einander vergleichen, so stellt sich heraus, dass in dem ersteren die Nervenzellen mehr pigmentirt sind, ja man trifft im oberen Ende des Ganglion cervicale supremum sogar solche sympathischen Nervenzellen, die vollkommen mit Pigment erfüllt sind, so dass ihr Kern nicht mehr zu erkennen ist.

Die Pigmentablagerung hängt, wie ich schon oben sagte, im Allgemeinen von dem Alter des Individuums ab, doch giebt es in dieser Beziehung grosse Verschiedenheiten; man kann z. B. in einigen Fällen auch bei kleinen Kindern stark pigmentirte Zellen und im Gegensatz dazu bei jungen Leuten gegen 20 Jahre noch kaum bemerkbare Pigmentation der sympathischen Nervenzellen antreffen. Bei sehr geringen Graden der Pigmentation sieht man selbst bei genauerer mikroskopischer Untersuchung mit starken Vergrößerungen nur sehr kleine, vereinzelte, gelbliche Körnchen in dem Protoplasma der Nervenzellen, bei etwas stärkerer Pigmentation zeigen die Nervenzellen eine sehr schwache gelblich-braune Farbe, die von zahlreichen, sehr kleinen Pigmentkörnchen herrührt. Gewöhnlich lagert sich das Pigment in Form von leicht zu unter-

scheidenden gelblichen Körnern an der Peripherie des Protoplasmas ab und nimmt ein mehr oder minder bedeutendes Segment derselben ein, was besonders deutlich an den Nervenzellen der I. Abtheilung zu sehen ist. Zwar geht die Ablagerung des Pigments auch in den Nervenzellen der II. Abtheilung an der Peripherie vor sich, aber sie ist hier gewöhnlich viel grösser, und nicht selten füllt das Pigment die ganze Zelle aus, so dass man den Kern nicht sehen kann.

Die Ablagerung des Pigments findet nicht nur in dem Protoplasma der Nervenzellen, sondern auch in ihren Fortsätzen statt, welche dann, wenn der Schnitt zufällig in der Ebene ihrer Richtung geführt wurde, in verschiedener Länge gesehen werden und bisweilen auf ziemlich grosse Strecken in den Nervenfasern verfolgt werden können. Bei der Ablagerung des Pigments in den Fortsätzen der Nervenzellen beobachtet man bisweilen, dass die Zelle selbst nur an einer unbedeutenden Stelle ihrer Peripherie Pigment enthält und dass dies gerade die Stelle ist, von wo der ebenfalls pigmentirte Fortsatz ausgeht, so dass das Pigment des Fortsatzes eine unmittelbare Fortsetzung des Pigmentes der Zelle ist (Fig. 12).

Ferner giebt es auch eine Ablagerung von Pigment in den Bindegewebszellen. In einigen Fällen sieht man, dass das Protoplasma der Bindegewebszellen aufgequollen und ziemlich grobkörnig ist: dieses Aussehen hängt von der Ansammlung zahlreicher, glänzender, gelblich-brauner Körnchen ab, die den Fetttropfen sehr ähnlich sind, die sich aber bei mikrochemischer Untersuchung als Pigmentkörnchen erweisen. Solche Zellen habe ich früher für schwach entwickelte Nervenzellen gehalten, aber sie unterscheiden sich von ihnen durch Folgendes: sie sind meistens in der Richtung der Bündel der Nervenfasern gelagert, das heisst, sie befinden sich zwischen den benachbarten Gruppen von Nervenzellen und diesen Fasern, um sie findet man nie eine Scheide, man sieht in ihnen auch einen Kern, aber er zeigt nicht jene scharfen, glänzenden Contouren, wie der Kern der Nervenzellen, und endlich bemerkt man kein Kernkörperchen, welches in den Nervenzellen relativ sehr gross und stark glänzend ist.

Bisweilen findet die Ablagerung des Pigments in den Bindegewebszellen in sehr grosser Quantität statt. Dann erblickt man in den Zellen keinen Kern und ihre Gestalt ist mehr spindelförmig. —

Eine derartige bedeutende Ablagerung des Pigments in den Bindegewebszellen habe ich im Ganglion coeliacum (Fig. 13) in einem Falle von hochgradig entwickelter Hepatitis interstitialis (Cirrhosis hepatis) beobachtet, bei der man eine Hämorrhagie in diesem Ganglion annehmen konnte <sup>1)</sup>. Ferner in dem Ganglion cervicale supremum in einem Falle progressiver Paralyse der Irren und in einem Falle von Phthisis pulmonum. Die Entstehung des Pigments in den Bindegewebszellen war in diesen beiden Fällen dunkel.

Die stark pigmentirten Bindegewebszellen befinden sich entweder an den Blutgefässen unmittelbar an ihren Wandungen oder sie liegen in Gruppen um die Nervenzellen, wie das die Figur zeigt. Auch in der I. Abtheilung des sympathischen Nervensystems habe ich diese Ablagerung von Pigment in den Bindegewebszellen beobachtet, nemlich in den Bindegewebszellen des Ganglion trunci nervi vagi inferioris <sup>2)</sup>.

Die Pigmentkörner in den sympathischen Nervenzellen erscheinen hauptsächlich in zwei Formen: entweder sind sie sehr klein und von brauner Farbe oder sie sind ziemlich gross, bis 0,003 Mm., so dass jedes Körnchen einzeln gesehen werden kann, glänzen sehr stark, zeigen eine gelb-grünliche Nuance und sind den Fetttropfen sehr ähnlich, von denen sie durch die chemische Untersuchung zu unterscheiden sind. Bei dieser Gelegenheit bin ich gezwungen, einige Worte über den Unterschied der Pigmentkörner von den Fetttropfen und von der Anwendung der chemischen

<sup>1)</sup> Der betreffende Fall wurde von mir in der Klinik des Geheimraths Traube beobachtet. Bittlinger, 69 Jahre alt, † 16. Mai 1873. Bei der Section erwies sich Folgendes: Atrophia granul. hepatis. Hydrops ascites sanguinolentus. Hydrothorax levis. Emphysema leve pulmonum. Calcificatio laryngis, tracheae et pulmonum. Tumor lienis chronicus. Gastroenteritis chronica, sanguis in excavatione rectovesicali, sclerosis et calcificatio aortae.

<sup>2)</sup> In diesem Falle, welcher in der Klinik des Geheimraths Traube beobachtet wurde, zeigte sich das merkwürdige Phänomen, dass der Patient, sobald er in die Höhe gerichtet wurde, in Ohnmachten verfiel und ausserordentlich hohe Pulsfrequenz bekam, die viele Stunden anzuhalten pflegte. Bei der Section erwies sich Folgendes: Karl Wenski, 62 Jahre alt, † 5. December 1873. Phthisis pulmonum ulcerosa. Peribronchitis et bronchitis caseosa. Pleuritis fibrino-purulenta dextra, Pleuritis adhaesiva chronica partial. lat. utriusque. Atrophia fusca cordis, praesertim ventriculi et coni arterios. dext. Ulcera tuberculosa intestin. Tubercula peritonaei.

Untersuchung zu sagen. — Es ist gar nicht so leicht, die Pigmentkörner von den Fetttröpfchen zu unterscheiden, wie es im ersten Augenblick erscheinen mag, besonders die Pigmentkörner von der zweiten Form. Was zunächst die Form anbetrifft, so kann sie kein Unterscheidungsmerkmal abgeben, da auch die Fetttröpfchen, wie ich mich in exquisiten Fällen von fettiger Degeneration der sympathischen Nervenzellen überzeugt habe, nicht immer rund zu sein brauchen, sondern sehr häufig auch oval, eckig, polygonal etc. erscheinen können. Die Fettpartikelchen, sowie die grösseren Pigmentkörnchen zeigen sich bei kleiner Vergrösserung (Ocular 3 System 4 Hartnack) ganz schwarz, bei starker Vergrösserung (Ocular 3 System 8) dagegen im durchfallenden Licht glänzend braungelb oder gelbgrünlich, während sie bei auffallendem Licht mattglänzend erscheinen.

Die Pigmentkörner brechen die Lichtstrahlen stärker, als das Protoplasma der Zellen, wovon man sich besonders leicht bei der Untersuchung der Nervenzellen der I. Abtheilung des sympathischen Nervensystems überzeugen kann, weil diese Zellen grösser sind, als die Nervenzellen der II. Abtheilung und das Pigment sich nur an einem Theile der Peripherie des Protoplasmas ansammelt, so dass noch ein grösserer Theil von Protoplasma frei von Pigment bleibt. Indem man nun durch Vorhalten der Hand den Spiegel des Mikroskops abwechselnd verdunkelt und dann das Licht wieder darauf fallen lässt, wird klar, dass am deutlichsten nur der Theil der Zelle die Lichtstrahlen bricht, in dem das Pigment abgelagert ist. Ebenso stellt sich auch in dem Falle, wo die ganze Zelle mit Pigment angefüllt ist, heraus, dass sie stärker lichtbrechend ist, als die anderen, sie umgebenden und weniger pigmentirten Zellen.

Die Ueberosmiumsäure kann auch nicht als Reagens für die Unterscheidung des Pigments von Fett gelten, da unter ihrer Einwirkung sich sowohl Fett, als auch Pigmentkörnchen intensiv schwarz färben. Auch vom Goldchlorid werden die Pigmentkörnchen intensiv schwarz gefärbt. Auch die fettlösenden Mittel, wie z. B. Aether, leisten hier nicht ihre wohlbekannten Dienste, weil das Fett in den ganz frischen Präparaten überhaupt schwer zu lösen ist. Wenn wir irgend einen mikroskopischen Schnitt nehmen, in dem die Fettelemente unzweifelhaft vorhanden sind, gesetzt wir machen einen Schnitt aus atheromatös entarteter Aorta und wählen einen

solchen Schnitt, in dem sich in grosser Anzahl die Körnchenzellen befinden und setzen zu diesem in Wasser befindlichen Schnitte den Aether in der Weise hinzu, dass er beständig am einen Rande des Deckgläschens aufgetropfelt und an dem entgegengesetzten Rande von einem Stückchen Löschpapier aufgesogen wird, so werden diejenigen Körnchenzellen sich schneller lösen, die am Rande des Schnittes liegen, während viele von ihnen, die in der Mitte des Schnittes sich befinden, selbst bei sehr lange fortdauerndem Zusatz von Aether ungelöst bleiben. Sogar in den Fällen, wo der obigen Behandlungsweise mit Aether eine Entwässerung des Schnittes durch wiederholten, auf gleiche Weise bewirkten Zusatz von Alkohol vorausgeschickt worden war, gingen einige Körnchenzellen nicht in Lösung. Eine vollständige Auflösung der Körnchenzellen erreicht man, wie ich es beobachtet habe, erst dadurch, dass man bei letzterer Behandlungsweise dem Aether durch unbedeutendes Aufheben des Deckgläschens mit der Präparirnadel, indem wir dieselbe mehrmals darunterschieben, besseren Zutritt zu dem Schnitte verschafft und so seiner Einwirkung nachhilft.

Am sichersten wird das Fett durch Kochen des mikroskopischen Schnittes in absolutem Alkohol und Aether gelöst, wobei ich aber eines Umstandes Erwähnung thun muss, ohne dessen Beobachtung man die eben angegebene Reaction zur Untersuchung des sympathischen Nervensystems mit Erfolg nicht anwenden kann. Wenn wir nemlich einen mikroskopischen Schnitt aus irgend welchem, ganz frischen Ganglion in absoluten Alkohol legen, so rollt er sich, selbst ohne vorausgegangene Erhitzung des Alkohols, sofort zusammen, beim Kochen natürlich noch weit mehr, und nimmt dabei eine solche Consistenz an, dass man ihn auch nach dem Kochen nicht mehr auf dem Objectgläschen ausbreiten kann, so dass der Schnitt für die mikroskopische Untersuchung ganz unbrauchbar wird. Um diesem Zusammenrollen vorzubeugen, muss man zu dem Schnitte, so lange er noch unter dem Deckgläschen im Wasser oder irgend einer anderen Flüssigkeit liegt, einige Tropfen von absolutem Alkohol zusetzen, sie mittelst Löschpapiers aufsaugen und diese Procedur mehrere Male wiederholen. Dann nimmt der mikroskopische Schnitt unter dem Deckgläschen, ohne bemerklich zu schrumpfen, eine ziemlich harte Consistenz an, so dass er, wenn man ihn nun in absoluten Alkohol legt und kocht,

sich nicht zusammenrollt und seine frühere Form bewahrt. Auf solche Weise wird es möglich, bei der mikroskopischen Untersuchung dieselbe Stelle wieder zu finden, die wir vor der Reaction besonders beobachtet haben und die wir nach der Reaction wieder zu sehen wünschen. Ich muss dabei vor dem Kochen des Schnittes in Alkohol auf dem Objectgläschen, wie das bisweilen Usus ist, warnen. Bei solchem Verfahren entstehen während des Kochens unter dem Deckgläschen Gasblasen, die den Alkohol von dem Schnitte vertreiben, so dass er gar nicht mit demselben in Berührung kommt.

Für die genauere Beurtheilung, ob die von uns bemerkten Körner wirklich gelöst sind, muss man nach dem Kochen in absolutem Alkohol oder Aether das Präparat in Essigsäure untersuchen. Ich habe mehrere Male beobachtet, dass die von mir bemerkten Körner, deren Natur bei der Untersuchung des Präparates im Wasser für mich unklar war, nach dem Kochen in oben genannten Reagentien unbemerkt wurden oder an Zahl vermindert erschienen, wenn ich den Schnitt wieder im Wasser untersuchte, dagegen wenn ich etwas concentrirtere Essigsäure zusetzte, erschienen sie (im Falle, dass es Pigment war) wieder in derselben Form und Anzahl, wie vor der Anwendung des Kochens. Der Umstand, dass sie nach dem Kochen unbemerkt wurden, hing von einer geringen Zusammenziehung des Schnittes ab, welche nach der Anwendung der Essigsäure wieder verschwand. —

In der letzten Zeit hat Dr. Meschede <sup>1)</sup> auf eine von ihm bemerkte Erscheinung bei der Untersuchung der fettig degenerirten Nervenzellen in der grauen Substanz der Hemisphären bei der progressiven Paralyse der Irren aufmerksam gemacht. Diese Erscheinung besteht darin, dass nach dem Zusatz von Aether zu dem mikroskopischen Präparat, wenn der Aether an einem Ende des Präparates abfließt und verdunstet, weisse Flecke zurückbleiben, die Dr. Meschede für niedergeschlagenes Fett hält. Bei meinen Untersuchungen des sympathischen Nervensystems habe ich auf diese Erscheinung geachtet, aber ich habe das Erscheinen dieser weissen Flecke auch in solchen Fällen gesehen, wo keine Spur von Verfettung vorhanden war, und es ist mir unbegreiflich, warum

<sup>1)</sup> Meschede, Ueber die fettige und fettig-pigmentöse Degeneration der Ganglienzellen des Gehirns in der paralytischen Geisteskrankheit. Dieses Archiv Bd. LVI. S. 114.

diese Flecke für Fett und nicht für das Niederschlagen anderer, überhaupt in Aether löslicher Substanzen der Rinde sprechen sollen, an welchen, wie die unlängst veröffentlichten Untersuchungen von Dr. Petrowsky<sup>1)</sup> zeigen, die Rinde und das Mark so reich sind.

Bei meinen Untersuchungen hinsichtlich der Ablagerung des Pigments als pathologischer Erscheinung konnte ich bemerken, dass in einigen Fällen von chronisch hektischen Prozessen, wo, wie dies die Section erwies, viele innere Organe gleichzeitig tief afficirt waren, d. h. in denjenigen Fällen, wo man schon a priori annehmen konnte, dass die Nervenzellen in sehr schlechten Ernährungsverhältnissen sich befanden, die sympathischen Nervenzellen in allen Ganglien mehr pigmentirt waren, als dies dem Alter des Individuums entsprach. Die Nervenzellen zeigten dabei einige Eigenthümlichkeiten, die ich weiter unten näher berühren werde.

Dass fieberhafte Prozesse auf die vermehrte Pigmentablagerung in den sympathischen Nervenzellen einen Einfluss haben, davon konnte ich mich nicht überzeugen. Ich habe in Rücksicht hierauf mehrere Male das sympathische Nervensystem von Kranken untersucht, die z. B. in späteren Stadien des Typhus abdominalis gestorben waren, und zwar in Altersperioden (junger Mann von 20 Jahren), wo die sympathischen Nervenzellen sehr wenig pigmentirt sind, habe aber in Betreff der Pigmentation nur das vorgefunden, was unter normalen Verhältnissen diesem Alter entsprach.

In nur sehr seltenen Fällen habe ich beobachtet, dass bei der gleichzeitigen Affection einiger Bauchorgane das Ganglion coeliacum etwas mehr pigmentirt war, als das Ganglion cervicale supremum, was in diesem Falle für die Auffassung der vermehrten Pigmentablagerung als pathologische Erscheinung und consecutive Affection des Ganglion coeliacum zu sprechen scheint. Andererseits habe ich aber auch Fälle beobachtet, die nicht zu Gunsten eines solchen Schlusses sprechen, nemlich bei oben erwähnten Untersuchungen der sympathischen Ganglien bei verschiedenen Erkrankungen der Pleura und einiger Bauchorgane konnte ich keinen Unterschied

<sup>1)</sup> Petrowsky, Zusammensetzung der grauen und der weissen Substanz des Gehirns. Archiv für die gesammte Physiologie von Pflüger. Bd. 7. Hft. 6 u. 7. S. 367.



in der Pigmentation zwischen den sympathischen Nervenzellen auf der kranken und gesunden Seite auffinden.

Diese Eigenthümlichkeiten werden sehr deutlich, wenn wir eine solche Zelle mit einer normalen sympathischen Nervenzelle vergleichen. Bei dieser letzteren treten ihre 4 Bestandtheile: 1) Bindegewebsscheide, 2) Protoplasma, 3) Kern und 4) Kernkörperchen sehr scharf hervor und zeigen deutliche scharfe Contouren (Fig. 14). In den oben erwähnten pathologischen Fällen sieht man dagegen an Stelle der Nervenzellen nur Gruppen von Pigmentkörnern, die von einer nicht selten stark verdickten Scheide umgeben sind, und häufig liegen solche Gebilde wiederum in ganzen Gruppen bei einander (Fig. 15). Wir finden aber weder feinkörniges Protoplasma, noch einen mit scharfen glänzenden Contouren versehenen Kern, noch ein stark lichtbrechendes relativ grosses Kernkörperchen, wie alles das bei den normalen sympathischen Nervenzellen zu sehen ist. Nur zuweilen findet man noch neben den Pigmentkörnern einen schwachen Rest von Protoplasma, in welchem ein undeutlich unterscheidbarer Kern oder auch nur ein Kernkörperchen enthalten ist. Färbt man die mikroskopischen Schnitte, welche derartige Abweichungen von der Norm zeigen, mit Ueberosmiumsäure oder mit Goldchlorid, welche — besonders das letztere — die Kerne in den sympathischen Nervenzellen sehr deutlich machen, so findet man keinen Kern, nicht selten auch kein Protoplasma, wenn auch die Pigmentkörner nicht den ganzen Raum ausfüllen, der von der Scheide begrenzt ist. Die Pigmentkörner sind in diesen Fällen sehr gross, gewöhnlich 0,003 Mm. im Durchmesser und erscheinen bei der Untersuchung mit starken Vergrösserungen sehr glänzend. In der Scheide bilden sie einen Haufen ohne scharfe Grenzen. Die ganze auf solche Weise veränderte Zelle zeigt sich im Vergleich mit den anderen verkleinert, und ich möchte sie als atrophisch bezeichnen. Ich habe soeben erwähnt, dass diese Nervenzellen von geringer Grösse sind, aber um genau die Grösse der Zellen beurtheilen zu können, muss man Folgendes in Betracht ziehen: Die Grösse der sympathischen Nervenzellen überhaupt ist sehr verschieden. Die Nervenzellen der I. Abtheilung des sympathischen Nervensystems sind grösser, als die der II. Abtheilung, wie das die unten von mir angeführten Messungen erweisen, wobei der Unterschied in der Grösse hauptsächlich in dem Protoplasma der Nervenzellen liegt,

während die Grösse des Kernes überall dieselbe ist <sup>1)</sup>. In Betreff der Messung der Nervenzellen im ganz frischen Zustande muss ich bemerken, dass man das Deckgläschen unterstützen muss, weil sich die isolirten Nervenzellen unter seinem Druck abplatteten und breiter erscheinen, als sie wirklich sind. Ferner existirt noch innerhalb der II. Abtheilung ein Grössenunterschied der Nervenzellen; wenn wir das Ganglion cervicale supremum mit dem Ganglion coeliacum, z. B. an jungen Individuen (gegen 20 Jahre) vergleichen, so stellt es sich heraus, dass die Nervenzellen des Ganglion cervicale supremum bedeutend kleiner sind, als die des Ganglion coeliacum. Zwar treffen wir in dem Ganglion cervicale supremum auch ziemlich grosse Zellen an, und wenn wir die Extreme der Grösse in einem Ganglion mit denen des anderen vergleichen, so ergibt sich vielleicht, dass das Ganglion cervicale supremum grössere Zellen enthält, als das Ganglion coeliacum, aber diese grossen Zellen sind in ihm sehr selten und liegen nur sehr vereinzelt. Ueberhaupt zeigt die Grösse der Nervenzellen des Ganglion cervicale supremum sehr grosse Schwankungen, während die Nervenzellen in dem Ganglion coeliacum regelmässiger und durchschnittlich grösser sind. Ausser der Differenz in der Grösse der Nervenzellen der verschiedenen sympathischen Ganglien giebt es noch einige Besonderheiten in ihrer Anordnung, vermöge deren es ganz leicht wird, die Schnitte aus Ganglien der I. und der II. Abtheilung von einander zu unterscheiden, und auch hier finden wir innerhalb der beiden Abtheilungen noch wieder Eigenthümlichkeiten des histologischen Baues,

<sup>1)</sup> Bei meinen Messungen an einem und demselben Individuum ergab sich Folgendes: Im Ganglion cervicale supremum misst die Zelle selbst ohne Scheide 0,03 Mm., mit der Scheide 0,039 Mm., der Kern 0,015, das Kernkörperchen etwas mehr als 0,003 Mm. Im Ganglion coeliacum misst die Zelle ohne Scheide 0,036 Mm., mit der Scheide 0,045 Mm., der Kern 0,015, das Kernkörperchen etwas mehr als 0,003 Mm. In dem Ganglion Gasseri, dem Ganglion trunci nervi vagi inferius und den Intervertebralganglien messen übereinstimmend die Zellen ohne Scheide 0,06 Mm., mit der Scheide 0,084 Mm., der Kern 0,015, das Kernkörperchen etwas mehr als 0,003 Mm. Die sämtlichen Zahlenangaben beziehen sich natürlich nur auf die mittlere Grösse der Zellen, und es bleibt nicht ausgeschlossen, dass auch bedeutendere Dimensionen vorkommen. So z. B. kann man in den drei letzten Ganglien Zellen finden, die ohne Scheide 0,09 Mm., d. h. mehr als die Mehrzahl von Zellen mit der Scheide maassen.

welche die Unterscheidung der einzelnen, in die nehmliche Abtheilung gehörigen Ganglien ermöglichen. Für die Unterscheidung der I. Abtheilung des sympathischen Nervensystems von der II. dienen 1) die beträchtlichere Grösse der Nervenzellen, 2) die grössere Entwicklung sowohl der Scheide selbst, als auch der Anzahl der in ihr enthaltenen Kerne, die bisweilen in drei Reihen um die Nervenzellen liegen, 3) der relativ geringere Grad der Pigmentation, 4) endlich der Umstand, dass man in Schnitten aus Ganglien der I. Abtheilung fast nur markhaltige Nervenfasern sieht.

Ausserdem hat jedes der drei von mir untersuchten Ganglien aus der I. Abtheilung des sympathischen Nervensystems seine Eigenthümlichkeiten.

Wenn wir einen Schnitt durch die Intervertebralganglien sammt den hinteren Rückenmarkswurzeln (Fig. 16) machen, so sehen wir, dass die hintere Wurzel bei dem Eintritt in das Intervertebralganglion von einer ziemlich breiten Schicht von Nervenzellen umgeben wird. Sie theilt sich in einzelne, relativ dicke Bündel, die meistens parallel neben einander das Ganglion mehr central passiren; zwischen diesen befinden sich die Nervenzellen, welche von den kleineren Verzweigungen der Bündel in schräger Richtung durchzogen werden.

In dem Längsschnitte durch das Ganglion trunci nervi vagi inferius und den Nervenstamm selbst (Fig. 17) bemerken wir, dass der Nervenstamm selbst sich in viele relativ dünnere Nervenbündel theilt, welche die mehr central gelegenen Nervenzellen aussen bekleiden und (bei der Betrachtung mit starker Vergrösserung) zwischen den Reihen derselben meistens streng parallel neben einander hinziehen; von den Nervenbündeln lösen sich einzelne Nervenfasern ab und verlaufen schräg zwischen den Nervenzellen, einige von ihnen gelangen zu den Zellen, und jede von diesen Fasern umwindet spiralförmig eine Zelle. Diese spiralgige Umwindung war bisweilen auch in den Schnitten aus den Intervertebralganglien und dem Ganglion Gasseri zu bemerken. In den Längsschnitten durch das Ganglion Gasseri liegen die Nervenfasern mehr unregelmässig und oft kreuzen sie sich in verschiedenen Richtungen. Ich muss hier bemerken, dass die Unterscheidung dieser drei Ganglien von einander doch nicht ohne Schwierigkeit ist und dass sie nur auf ziemlich grossen Längsschnitten möglich ist.

Ebenso haben auch die Ganglien der II. Abtheilung des sym-

pathischen Nervensystems ihre besonderen Eigenthümlichkeiten: wenn wir nemlich die Längsschnitte des Ganglion cervicale supremum (Fig. 18) und des Ganglion coeliacum (Fig. 19) unter einander vergleichen, so stellen sich folgende Unterschiede heraus: 1) die Nervenzellen des Ganglion cervicale supremum sind von sehr verschiedener Grösse, aber im Allgemeinen kleiner, als die des Ganglion coeliacum, 2) sie liegen enger an einander und sind 3) meistens mehr pigmentirt. In beiden Ganglien, sowie überhaupt in den Ganglien der II. Abtheilung des sympathischen Nervensystems sind die Nervenzellen gruppenweise angeordnet, und zwischen den Gruppen von Nervenzellen verlaufen in dem Endoneurium Blutgefässe und die Remak'schen Nervenfasern, unter denen sich immer auch markhaltige befinden; je nach der Breite dieser Fasern sind die Gruppen mehr oder minder von einander entfernt. In dem Ganglion coeliacum scheint das Endoneurium kernreicher zu sein.

Die Untersuchung der Schnitte aus dem Ganglion cervicale supremum und aus dem Ganglion coeliacum unter einander ist viel leichter, so dass sie bei einiger Uebung auf kleinen Fetzen des Präparates möglich ist.

Die kleinen Ganglien aus dem Brust- und Lendentheil des Grenzstranges scheinen mehr nach dem Typus des Ganglion cervicale supremum gebaut zu sein.

Wenn die oben von mir beschriebenen atrophischen Nervenzellen sich in grosser Anzahl vorfinden, so hat auch das ganze Ganglion einige besondere physikalische Eigenschaften, welche schon bei makroskopischer Untersuchung zu sehen sind und welche die Farbe und Consistenz des Ganglions betreffen. Ein solches Ganglion ist nemlich weicher und besteht aus einer halb durchsichtigen grauen Masse. Zwar kann man auch an den durchschnittenen sympathischen Ganglien im normalen Zustande, besonders bei alten Leuten bei sorgfältiger Betrachtung schon mit dem unbewaffneten Auge diese grauen, mehr durchsichtigen Stellen, die den Gruppen von Nervenzellen entsprechen, von den weissen Streifen, welche den Bindegewebszügen und markhaltigen Nervenfasern entsprechen, leicht unterscheiden, aber diese Stellen fallen doch wegen ihrer geringen Grösse nicht leicht in die Augen. In den pathologischen Fällen dagegen erscheinen die sympathischen Ganglien sowohl von der Oberfläche gesehen, als auch besonders auf Durch-

schnitten aus einer gallertigen, halbdurchsichtigen Masse bestehend, in welcher die weissen Streifen sehr scharf zu sehen sind. Ich konnte einige Male schon bei der makroskopischen Untersuchung die Anwesenheit massenhafter Zellen von oben beschriebener Art voraussagen, und die mikroskopische Untersuchung bestätigte regelmässig meine Vermuthung.

Die Masse eines solchen Ganglions, das man übrigens sehr selten trifft, möchte ich nach der Farbe und Consistenz mit den grau degenerirten hinteren Strängen des Rückenmarks vergleichen.

Nach der Consistenz und Farbe kann man noch zwei Arten von Veränderungen der sympathischen Ganglien unterscheiden.

Bei der amyloiden Degeneration vieler inneren Organe — gleichgültig ob gleichzeitig amyloide Degeneration der Blutgefässe des sympathischen Nervensystems bestehe oder nicht — erscheinen die sympathischen Ganglien grösstentheils als aus einer festeren, weisseren und undurchsichtigeren Masse bestehend, als gewöhnlich.

Endlich bei sehr bedeutender Pigmentation der Nervenzellen, wobei auch bisweilen die Bindegewebszellen pigmentirt sind, erscheinen die Ganglien schon bei makroskopischer Untersuchung von aussen, sowie im Durchschnitte, von dunkelgrauer Farbe.

#### Die fettige Degeneration der Nervenzellen.

Diese Entartung habe ich in den Nervenzellen des Ganglion coeliacum bei sehr verbreiteter und intensiver carcinomatöser Affection vieler Bauchorgane bei starker Entwicklung als consecutive Affection gefunden. Das Ganglion an und für sich war nicht von der umgebenden gleichförmigen Masse von bedeutend degenerirten und zusammengefloßenen Lymphdrüsen zu unterscheiden. Seine Stelle konnte nur annähernd aufgefunden werden, indem man den Verlauf des Nervus splanchnicus verfolgte. Bei der mikroskopischen Untersuchung der ziemlich grossen Schnitte aus der Stelle, wo sich das Ganglion coeliacum befand, konnte man sowohl die Gruppen der noch gut erhaltenen Nervenzellen, als auch die verschiedenen Stufen ihrer fettigen Degeneration beobachten. Diese Entartung bildet eine sehr seltene Erscheinung. Sogar in einigen ähnlichen Fällen, sowie in den Fällen gleichzeitiger, sehr bedeutender, sarcomatöser Affection vieler Bauchorgane habe ich diese Degeneration nicht gefunden.

Bei dieser Degeneration bestanden die Veränderungen der Nervenzellen darin, dass sie nach dem Maasse der Annäherung zu den mehr afficirten Stellen runder wurden, man konnte an ihnen die Fortsätze nicht bemerken, und ihr Protoplasma wurde in verschiedenem Grade von Fetttropfen erfüllt, die übrigens sehr mannichfaltige Formen hatten. In den Zellen waren weder Kerne, noch Kernkörperchen zu sehen und endlich erschienen sie nur als eine Gruppe von Fetttropfen ohne scharfen Rand. Die auch relativ gut erhaltenen Nervenzellen, deren Anzahl im Gesichtsfelde sehr unbedeutend war, lagen in dem stark verdickten Bindegewebsstroma. In diesem pathologisch veränderten Stroma des sympathischen Ganglions befanden sich in der Nähe der am stärksten afficirten Stellen die carcinomatösen Nester.

#### Die Sclerosirung der Nervenzellen.

Diese Affection bildet ebenfalls eine sehr seltene Erscheinung. Ich habe sie sehr gut entwickelt in einem Falle von Diabetes mellitus beobachtet. In diesem Falle waren hauptsächlich die Nervenzellen des Ganglion coeliacum afficirt, und die pathologischen Eigenschaften derselben traten nur noch um so mehr hervor, da man hie und da Gruppen von Nervenzellen antraf, welche mehr oder minder normale Eigenschaften erkennen liessen.

Während in der normalen sympathischen Nervenzelle innerhalb der Scheide die Contouren des Protoplasmas, wenn auch deutlich unterscheidbar, so doch sehr zart sind und das Protoplasma der Zellen aus einer zarten, feinkörnigen Substanz besteht, so wird in der sclerotischen Nervenzelle (Fig. 20) das Protoplasma in der Scheide sehr scharf abgegrenzt. Die Contouren einer solchen Zelle erscheinen bei der Untersuchung mit Ocul. 3 System 4 sehr scharf und dunkel, das feinkörnige Aussehen ist verloren gegangen, und man erblickt an Stelle desselben eine homogene, mattglänzende Substanz, in der man keinen Kern und kein Kernkörperchen entdecken kann. Viele dieser Zellen sind bedeutend mit Pigment angefüllt. Die Bindegewebsscheide ist gewöhnlich verdickt und enthält eine sehr bedeutende Anzahl von Kernen. Was die Grösse dieser Zellen anbetrifft, so erscheinen sie sowohl an ganz frischen Präparaten, als auch an erhärteten, verkleinert und geschrumpft. Ferner sah man in dem Präparat viele isolirte Nervenzellen mit langen Fort-

sätzen, die dieselben Eigenschaften, wie das Protoplasma darbieten, wobei einige, die Fortsätze, sowie das Protoplasma, nicht selten eine grosse Brüchigkeit zeigten. Dass das Protoplasma dieser Zellen andere physikalische Eigenschaften angenommen hat, d. h. dass es derber und widerstandsfähiger geworden ist, geht ausserdem noch aus dem Umstande hervor, dass sie sich in ganz frischen Präparaten, ohne dass man das Deckgläschen mit Firniss umstrich, in Wasser oder einer anderen Flüssigkeit sehr lange aufbewahren liessen. Es ist meine Pflicht, an dieser Stelle auf eine anderweitige Deutung dieser letzterwähnten Beobachtungen aufmerksam zu machen, die zwar sehr nahe zu liegen scheint, aber nichtsdestoweniger in Abrede gestellt werden muss: wenn ich behaupte, dass diese Zellen von geringerer Grösse sind und kein Kern zu erkennen ist, so könnte man leicht glauben, dass diese Zellen nichts Anderes seien, als nur Abschnitte von Zellen, bei denen der Kern durch den Schnitt entfernt worden sei und ebenso, wenn ich von einer Verdickung der Scheide mit starker Vermehrung der Kerne spreche, könnte man meinen, dass auch hier die beobachtete Erscheinung von der Führung des Schnittes abhängt, indem in dem einen Fall bei der mikroskopischen Untersuchung die ganze Scheide mit allen in ihr enthaltenen Kernen zur Ansicht komme, während in dem anderen Falle nur ein kleiner Abschnitt der Scheide gesehen werde und also auch nur eine kleine Anzahl von Kernen vorliege. Um derartigen Missdeutungen der beobachteten Thatsachen vorzubeugen, habe ich bei der Untersuchung auf diese Punkte meine besondere Aufmerksamkeit gelenkt und gefunden, dass in den Präparaten die Nervenzellen mit den beschriebenen Eigenschaften, sowie auch die pathologisch veränderten Scheiden in Gruppen gelagert vorgefunden werden und weit häufiger waren, als die entsprechenden normalen Gebilde, was doch unmöglich wäre, wenn sie nur durch den Zufall der Schnittführung hervorgerufene Kunstproducte wären. Bei sehr starker Vergrösserung endlich, wo wir durch abwechselndes Verändern des Focus nur einzelne Schichten der Scheide zur klaren Ansicht bekommen, sehen wir in jeder einzelnen Schicht die Kerne beträchtlich vermehrt und ebenso können wir uns mit Hülfe der stärksten Vergrösserungen überzeugen, dass die pathologisch veränderten Nervenzellen keine Segmente, sondern relativ grosse runde Körper sind.

Die Zellen mit sclerotischen Eigenschaften habe ich, — allerdings bei Weitem nicht so stark ausgeprägt — im Ganglion coeliacum in zwei Fällen von diffuser suppurativer Peritonitis getroffen; in einem Falle entwickelte sich dieselbe in Folge eines traumatischen Insultes, in dem anderen war sie im Puerperium entstanden. In Betreff der Erscheinung der sclerotisch veränderten Nervenzellen bei Peritonitis suppurativa diffusa puerperalis muss ich bemerken, dass ich sie unter vielen, von mir untersuchten Fällen nur in einem einzigen angetroffen habe.

In dem oben erwähnten Falle von Diabetes mellitus habe ich noch andere Theile des sympathischen Nervensystems untersucht, wobei es sich zeigte, dass die Nervenzellen in den anderen sympathischen Gangliën keine normalen Eigenschaften darboten, sondern mehr die Eigenschaften der oben von mir beschriebenen atrophischen Nervenzellen hatten. Ich habe in diesem Falle auch das Ganglion trunci nervi vagi inferius untersucht und gefunden, dass viele Nervenzellen in demselben vollständig mit Pigment ausgefüllt waren, was in dieser Abtheilung des sympathischen Nervensystems eine sehr seltene Erscheinung ist. Das Protoplasma der anderen, nicht in so hohem Grade pigmenthaltigen Nervenzellen war grobkörnig, wenig durchsichtig und der Kern nicht deutlich sichtbar. Diese Zellen waren kleiner als gewöhnlich.

Ich füge noch ein paar Worte hinzu über einige Eigenthümlichkeiten, welche die sympathischen Nervenzellen bei ihrer Untersuchung in ganz frischem Zustande darbieten; in einigen Fällen nemlich erscheinen sie in zwei Formen (siehe Fig. 21 und 22), d. h. die Nervenzelle füllt nicht ganz die Scheide aus, sondern zwischen ihr und der Scheide befindet sich noch ein Raum, wobei, wie das die Fig. 21 zeigt, die Zelle selbst in einigen Fällen kugelförmig und nicht geschrumpft ist, in anderen (Fig. 22) geschrumpft erscheint. In diesen beiden Fällen bemerkt man eine grosse Anzahl von Fortsätzen, die von dem Protoplasma der Zelle zur Scheide gehen, sie durchdringen und sich weiter verbreiten. Uebrigens muss ich bemerken, dass nicht alle in solchen Fällen sichtbaren Fortsätze Nerven-Fortsätze sind, wie das schon Prof. Axel Key und Dr. G. Retzius<sup>1)</sup> bemerkt haben, sondern ein Theil von diesen Fortsätzen ist nichts Anderes, als die Fortsätze des Bindegewebes,

<sup>1)</sup> Axel Key und G. Retzius l. c. 362 u. 363.



welches gleichsam ein Gerüst bildet, in dem die sympathische Nervenzelle placirt ist. Es fragt sich nun, welche Bedeutung die oben erwähnten Eigenthümlichkeiten der Nervenzellen haben. Soll man sie als pathologische Erscheinungen betrachten oder sind sie nur Kunstproducte? Die Entscheidung dieser Frage ist ziemlich schwer. Sympathische Nervenzellen, besonders mit den Eigenthümlichkeiten, welche die Fig. 21 zeigt, habe ich häufig in Fällen von starkem Oedem gefunden, z. B. bei organischen Fehlern des Herzens. Es hatte den Anschein, als ob die Entstehung des Raumes zwischen dem Protoplasma der Nervenzelle und der Scheide von dem Eindringen seröser Flüssigkeit abhinge, welche die Scheide von der Zelle selbst abdrängt. Die Zellen der anderen Art habe ich häufig bei heftischen Prozessen gefunden; sie waren dabei nicht selten stark pigmentirt. Nervenzellen der ersten, sowie der zweiten Gattung trifft man häufiger in dem Ganglion cervicale supremum und Ganglion cervicale inferius, ferner viel häufiger bei Erwachsenen, als bei Kindern. Wenn diese Eigenthümlichkeiten der sympathischen Nervenzellen von einer Zerrung bei der Anfertigung des Präparats abhingen, so hätte ich sie auch in denjenigen Fällen erhalten müssen, wo ich sie in den angefertigten Schnitten nicht fand und wo ich dann diese Schnitte verschiedenen Malträtirungen, wie der Zerrung, dem Druck, der Knetung unterworfen habe. Wenn sie von dem Einflusse des Mediums abhingen, in welchem der mikroskopische Schnitt untersucht wird, so müssten sie viel häufiger erscheinen. Wenn dennoch diese Eigenthümlichkeiten durch mechanische Insulte entstanden sein sollen, so scheint mir der Umstand, dass sie nur in einigen Fällen vorkommen, dafür zu sprechen, dass diese Zellen ihre normale Elasticität eingebüsst haben, eine Eigenschaft, welche die sympathischen Nervenzellen, wie es schon von vielen Autoren bemerkt war, in sehr hohem Grade besitzen.

Die Nervenzellen, an welchen wir die oben beschriebenen Eigenthümlichkeiten wahrnehmen, befinden sich in Schnitten aus ganz frischen Ganglien, und es können also die sehr ähnlichen Schrumpfungsercheinungen, die an Schnitten aus erhärteten Ganglien beobachtet werden und die als Kunstproducte erkannt worden sind, hier gar nicht in Betracht kommen.

Zur Vervollständigung der Beschreibung der pathologischen Veränderungen in den Nervenzellen muss ich noch einige Erschei-

nungen von Seiten des Kernes der Nervenzelle erwähnen. In einigen Fällen habe ich gezackte Kerne getroffen. Dieser Erscheinung kann ich nicht irgend welche pathologische Bedeutung beimessen, da ich derartige Kerne bisweilen in solchen sympathischen Ganglien gefunden habe, in denen ausser dieser Erscheinung keine anderen zu bemerken waren, welche irgend einen Anspruch hätten, pathologisch genannt zu werden. Aller Wahrscheinlichkeit nach hängt diese Eigenthümlichkeit des Kernes von den postmortalen Veränderungen in den endosmotischen Verhältnissen ab. Auf die Differenz in Betreff der Grösse der Kerne werde ich später zurückkommen, hinsichtlich ihrer Anzahl in den Nervenzellen konnte ich bei meinen vergleichenden Untersuchungen des sympathischen Nervensystems der Thiere und des Menschen die Thatsache constatiren, die schon von vielen Autoren bemerkt war, nemlich dass bei vielen Thieren, hauptsächlich bei kleineren Thiergattungen, nicht nur bei Jungen, sondern auch bei Alten, normal mehrere Kerne in den sympathischen Nervenzellen sich befinden. Ganz ähnliche Verhältnisse findet man auch beim Menschen. Ich habe ziemlich häufig zwei Kerne, — einmal sogar drei in einer grossen sympathischen Nervenzelle — nicht nur bei Kindern, sondern auch bei Erwachsenen, — in allen Ganglien der II. Abtheilung des sympathischen Nervensystems getroffen. Sympathische Nervenzellen mit zwei Kernen habe ich in sehr verschiedenen Fällen gesehen, wo durchaus keine Veranlassung war, irgend welche Affection des sympathischen Nervensystems zu vermuthen. Man muss deswegen die Anwesenheit mehrerer Kerne in den sympathischen Nervenzellen als eine Individualität der verschiedenen Subjecte ansehen und nicht etwa glauben, die zwei Kerne in einer Zelle seien das Resultat der Theilung eines Kernes als Vorstadium der Theilung der Zellen <sup>1)</sup>, was für die Nervenzellen des centralen Cerebrospinalnervensystems gelten soll. Die zwei in einer Zelle befindlichen Kerne waren gewöhnlich einander ganz ähnlich und hinsichtlich der Grösse gleich; sie lagen von einer Protoplasmaschicht geschieden.

<sup>1)</sup> Ueber die entzündlichen Veränderungen der Ganglienzellen des Sympathicus. Medicinische Jahrbücher. Wien 1873. Heft IV. S. 438. In dem soeben erschienenen Aufsätze von Dr. Robinson theilt der Autor mit, dass er nach der Durchführung eines Fadens durch die Aortenwandung beim Frosch nach 2 bis 7 Tagen die Theilung der dort befindlichen Zellen beobachtet habe.

## Die pathologischen Veränderungen in den Remak'schen Nervenfasern.

Was von mir über die Vermehrung und Entstehung der Kerne in dem interstitiellen Bindegewebe gesagt worden ist, bezieht sich auch auf die dort verlaufenden Bündel von Remak'schen Fasern. In einigen Fällen nemlich sieht man, dass die Anzahl der Kerne schon ohne Zusatz von Essigsäure sich bedeutend grösser als im normalen Zustande erweist. Diese Kerne können sowohl das Resultat der Proliferation der den Nervenbündeln angehörigen Kerne, als auch das Resultat der Extravasation der weissen Blutkörperchen sein. Von der Ansammlung von Fetttropfen in Form einer Spindel ist schon früher die Rede gewesen. Endlich muss ich noch eine Erscheinung erwähnen, die ich zum ersten Male in dem Ganglion cervicale supremum in einem Falle von fibrinöser Pneumonie mit sehr starken Delirien gesehen habe. In diesem Falle nemlich war in den Bündeln der Remak'schen Fasern das Erscheinen von Fetttropfen, die rosenkranzartig angeordnet waren, zu beobachten, wobei dieser aus Fetttropfen bestehende Rosenkranz so lang war, dass er fast durch das ganze Gesichtsfeld verlief. Die Tropfen lagen gewöhnlich in einer (Fig. 23), aber bisweilen in zwei (Fig. 24) (und mehr) Reihen. Ihre Richtung entsprach vollständig dem Verlauf der Remak'schen Fasern. Dieses Auftreten von Fetttropfchen war aller Wahrscheinlichkeit nach ein Folgezustand der fettigen Degeneration der Remak'schen Fasern. — In fünf von mir untersuchten Fällen von fibrinöser Pneumonie mit Delirien habe ich in keinem Falle diese Erscheinung vermisst. Nicht gefunden habe ich sie nur in einem Falle von fibrinöser Pneumonie mit psychischen Störungen, die den Charakter von Wahnideen hatten (der Kranke weigerte sich, zu essen etc.), die aber nicht beständig waren, da der Kranke häufig zu sich kam. Die Grösse der einzelnen Fettpartikelchen ist bisweilen sehr unbedeutend, und ich empfehle für ihr Aufsuchen starke Vergrösserungen (Ocul. 3 Syst. 8) anzuwenden. Auch trifft man sie nicht in jedem Bündel von Remak'schen Fasern und muss sie daher sorgfältig aufsuchen.

In den erwähnten Fällen von Pneumonie habe ich sie hauptsächlich in dem Ganglion cervicale supremum, viel seltener auch im Ganglion coeliacum gefunden. In einigen von mir untersuchten

Fällen von fibrinöser Pneumonie ohne Delirien habe ich die rosenkranzartig gelagerten Fetttröpfchen nicht wahrnehmen können. Ihr Erscheinen ist nicht nur dem genannten Prozesse eigen, sondern ich habe sie auch bei starken hectischen Prozessen gesehen, zum Beispiel bei starker carcinomatöser Affection, bei Nephritis diffusa mit urämischen Anfällen und profusen Nasenblutungen.

#### Die pathologischen Veränderungen in den markhaltigen Nervenfasern.

Die Affection der markhaltigen Nervenfasern in den sympathischen Ganglien habe ich deutlich ausgesprochen in dem Ganglion cervicale supremum bei einem Deliranten beobachtet. Die afficirten markhaltigen Nervenfasern zeigten dasselbe Bild, welches man bei Versuchen an Thieren an derartigen Fasern ungefähr einen Monat nach der Durchschneidung sieht <sup>1)</sup>. Im gegebenen Falle war noch ausser der Affection der markhaltigen Nervenfasern die Sclerosirung des Bindegewebes und die oben beschriebene, fettige Degeneration in den Bündeln der Remak'schen Fasern zu sehen.

Eine ähnliche Degeneration der markhaltigen Nervenfasern habe ich einige Male als consecutive Veränderung bei starker, carcinomatöser Affection zu Gesicht bekommen. —

Zum Schluss sage ich noch einige Worte über die Verhältnisse im sympathischen Nervensystem bei einigen einzelnen Krankheitsformen, obwohl das Studium des Zustandes des sympathischen Nervensystems bei einzelnen Krankheitsformen nicht in dem Plane meiner Untersuchungen lag. Ich führe die beiden, sogleich zu besprechenden Fälle, Hydrophobie und acute Leberatrophie, nur wegen ihrer Seltenheit an und bemerke im Voraus, dass ich keinen Anspruch darauf mache, die mitzutheilenden Nachrichten als einen vollständigen Bericht über die dabei zu beobachtenden Verhältnisse im sympathischen Nervensystem aufgefasst zu sehen, da ich ihre Untersuchung im Beginne meiner Beschäftigungen angestellt habe, zu einer Zeit, wo mir vieler der oben beschriebenen pathologischen Veränderungen im sympathischen Nervensystem noch nicht bekannt waren.

In dem Falle von acuter Leberatrophie war das Ganglion coeliacum sehr schlaff, seine Blutgefässe bei makroskopischer, sowie

<sup>1)</sup> Rindfleisch l. c. S. 21.

bei mikroskopischer Untersuchung waren sehr stark injicirt und zeigten bedeutende Ectasien, in dem Parenchym des Ganglions befanden sich sehr zahlreiche, junge Elemente mit dem Charakter der weissen Blutkörperchen. In dem Falle von Hydrophobie zeigten sich beide Ganglia cervicalia suprema in hohem Grade hyperämisch und unterschieden sich nach dem Grade der Injection der Blutgefässe scharf von dem Ganglion coeliacum. In neuerer Zeit hat Dr. Petroff <sup>1)</sup> viele pathologische Veränderungen in dem sympathischen Nervensystem bei der Syphilis veröffentlicht, die er in zwölf von ihm untersuchten Fällen gefunden hat. Ich habe während meiner vierzehnmonatlichen Beschäftigung in dem pathologischen Institut zu Berlin Gelegenheit gehabt, eine ziemlich grosse Anzahl von exquisiten Fällen von constitutioneller Syphilis sowohl bei Erwachsenen, als auch bei Kindern, von acquirirter, sowie von hereditärer Syphilis (einen Fall von hereditärer Syphilis bei einem 20jährigen Mädchen) <sup>2)</sup> zu untersuchen.

Professor Virchow hat schon im Jahre 1858 gezeigt <sup>3)</sup>, dass man bei Syphilis zweierlei pathologische Veränderungen zu unterscheiden hat, nemlich Veränderungen von irritativer und von specifischer Natur. Veränderungen von specifischer Natur haben weder Dr. Petroff, noch ich selbst am sympathischen Nervensystem gefunden. Was überhaupt die pathologischen Veränderungen bei der Syphilis von Seiten eines oder des anderen der morphologischen Bestandtheile des sympathischen Nervensystems anbetrifft, so konnte ich, als ich mikroskopische Schnitte aus den verschiedenen sympathischen Ganglien in den exquisitesten Fällen der Syphilis mit den entsprechenden mikroskopischen Schnitten aus sympathischen Ganglien in Fällen von verschiedenen chronischen, hectischen Prozessen verglich, keine Differenz auffinden, so dass

<sup>1)</sup> Petroff, Ueber die Veränderungen des sympathischen Nervensystems bei constitutioneller Syphilis. Dieses Archiv Bd. LVII. S. 122.

<sup>2)</sup> Ida Thill, 20 Jahre alt, † 17. Mai 1873. Sectionsbefund: Syphilis congenita. Pericarditis adhaesiva et caseosa. Pleuritis fibrosa. Pneumonia caseosa et ulcerosa. Cavernae magnae apicis pulmonis utriusque. Concretio palati mollis, uvulae et pharyngis. Degeneratio amyloides lienis, renum, hepatis, ventriculi, intestinorum, glandulae thyreoideae et suprarenalis. Hepar lobatum. Perihepatitis adhaesiva. Cicatrices hepatis. Status infantilis apparatus sexualis.

<sup>3)</sup> Virchow, Ueber die Natur der constitutionell syphilitischen Affectionen. Dieses Archiv Bd. XV. S. 217.

ich mich von irgend einer besonderen Affection des sympathischen Nervensystems bei Syphilis nicht überzeugen konnte. Von der amyloiden Degeneration der Blutgefässe bei diesem Prozesse habe ich schon oben gesprochen. Ich habe auch der Verdickung der Kapsel des Ganglion cervicale inferius in einem Falle von hereditärer Syphilis beim Erwachsenen Erwähnung gethan, wobei das Ganglion zwischen bedeutend vergrösserten und pathologisch veränderten Lymphdrüsen sich befand. Aehnliche Affectionen der Kapsel habe ich bisweilen auch bei Phthisis pulmonum zugleich mit hochgradig entwickelter Affection der Lymphdrüsen gesehen.

Ebenso beobachtete ich in einem Falle von acquirirter Syphilis bei stark entwickelter syphilitischer Leber eine bedeutende Entwicklung und Verdickung des Bindegewebes um den in der Bauchhöhle gelegenen Theil der Wirbelsäule. Die Wandungen der Arteria coeliaca in Folge der Entwicklung des Bindegewebes waren um mehrere Male dicker als im normalen Zustande. Die um die Arteria coeliaca liegenden Lymphdrüsen beträchtlich vergrössert und in Eine Masse zusammengefloßen; in dem pathologisch entwickelten Bindegewebe lag das Ganglion coeliacum eingebettet. In demjenigen Theile desselben, der am meisten von dem pathologischen Prozesse ergriffen war, sah man Proliferation des Bindegewebes und bedeutende Vermehrung der Kerne in den Blutgefässwandungen. Viele Nervenzellen lagen sehr vereinzelt von einander und zeigten die Eigenschaften der sclerotischen Nervenzellen.

Was den Zustand des sympathischen Nervensystems bei den psychischen Störungen anbetrifft, so haben schon Dr. Poincaré und Bonnet <sup>1)</sup> bei der allgemeinen progressiven Paralyse der Irren die pigmentöse und fettige Entartung der sympathischen Nervenzellen und die Sclerosirung des Bindegewebes beschrieben. Neuerdings spricht Prof. Voisin <sup>2)</sup> von der Affection der sympathischen Bauchganglien (les ganglions abdominaux du grand sympathique) bei gewissen psychischen Störungen. Die Erkrankung dieser sympathischen Ganglien soll in einer Affection der Nerven Elemente, sowie des interstitiellen Bindegewebes bestehen.

Ich habe ziemlich häufig Gelegenheit gehabt, das sympathische

<sup>1)</sup> Poincaré und Bonnet, Recherches sur l'anatomie pathologique et la nature de la paralysie générale. Annales médico-psychologiques 1868. p. 185.

<sup>2)</sup> Voisin, L'union médicale, 1872. No. 54. p. 650.

Nervensystem bei der progressiven Paralyse der Irren zu untersuchen und zwar verdanke ich das mir zu Gebote gestellte Material nicht nur der psychiatrischen Abtheilung des Herrn Prof. Westphal, sondern dasselbe wurde noch bedeutend vermehrt durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Wilhelm Sander, welcher mich aus der Berliner städtischen Irrenanstalt reichlich damit versah. Bei meinen in dieser Beziehung angestellten Untersuchungen habe ich keinen Fall angetroffen, wo das sympathische Nervensystem bei diesem Prozesse nicht irgend welche Abweichungen von dem normalen Zustande gezeigt hätte. Dasselbe war bei der progressiven Paralyse der Irren überhaupt viel mehr alterirt (besonders das Ganglion cervicale supremum), als bei allen anderen psychischen Störungen. Aber die zu betrachtenden pathologischen Veränderungen waren in den einzelnen Fällen sehr verschieden. Von Seiten des Blutgefässsystems war eine beständigere Erscheinung die bedeutende Injection der Blutgefässe, in einem Falle habe ich sogar eine Hämorrhagie in dem Parenchym des Ganglion cervicale supremum gefunden. Ferner beobachtete ich eine vermehrte Anzahl der Kerne in dem interstitiellen Bindegewebe, das Auftreten von Fetttropfen in den Remak'schen Nervenfasern, die in rosenkranzähnlicher Anordnung lagen, sowie auch die oben beschriebene Ablagerung von Pigment in den Bindegewebszellen. Die Nervenzellen zeigten nicht selten die Eigenschaften der atrophischen, schon erwähnten Nervenzellen. Die fettige Degeneration der Nervenzellen, sowie deutlich ausgeprägte Sclerosirung des interstitiellen Bindegewebes habe ich nicht beobachtet. Sehr häufig trifft man auch die unten zu beschreibenden fein- und grobkörnigen Gebilde.

Da in verschiedenen Fällen von progressiver Paralyse der Irren die pathologischen Veränderungen ziemlich verschieden waren und da man bei der Section gewöhnlich die gleichzeitige Affection einiger inneren Organe vorfand, so kann ich mich bis jetzt nicht zu Gunsten irgend einer besonderen Affection des sympathischen Nervensystems bei diesen Erkrankungen aussprechen.

Bei der Untersuchung des sympathischen Nervensystems bei den anderen Formen, nemlich den secundären Formen der psychischen Störungen fiel mir bisweilen die sehr geringe Grösse der beiden Ganglia cervicalia suprema auf. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten sich dabei auch die Nervenzellen nicht gross,

besonders war die geringe Grösse ihrer Kerne auffallend, die 0,009 Mm. betrug, während sie gewöhnlich 0,015 maass. Im Uebrigen war an den Nervenzellen selbst nichts Besonderes zu beobachten.

Es wäre jedenfalls interessant, vergleichende Untersuchungen der Ganglia cervicalia superiora mit Hülfe der Wägungsmethode in einer grösseren Anzahl von Fällen verschiedener psychischer Störungen vorzunehmen, als ich dazu Gelegenheit gehabt, ähnlich wie es vom Prof. Meynert<sup>1)</sup> in Betreff des Abwägens der verschiedenen Theile des centralen Cerebrospinalnervensystems bei den psychischen Störungen ausgeführt worden ist. Es wäre nicht unmöglich, dass die mangelhafte Entwicklung der Ganglia cervicalia suprema, welche specielle Beziehungen zu den Hirngefässen haben, einen gewissen Antheil an der Prädisposition zur Entwicklung von psychischen Störungen überhaupt hätte.

Ich muss noch einige Dinge erwähnen, die sich bei derartigen Untersuchungen als erschwerende Umstände einstellen, zum Beispiel, dass die Form des Ganglion cervicale supremum ziemlich verschieden ist. In einem Falle fand ich, dass das Ganglion sich gar nicht abgesondert zeigte, sondern dass von der Stelle, wo man es zu finden hat, bis zum ersten Brustganglion ein Strang von Nervenmasse hinabzog, in dessen ganzem Verlauf, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, sich Nervenzellen befanden. Entsprechend dem anatomischen Fundort des Ganglion cervicale supremum, medium und inferius, zeigte die Masse nur sehr unbedeutende Anschwellungen und wurde nach dem Maasse ihrer Annäherung zum ersten Brustganglion dünner. In solchem Falle war es freilich unmöglich, das Ganglion cervicale supremum zu unterscheiden. Ferner hat dasselbe nicht selten eine ziemlich lang gestreckte Spindelform und geht dann an seinen Enden unbemerkt in den Nervenstamm über, so dass man nicht genau seine Grenze bestimmen kann. Diese Schwierigkeit konnte man jedoch dadurch heben, dass man sich zur Regel machte, in allen Fällen das Ganglion mit einem bestimmt langen Theile des Nervenstammes zu untersuchen, zum Beispiel denselben an der Uebergangsstelle in das untere Hals-

<sup>1)</sup> Meynert, Das Gesamtgewicht und die Theilgewichte des Gehirns etc. nach einer neuen Wägungsmethode. Vierteljahrsschrift für Psychiatrie von Leidersdorf und Meynert.



ganglion abzuschneiden. Endlich kommt es noch vor, dass sein oberes Ende sehr hoch hinauf reicht, so dass man behufs der Herausnahme des Ganglions die Knochen der Schädelbasis zersägen müsste, was nicht in allen Fällen zugelassen wird. In jedem Falle empfiehlt es sich, die Ganglien beider Seiten zu untersuchen, da sie nicht selten bei einem und demselben Individuum auf beiden Seiten von verschiedener Grösse und Form sind.

Als Ergänzung zur Affection der Nervenfasern des Cerebrospinalnervensystems und der in ihnen enthaltenen sympathischen Nervenzellen muss ich noch folgende drei Fälle erwähnen: Für einen Fall bin ich der Liebenswürdigkeit des leider so früh verstorbenen Dr. Obermeier zu Dank verpflichtet, der mir die auf beiden Seiten des Halses von ihm ausgeschnittenen Weichtheile in einem Falle von Sarcom im Kleinhirn zuschickte. Das Sarcom war hauptsächlich in einer Hälfte des Kleinhirns entwickelt, welche in Folge dessen auf die entsprechende Seite der Rautengrube drückte <sup>1)</sup>. In den mir zugeschickten Theilen, bei denen angegeben war, welche von beiden der kranken Seite entsprach, fand ich auf beiden Theilen das Ganglion cervicale supremum und das Ganglion trunci nervi vagi inferius mit den entsprechenden Theilen der Nervenstämmen. Bei der von mir gemachten Untersuchung der Ganglia cervicalia suprema habe ich nichts Besonderes auffinden können, aber bei der Untersuchung der beiden Ganglia trunci nervi vagi inferia mit den entsprechenden Nervenstämmen zeigte sich eine grosse Differenz zwischen ihnen. Das Ganglion trunci nervi vagi inferius und der Nervenstamm der gesunden Seite nehmlich bot nichts Absonderliches dar, während von Seiten der sympathischen Nervenzellen und Nervenfasern auf der kranken Hälfte Folgendes zu bemerken war: Einige der sympathischen Nervenzellen waren geschrumpft, ihr Protoplasma zeigte sich grobkörnig, mit scharf angedeuteten schwarzen Contouren und wenig durchsichtig, so dass meistens weder Kern noch Kernkörperchen zu entdecken waren. Wenn ein Kern gesehen wurde, so war er von geringer Grösse, von regelmässig voller Form und ohne bemerkbares Kernkörperchen. Er schien aus einer homogenen, mattglänzenden Substanz zu be-

<sup>1)</sup> Die Mittheilung dieses in klinischer Beziehung interessanten Falles war vom Dr. Obermeier im Juni 1873 in einer Sitzung der medicinisch-pathologischen Gesellschaft gemacht worden (Vgl. dieses Archiv Bd. LVIII. S. 323).

stehen und trat sehr undeutlich in dem Protoplasma der Nervenzellen hervor. Der grösste Theil der Nervenfasern war normal, andere dagegen, deren Veränderungen durch die Anwesenheit der normalen nur noch schärfer hervortraten, zeigten Folgendes: Ihre Scheide war theils mit Myelinkugeln von verschiedener Grösse, theils mit feinkörniger gelber Masse angefüllt. Man konnte die pathologisch veränderten Nervenfasern auf lange Strecken verfolgen. In dem gegebenen Falle war es wichtig, dass man beide Seiten vergleichen konnte, deren Untersuchung unter vollständig gleichen Bedingungen stattfand, so dass es unmöglich war, die soeben beschriebenen Veränderungen für künstlich producirt zu halten.

Der zweite Fall betrifft ebenfalls Veränderungen der Nervi vagi und ihrer Ganglia inferiora und stellt eine hochgradig entwickelte interstitielle Hyperplasie dar. Die betreffenden Präparate habe ich aus der Leiche eines an Cholera asiatica Gestorbenen bekommen. Die Ganglia cervicalia suprema, sowie ihre entsprechenden Nervenstämme boten nichts Abnormes dar, im Verlaufe des Halstheiles der beiden Nervi vagi dagegen bemerkte man unregelmässige, meistens spindelförmige Verdickungen von verschiedener Grösse, bis Wallnussgrösse. Die Nervenstämme selbst waren ebenfalls bedeutend verdickt. Die Verdickungen waren für das Gefühl weich, im Durchschnitte bestanden sie aus einer homogenen weisslichen Masse. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten sie sich aus wellenförmigem Bindegewebe bestehend, dessen Fasern in Zügen angeordnet waren, welche ungefähr der Breite einer markhaltigen Nervenfaser entsprachen und dem Verlaufe der Nervenfasern parallel waren. Die Nervenfasern lagen meistens vereinzelt und einige von ihnen schienen ganz normal, andere mit sehr schmalen, markhaltigen Scheiden versehen zu sein. Die Anzahl der dünnwandigen Blutgefässe in diesen Verdickungen war auffallend gross. Die beiden Ganglia trunci nervi vagi inferiora, die gewöhnlich bei der mikroskopischen Untersuchung sehr wenig bemerkbare Anschwellungen der Nervenstämme darbieten, waren in dem gegebenen Falle beträchtlich dicker, als die daneben liegenden und ganz gut entwickelten Ganglia cervicalia suprema. Bei der mikroskopischen Untersuchung lagen die sympathischen Nervenzellen vereinzelt, mit stark verdickten Scheiden, ebenso wie auch die markhaltigen Nervenzellen in dem wellenförmigen Bindegewebe. Die Anzahl der Blutgefässe war auch

hier grösser als gewöhnlich. Der in dieser Weise beschriebene Zustand der Nervi vagi wurde auf beiden Seiten gefunden, auf der einen jedoch in höherem Grade der Entwicklung.

Der dritte Fall bezieht sich auf Veränderungen der hinteren Wurzeln des Rückenmarkes und der in ihm eingeschlossenen sympathischen Nervenzellen. In diesem Falle handelte es sich um einen Neugeborenen, bei welchem der Wirbelkanal im Gebiet des 7. und einiger darunter liegenden Wirbel eröffnet war <sup>1)</sup>. Nach unten von der offenen Stelle der Wirbelsäule bemerkte man in dem Wirbelkanal gar nichts von dem Rückenmark, es war vollständig atrophirt, dagegen zeigten sich die herausgenommenen, der offenen Stelle entsprechenden, sowie auch die noch tiefer (näher zum Os sacrum) liegenden Intervertebralganglien bei der makroskopischen Untersuchung ganz gut entwickelt und boten nichts Abnormes dar. Bei der mikroskopischen Untersuchung erschien das Protoplasma einiger Nervenzellen grobkörnig und man konnte weder Kern, noch Kerukörperchen unterscheiden. In den Nervenstämmen fand man Ansammlungen von Fetttropfen, die in spindelförmiger Anordnung zwischen den Nervenzellen angesammelt waren, auch wurden einige Nervenfasern mit scheinbaren Fetttropfen angefüllt gesehen. Ich finde hier Gelegenheit auf eine gewisse Selbständigkeit in der Entwicklung und der weiteren Existenz der Intervertebralganglien gegenüber dem Rückenmark hinzuweisen und dieser Umstand wird natürlich erscheinen, wenn man sich erinnert, dass die Intervertebralganglien sich gesondert vom Rückenmark entwickeln und dass, wie wir es gesehen haben, ihre Nervenzellen auch früher ihre völlige Ausbildung erreichen. Im gegebenen Falle, wo das Rückenmark unter der offenen Stelle vollständig atrophirt war, zeigten die entsprechenden Intervertebralganglien bei makroskopischer Untersuchung nichts Abnormes, und erst bei der mikroskopischen Untersuchung bemerkte man oben erwähnte Veränderungen.

Endlich erwähne ich noch zweierlei morphologische Gebilde, die man in dem sympathischen Nervensystem antrifft. Diese Gebilde fand ich am häufigstem in dem Ganglion cervicale supremum, in dem Ganglion cervicale inferius und in dem Ganglion coeliacum in den

<sup>1)</sup> Otto Pillon, 22 Tage alt, † 31. October 1873. Gastroenteritis, Colitis necrotica. Spina bifida. Pes varus lateris utriusque. Haematomata valvularum cordis. Haemorrhagia ventriculi.

Leichen von Kranken, die an verschiedenen pathologischen Prozessen gestorben waren.

Einige von ihnen erschienen in Form runder, seltener etwas ovaler Körper, nach der Grösse meistens die neben ihnen liegenden sympathischen Nervenzellen bedeutend übertreffend. Ihre Farbe ist grau-gelblich oder grünlich-gelb, sie sind, sowie die Nervenzellen, von einer Bindegewebsscheide mit Kernen umgeben, in der man die concentrische Anordnung von Bindegewebsfasern bemerkt, und bestehen aus undurchsichtiger, feinkörniger Substanz, die aber gröberkörnig als das Protoplasma der Nervenzellen ist. In ihnen bemerkt man nicht selten glänzende, bisweilen gleichsam krystallisirte Körper von unregelmässiger, eckiger Form und grünlichem Anstrich (Fig. 27). Kerne konnte ich in ihnen nie entdecken. Diese Gebilde sind in auffallendem Lichte stark lichtbrechend, besonders die Ränder der in ihnen befindlichen Körper von unregelmässiger Form; sie werden stark blass durch concentrirte Essigsäure, aber vollständig lösen sie sich nicht; unter der Einwirkung von absolutem Alkohol und Aether verändern sie sich nicht, ausgenommen etwa, dass sie eine leichte Schrumpfung zeigen. Bei Zusatz von Jod-Jodkaliumlösung geben sie keine Amyloidreaction; bei Färbung mit Ueberosmiumsäure und Goldchlorid färben sie sich dunkler, als die sympathischen Nervenzellen; von Carmin werden sie fast gar nicht imbibirt. Die Entstehung dieser Gebilde bleibt unbekannt. Es schien zuerst, dass sie nichts Anderes seien, als die Querschnitte von thrombotischen Blutgefässen, deren rothe Blutkörperchen in eine feinkörnige Substanz zerfallen seien. Aber gegen diese Annahme spricht der Umstand, dass sie von runder Gestalt sind, was, wenn sie thrombotische Blutgefässe wären, wenigstens auf Längsschnitten nicht der Fall sein könnte. In einem Falle von Puerperalfieber, wo diese Gebilde sehr zahlreich waren, schien es, dass sie ihre Entstehung der Extravasation von rothen Blutkörperchen, die alsdann in feinkörnige Substanz zerfallen waren, in das Cavum der Scheide der Nervenzellen verdankten. In diesem Falle waren die Blutgefässe stark injicirt und ectatisch; ich habe einige Zellen gefunden, die beträchtlich geschrumpft waren, und zwischen ihrem Protoplasma und der Scheide war feinkörnige Substanz zu sehen. Diese letztere war vollständig ähnlich der Masse, aus der die von mir betrachteten Gebilde bestanden. Sie war auch im ge-

gebenen Falle von Carmin nicht imbibirt, ähnlich wie die rothen Blutkörperchen in den Blutgefässen, während die in ihr liegenden Nervenzellen sehr wohl von Carmin durchtränkt waren. Diese Gebilde trifft man häufig in der II. Abtheilung des sympathischen Nervensystems, sonst habe ich sie nur in dem Intervertebralganglion in einem Falle von *Tabes dorsualis* gefunden. In diesem Falle waren sie grösser als solche Gebilde, die man in der II. Abtheilung des sympathischen Nervensystems trifft. Die sympathischen Nervenzellen der I. Abtheilung sind ebenfalls grösser als die der II. Abtheilung, was auch dafür spricht, dass diese Gebilde ihre Entstehung irgend welcher Veränderung der sympathischen Nervenzellen verdanken und dass sie keine Querschnitte von pathologisch veränderten Blutgefässen sind (Fig. 28).

Die Gebilde zweiter Art, welche bisweilen mit den soeben beschriebenen sich in einem und demselben Schnitte befinden, zeigen sich gewöhnlich viel grösser, als die umgebenden sympathischen Nervenzellen und machen bei der Untersuchung mit kleiner Vergrösserung (Ocul. 3, System 4 Hartnack) den Eindruck einer vollständig mit Fettpartikelchen ausgefüllten Nervenzelle oder einer sehr grossen, runden Körnchenzelle. Sie brechen auch sehr stark die Lichtstrahlen bei der Untersuchung in auffallendem Lichte. Bei der Untersuchung mit starker Vergrösserung erscheinen sie mit gelblichen Körnern von unregelmässiger Form erfüllt. Die einzelnen Körner erinnern an die Körner des gewöhnlichen Pigments. In einigen Fällen haben absoluter Alkohol und Aether gar keinen Einfluss, in anderen Fällen vermindern sich unter der Einwirkung dieser Reagentien die Gebilde stark, wobei man nach der Reaction nicht mehr die einzelnen Körner bemerkt, da dieselben gleichsam zusammenfliessen. Bisweilen war die Verminderung des Volumens dieser Gebilde nach Einwirkung von absolutem Alkohol und Aether sehr bedeutend, aber eine vollständige Auflösung konnte ich nicht beobachten, es blieb immer ein wenig von einer braunen Masse zurück. Wenn man zu ganz frischen mikroskopischen Schnitten nach Kochen in absolutem Alkohol oder Aether Nelkenöl zusetzt, so werden die Schnitte so durchsichtig, dass man keine Nervenzellen mehr bemerken kann; auch wird die zurückgebliebene braune Masse unbemerkbar, während die Pigmentkörner der Nervenzellen sehr deutlich sichtbar bleiben. Extrahirt man alsdann das Nelkenöl mittelst

absoluten Alkohols und setzt Wasser zu, so wird auch die braune Masse wieder deutlich; sie verhält sich also bei diesem Verfahren anders als das Pigment, doch lässt sie sich nicht von Nelkenöl lösen. Bei der Anwendung von Ueberosmiumsäure und Goldchlorid tritt an diesen Gebilden eine intensivere Färbung ein als an den Nervenzellen.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel VII — VIII.

- Fig. 1. Die stark injicirten und ectasirten Blutgefäße des Ganglion cervicale supremum einer an Puerperalfieber gestorbenen Frau. a Blutgefäße, b Nervenzellen. (Ocul. 3, Syst. 4 Hartnack, ausgezog. Tubus.)
- Fig. 2. Fettige Degeneration der Blutgefäße aus dem Ganglion coeliacum einer an Phosphorvergiftung gestorbenen Frau. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 3. Die Vermehrung der Kerne in den Gefäßwandungen aus dem Ganglion coeliacum eines an Phthisis pulmonum erkrankten und an Cholera asiatica gestorbenen Mannes. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 4. Querschnitt eines Blutgefäßes aus dem Ganglion cervicale supremum, wo die Vermehrung der Kerne mehr an der Intima zu bemerken ist, von einem an Phthisis gestorbenen Manne, bei welchem amyloide Degeneration einiger Bauchorgane vorhanden war. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 5. Querschnitt eines stark verdickten Blutgefäßes aus dem Gangl. coeliacum eines an Cholera asiatica gestorbenen Kranken. (Ocul. 3, Syst. 7.)
- Fig. 6. Feinkörnige Substanz (Bakterienhaufen) im Blutgefäße aus dem Gangl. coeliacum eines an Diphtheritis gestorbenen Mannes. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 7. Makroskopischer Querschnitt des Gangl. cervical. suprem., welcher die Vertheilung des Bindegewebes zeigt.
- Fig. 8. Dasselbe im Längsschnitt.
- Fig. 9. Eine stark pigmentirte Nervenzelle mit bedeutend verdickter Bindegewebs-scheide aus dem Gangl. cervicale suprem. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 10. Starke Vermehrung der Kerne im interstitiellen Bindegewebe aus dem Gangl. cervicale suprem. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 11. a Die jungen Elemente in den Remak'schen Fasern, b die den Fasern angehörigen Kerne aus dem Gangl. cervicale suprem. eines an Typhus exanthematicus gestorbenen Kranken. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 12. Eine Nervenzelle mit pigmentirten Fortsätzen aus dem Gangl. cervicale supr. eines an Dementia paralytica gestorbenen Kranken. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 13. Stark pigmentirte Bindegewebszellen, die die Gruppen der Nervenzellen umgeben (Ocul. 3, Syst. 4). a Eine pigmentirte Bindegewebszelle Ocul. 3, Syst. 8. — Aus dem Gangl. coeliacum eines an Cirrhosis hepatis gestorbenen Kranken.

- Fig. 14. Eine als normal anzusehende Nervenzelle mit mässig entwickelter Scheide aus dem Gangl. coeliacum eines an Pneumonia fibrinosa gestorbenen Mannes. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 15. Eine Gruppe atrophischer sympathischer Nervenzellen aus dem Gangl. cervicale suprem. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 16. Längsschnitt des Gangl. intervertebrale eines an Pneumonia fibrinosa gestorbenen 8 monatlichen Kindes. (Ocul. 2, Syst. 4 mit eingest. Tubus.)
- Fig. 17. Längsschnitt aus dem Gangl. trunci nervi vagi inferioris von demselben Individuum (dieselbe Vergrösserung).
- Fig. 18. Ein Theil des Längsschnittes aus dem Gangl. cervicale supremum eines 20jährigen an Chorea gestorbenen Mädchens. (Ocul. 3, Syst. 4.)
- Fig. 19. Ein Theil aus dem Querschnitt des Gangl. coeliacum desselben Individuums. Dieselbe Vergrösserung.
- Fig. 20. Die sclerotischen Nervenzellen aus dem Gangl. coeliacum von einem an Diabetes mellitus gestorbenen Kranken. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 21. Eine sympathische Nervenzelle, umgeben von einer Bindegewebsscheide. Zwischen der Scheide und der Zelle befindet sich ein Raum aus dem Gangl. cervicale supremum von einem an Insufficiencia mitralis gestorbenen Kranken. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 22. Eine geschrumpfte und stark pigmentirte Nervenzelle aus dem Gangl. cervicale suprem. eines an Dementia paralytica Gestorbenen. (Ocul. 3. Syst. 8.)
- Fig. 23. Perlschnurartige Ansammlung von Fetttropfchen in Remak'schen Fasern aus dem Gangl. cervicale suprem. von einem an Pneumonia fibrinosa und starken Delirien gestorbenen Manne. (Ocul. 3, Syst. 8.)
- Fig. 24. Dasselbe und vom selben Individuum. Dieselbe Vergrösserung, nur findet man hier die Tröpfchen in mehreren Reihen angelagert.
- Fig. 25. Längsschnitt aus dem Stamm des Nervus vagus. a a a a Vereinzelte markhaltige Nervenfasern. b b b Bindegewebszüge. Von einem an Cholera asiatica gestorbenen Kranken. (Ocul. 3, Syst. 4.)
- Fig. 26. Querschnitt einer markhaltigen Nervenfasers von demselben Individuum von eben daher, Ocul. 3, Syst. 8. a Markscheide, b Axencylinder, c Bindegewebsschicht.
- Fig. 27. Feinkörnige Bildung mit krystallähnlichen Körpern aus dem Gangl. cervicale suprem. von einer an Puerperalfieber gestorbenen Frau. (Ocul. 3, Syst. 8.) Siehe Text.
- Fig. 28. Grobkörniges Gebilde (siehe Text) aus dem Gangl. cervicale suprem. von einem an Dementia paralytica gestorbenen Kranken. (Ocul. 3, Syst. 8.)





