

XXI.

Ueber erworbene Störungen in den Elasticitätsverhältnissen der grossen Gefässe.

Von Dr. O. Israel,

Privatdocenten und Assistenten am pathologischen Institut zu Berlin.

Länger als fünfzig Jahre hat sich die chronische Nephritis als ein häufiger Gegenstand in der medicinischen Discussion gezeigt und sie hat trotz der breitesten Specialströmungen jederzeit hinreichend viele Untersucher angezogen, um eine ihrer Wichtigkeit entsprechende, fortschreitende Bearbeitung zu finden. Seitdem Bright durch grundlegende Forschungen seinen Namen auf ein grosses Krankheitsgebiet vererbte, sind die chronische Nephritis und ihre secundären Affectionen mit allen geeigneten, der heutigen wissenschaftlichen Medicin zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln nach den verschiedensten Gesichtspunkten untersucht worden.

Es hat sich dabei auch an ihr gezeigt, in wie hohem Grade der Organismus befähigt ist, einen langen, und zeitweise auch erfolgreichen, Kampf selbst gegen die schwersten Schädigungen zu führen, und wie weit selbst in complicirten Fällen die compensatorische Thätigkeit eines Organs den Ausfall in der Leistung eines anderen zu decken vermag.

Die grösste Rolle spielt das Herz bei der Reaction der übrigen Körpertheile gegen die gestörte Function der Nieren. Wie dieser mächtige Muskel oft jahrelang die krankhaften Veränderungen an seinen sehnigen Ansätzen, an den Ostien, fast vollständig compensirt, so übernimmt er es auch, eintretenden Falls das Deficit in der secernirenden Thätigkeit der Nieren auszugleichen.

Es ist bekannt, wie das Herz schliesslich, ein Opfer seiner übermässigen Anstrengungen, den Dienst versagt, und in einer grossen Anzahl der Fälle Affectionen des Myocardium die Todesursache der Nephritiker werden.

Aber das Herz verzehrt nicht allein sich selbst in übergrosser Arbeit — auch das ganze Gefässsystem wird durch die mächtiger getriebenen Blutwellen in Mitleidenschaft gezogen und die anatomische Untersuchung zeigt an den grösseren und kleineren Gefässen oft die schwersten Abweichungen, die Resultate jahrelanger, dass mittlere Maass überschreitender Inanspruchnahme.

Diese erworbenen Veränderungen des Gefässsystems gehören zu den anatomisch am besten bekannten Störungen des menschlichen Körpers, und doch findet sich eine nicht unerhebliche Lücke in unseren Kenntnissen, an einer Stelle, wo man sie eigentlich nicht erwarten sollte. Grosse pathologische Veränderungen zeigen an der Aorta und den grossen Arterien die Dehnbarkeit und die Elasticität.

Exacte Untersuchungen dieser physikalischen Eigenschaften sind nur für normale Verhältnisse vorhanden. Bei pathologischen Zuständen sind sie noch nicht Gegenstand rationeller Untersuchung geworden, obwohl die grosse Bedeutung der Abweichungen in der Elasticität der Gefässe nach dem Vorgange Virchow's¹⁾ von den Pathologen niemals verkannt wurde.

Licht in die normalen Elasticitätsverhältnisse der grossen Gefässe brachte zuerst Wertheim, welcher 1846 der französischen Akademie der Wissenschaften ein *Mémoire* vorlegte, das die Resultate seiner Forschungen über die Elasticität und Cohäsion der hauptsächlichen Gewebe des menschlichen Körpers enthält.

Diese klassische Arbeit bildet noch heute die wesentliche Grundlage unserer Kenntnisse auf diesem Gebiete.

Pathologisch veränderte Gefässe sind physikalisch nur in Bezug auf Kaliberbestimmung und Dicke der Wandungen untersucht. So schwierig gerade die Bestimmung des letzteren Maasses ist, so haben doch jene Arbeiten besonders durch die sorgfältigen Messungen Benecke's viele vergleichsfähige Werthe ergeben. Allein mit der Gewinnung genauer Ausmaasse ist noch lange kein vollständiger Einblick in die Circulationsbedingungen

¹⁾ Vergl. Beiträge zur Geburtshülfe und Gynäkologie; herausgegeben von der Gesellschaft für Geburtshülfe in Berlin, I. Bd. S. 323 ff. und Deutsche Klinik 1859. No. 23.

der grossen Gefässe ermöglicht, da es sich nicht um starre Röhren handelt, sondern um solche, deren Wandungen eine hohe, bedingungsweise sogar vollständige, Elasticität besitzen.

Aus diesem Grunde habe ich eine den praktischen Verhältnissen entsprechende möglichst genaue Bestimmung der Dehnbarkeit und der Elasticität der grossen Gefässstämme in den verschiedensten pathologischen Zuständen zu erzielen gesucht und mich dabei vorerst auf die Untersuchung der Aorta beschränkt.

Es möge mir gestattet sein, über die allgemeinen in Betracht kommenden Umstände und das anzuwendende Verfahren kurz zu berichten.

Es muss vorausgeschickt werden, dass es nur möglich ist, die Gesamtsumme der elastischen Eigenschaften bei einer Gefässwandung, wie sie der Aorta eigen ist, zu vergleichen. Eine Bestimmung der absoluten Elasticität lässt sich nicht ausführen, weil es nicht möglich ist, bei der verschiedenen, immerhin aber geringen Stärke der elastischen Membran stets gleichstarke Lamellen durch künstliche Spaltung der Media zu gewinnen, ebensowenig, wie sich der Einfluss der nicht für die Untersuchung in Betracht kommenden Intima ganz eliminiren lässt.

Vollkommen vergleichsfähige Werthe erhält man schon, wenn die Adventitia sorgfältig abpräparirt wird, was stets ohne alle Schwierigkeit möglich ist, und wenn man für die Bestimmungen nur solche Theile der Gefässwand auswählt, an denen die Intima anatomisch intact ist; auch dies lässt sich, wegen der Kleinheit der zur Untersuchung erforderlichen Stücke, selbst bei den am schwersten veränderten Aorten fast immer ausführen.

Die Dehnbarkeit eines geeigneten Stückes der Gefässwand wird bestimmt, indem man es mit einem innerhalb der Elasticitätsgrenze liegenden Gewichte belastet, — während die Elasticität durch eine Curve ausgedrückt wird, welche man durch Belastung mit steigenden Gewichten, gleichfalls innerhalb der Elasticitätsgrenze, erhält.

Durch die Untersuchungen Wertheim's hat sich ergeben, dass diese Curve eine Hyperbel ist, resp. einer solchen sehr nahe kommt. Die in der Folge gewonnene Erfahrung hat gezeigt, dass dies auch für pathologische Verhältnisse zutrifft. Es ergeben sich dadurch als direct vergleichbare Werthe die Gesamt-

curve, sowie die den angewandten Gewichten entsprechenden Ordinaten.

Um nun diese Werthe unter möglichster Vermeidung von Fehlern zu gewinnen, brauchte ich die nachfolgende Methode.

Weil nur homologe Theile der verschiedenen Gefässe verglichen werden können, theilte ich die immer nur von Erwachsenen entnommene, an der vorderen Fläche aufgeschnittene Aorta in 4 Abschnitte, die ich mit A, B, C und D bezeichnete, derart, dass A die obere, B die untere Hälfte des Theiles zwischen Bogen und Tripus bezeichnete, C dem Abschnitte zwischen Tripus und Bifurcation und D dem aufsteigenden Bogentheile entsprach. Aus diesen Theilen wurden die zu untersuchenden Stücke so gewählt, dass sie bei A, B und C der Längsrichtung entsprechend in einer Breite von 5 mm und ungefähr 6 cm lang ausgeschnitten wurden, und zwar aus einer Fläche, welche nicht durch Gefässursprünge unterbrochen wurde und von Veränderungen der Intima frei erschien.

Das Stück D konnte nicht regelmässig untersucht werden, weil die Kleinheit dieser Partie es nur bei an sich grossen Organen zulies, die erforderliche Lamelle zu schneiden. Da aber vergleichende Untersuchungen ergaben, dass das elastische Material in allen Richtungen der Wandfläche gleichmässig wirkt, so wurde das erforderliche Stück im Abschnitte D nicht in der Längsaxe; sondern senkrecht zu derselben ausgeschnitten, wodurch es ermöglicht wurde, diesen Theil wenigstens bei allen Aorten mit intacter Intima, welche dort einen Umfang von 6 cm und darüber hatten, zu untersuchen.

Das Ausschneiden der Untersuchungsobjecte wurde der grösseren Accuratesse halber durch einen doppeltmesserartigen Stempel bewirkt, dessen Klängen 5 mm Abstand besaßen und geschah auf einer festen Holzunterlage, wobei jegliche Zerrung der Gefässwand sorgfältig vermieden wurde.

Die so gewonnenen Präparate wurden mit 2 farbigen Marken von 5 cm Abstand an der Intima versehen und darauf in den Messapparat eingefügt. Als Messapparat construirte ich mir nach dem Princip des Kathetometers eine sehr einfache Vorrichtung.

Da die nothwendigen genauen Ablesungen der Verlänge-

rungen, sowie das Wechseln der Gewichte stets eine geraume Zeit dauerten, musste darauf Bedacht genommen werden, die Objecte vor dem Vertrocknen zu schützen. Dies liess sich leicht dadurch bewirken, dass die Messung in einer vierseitigen prismatischen Metallhülse von 40 cm Länge und 1 qcm im Querschnitt vorgenommen wurden. Die Vorderfläche, wie die Rückseite derselben, zeigten in einer Ausdehnung von 15 cm ein Glasfenster, das der Vorderseite mit einer feinen eingeritzten Millimetertheilung versehen. Ueber dieser Hülse war nun ein Nonius auf Glas verschiebbar; dem Nullpunkt desselben entsprach an der Rückseite des Apparates eine horizontale gleichfalls eingeritzte Linie, die, mit ihm in derselben Führung verschiebbar, alle Bewegungen mitmachte. Die Messungen geschahen nun so, dass durch genaues Visiren eine solche Stellung des Nonius erzielt wurde, dass sein Nullpunkt, die Marke an dem Object und die Linie an der Rückseite der Noniushülse, welche neben dem zu messenden Aortenabschnitte deutlich zu sehen war, in einer Ebene lagen. Das zu untersuchende, wie oben angegeben, ausgeschnittene Stück der Gefässwand wurde nun mittelst einer 8 mm breiten, nach Art der Klemmpincetten construirten, in verticaler Richtung an einem Stativ befestigten Klammer in den Apparat, der gleichfalls durch ein Stativ senkrecht aufgestellt war, hineingehängt, nachdem mittelst einer ähnlichen Klammer an dem unteren Ende des Objectes ein dünnes Kettchen befestigt war. An diese Kette wurden die Gewichte angehakt. Es dienten zur Belastung Bleikugeln, welche inclusive Haken, Kette und der erwähnten Klemme bestimmten Gewichten entsprachen. Es erwies sich als zweckmässig und zur Herstellung der Curven ausreichend, dieselben so einzurichten, dass die Gesamtbelastung 25, 50 und 75 g betrug.

Die durch die fortschreitenden Belastungen des ohne Beschwerung 5 cm langen, markirten Theiles bewirkten Dehnungen kann man dann derart graphisch wiedergeben, dass man auf der Abscissenaxe die Gewichte in Grammen notirt und als Ordinaten nach unten die Maasse der Verlängerung in Millimetern einträgt. Derartige Curven geben dann ein übersichtliches Bild der progressiven Dehnungen und zugleich eine vergleichsfähige Darstellung der Elasticität.

Nach den nöthigen Voruntersuchungen, wozu auch eine solche über die Wirkung der cadaverösen Einflüsse auf die Elasticität der Aorta gehörte, bediente ich mich zu den Messungen möglichst frischer Organe, obschon der Einfluss der Fäulniss erst in vorgeschrittenen Stadien erkennbar wird.

Eine für normale Verhältnisse typische Curve lässt sich nicht ohne Weiteres aufstellen, ebensowenig als man sagen kann, die Dehnbarkeit einer normalen Aorta bewege sich innerhalb gewisser ganz bestimmter Grenzen. Erst sehr zahlreiche Messungen würden über die physiologische Breite dieser Differenzen Aufschluss gewähren und namentlich den Einfluss des Alters, der gerade an normalen Organen sich in hohem Maasse geltend macht, richtig beurtheilen lehren. Dagegen zeigt ein Blick auf die beiden weiter unten abgebildeten Curven, wie frappant die Unterschiede bei pathologischen, sich mit Sicherheit ausserhalb des Normalen haltenden Organen sind, wo so grosse Gegensätze sich bemerkbar machen, dass man über ihre pathologische Qualität nicht im Zweifel sein kann.

Betrachtet man die durch die Belastungen erhaltenen Werthe, sowohl der Dehnbarkeit als der Elasticität, im Allgemeinen, so zeigt sich zwar ein gewisser Parallelismus zwischen den sonstigen metrischen Verhältnissen, der Wanddicke, wie der Weite resp. dem Umfange des Gefässes derart, dass im Allgemeinen die dünnwandigsten die grössten, die dickwandigen Aorten die kleinsten Werthe für die Dehnbarkeit zeigen und auch die geringste Elasticität besitzen, dagegen geht mit der grösseren Weite nicht immer eine entsprechende Verdünnung der Wand und zwar der für die Elasticitätsverhältnisse nur in Betracht kommenden Medien einher; jedoch scheint dies Vorkommen nur in Bezug auf die Aorta ein häufigeres zu sein, an den Körpergefässen zeigt sich fast stets in solchen Fällen von Erweiterung eine auffällige Dünnhheit der Gefässwandungen, so lange es nicht zu Hypertrophie der Muscularis und endoarteritischen Affectionen gekommen ist, die das Bild auch in Bezug auf die Media stark compliciren.

Gehen wir jetzt an die Betrachtung des gesammelten Materials, 50 Fälle von verschiedenen Affectionen, deren Zahl ich

gern noch vergrössert hätte, an der ich mir aber vorläufig genügen lasse, weil sich bereits ganz charakteristische Gruppen daraus abscheiden lassen, und die Arbeit eine ausserordentlich zeitraubende ist, falls sie genau ausgeführt werden soll.

Die grösste, bei 75 g Belastung noch innerhalb der Elasticitätsgrenze liegende Verlängerung, welche an einem 5 cm langen Stücke der Bauchaorta gemessen wurde, betrug 3,74 cm und zwar in einem Falle (XVIII), wo der Tod bei einem jungen Mädchen an acuter maligner Endocarditis erfolgt war; die geringste Verlängerung wurde an der Aorta ascendens eines 49jährigen, an chronischer interstitieller Nephritis verstorbenen Mannes wahrgenommen und betrug 0,66 cm. Zwischen diesen Extremen bewegen sich die sämmtlichen Maasse, wobei nicht präjudicirt werden soll, dass es nicht auch Fälle gäbe, wobei nach beiden Richtungen Ueberschreitungen vorkämen. Dementsprechend ist die Curve eine flachere oder höhere, jedoch mit dem Unterschiede, dass in den verschiedenen Fällen das Ansteigen langsamer oder rascher erfolgt, je nachdem die Dehnbarkeit eine geringere oder grössere ist. Es zeigt sich da nun, dass die beiden eben aufgeführten Gegensätze in der Grösse der Verlängerungen auch typisch sind für die Form der Elasticitätscurve, indem die Curve der Nephritiker im Allgemeinen sehr langsam ansteigt, während die des chlorotischen Mädchens verhältnissmässig steil in die Höhe geht.

Kann man in dieser Weise die Curven der verschiedenen Individuen vergleichen, so ist es nicht ohne Wichtigkeit auch die Curven, welche im Einzelfalle von den oben angegebenen Theilen A, B, C und D erhalten werden, unter sich zu compariren.

Da zeigt sich denn, dass im Allgemeinen bei den Aorten, welche nur mittlere Maasse ergeben, die Reihenfolge der Theile nach der zunehmenden Dehnbarkeit geordnet A, B, C, D ist, d. h. dass also der obere Bruchtheil geringere Werthe ergibt, als der untere, und dieser wieder niedrigere Werthe, als die Bauchaorta, dass dagegen das in der Querrichtung ausgeschnittene Stück der Aorta ascendens für gewöhnlich sämmtliche anderen Theile übertrifft. Hiervon kommen jedoch gerade bei den schon durch die absoluten Werthe pathologischen Fällen Ausnahmen vor, die sowohl in Abweichungen der primären An-

lage, als auch in erworbenen localen Störungen begründet erscheinen. Diese in der Querrichtung vorhandene grössere Dehnbarkeit und Elasticität liess sich auch durch gelegentliche Versuche an den Reihen A, B und C constatiren.

So interessant diese Thatsache ist, so musste ich für die Berechnung mittlerer Werthe das Stück D ausschalten, weil es in einer Anzahl von Fällen wegen zu geringen Ausmaasses der Aorta ascendens nicht gemessen werden konnte.

Nun sind aber gerade die Mittelzahlen höchst wichtig für die Beurtheilung der Differenzen unter den einzelnen Gruppen von Störungen. Man erhält sie, indem man aus den Ordinaten der Curven die Mittelwerthe von A, B und C und aus diesen schliesslich wieder das Gesamtmittel herstellt. Natürlich bleiben diese Mittelzahlen nicht unerheblich von den Extremen entfernt, wie charakteristisch sie aber sind, ergibt sich aus folgenden Zahlen, welche für die extreme Gruppe der chlorotischen Aorten und diejenige der chronischen Nephritiker erhalten wurden.

Chlorotische Aorten ohne Rücksicht auf Alter und Geschlecht:

Gesamtmittel aus 16 Fällen: 7,422.

Aorten der Nephritiker ohne Rücksicht auf Alter und Geschlecht:

Gesamtmittel aus 12 Fällen: 6,471.

Als Beispiele führe ich hier folgende typische Fälle, für jede der erwähnten Kategorien einen, an:

(XXIV) 17jähriges Mädchen, an Ileocolotyphus in der 3. Woche verstorben.

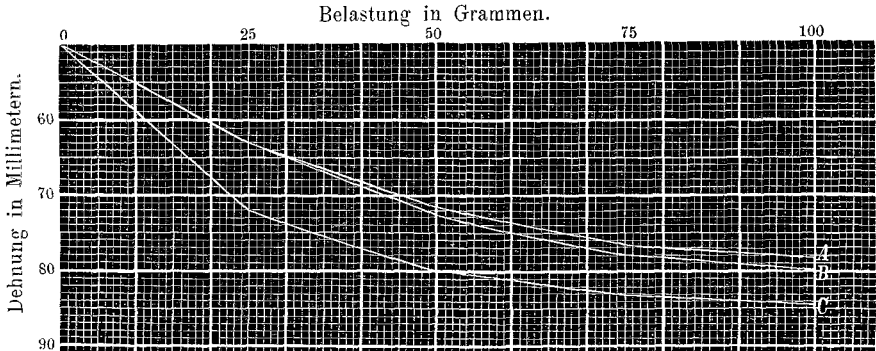
Die Aorta sehr eng, misst:

an den Klappen . . .	5,8 cm
2 cm höher	6,0 -
im oberen Brusttheil . .	4,2 -
im unteren Brusttheil . .	3,9 -
unter dem Tripus . . .	2,9 -
über der Bifurcation . .	2,9 -
die Iliacae am Ursprunge	1,8 und 1,9.

Die unbelastet 5 cm langen Versuchsobjecte maassen bei einer Belastung von:

	25 g	50 g	75 g
A	6,28	7,19	7,64
B	6,28	7,22	7,79
C	7,19	8,03	8,31.

Fig. 1.



In den Curven (Fig. 1) findet dies Verhältniss übersichtlichen graphischen Ausdruck und es zeigt sich da auch, dass die Breite, in der sich die Curven der 3 Theile bewegen, eine verhältnissmässig grosse ist im Vergleich mit dem folgenden Beispiele, welche Erscheinung für die beiden Gruppen charakteristisch, oft noch ausgeprägter hervortritt.

(XLVIII) 49jähriger Kaufmann. Granularatrophie der Nieren in Folge von Nephritis interstitialis.

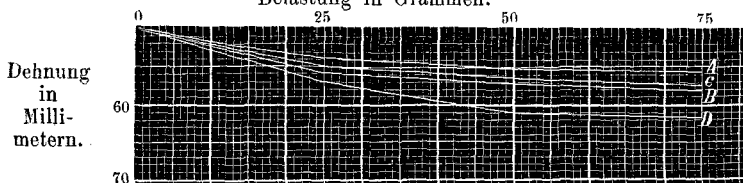
Die Aorta zeigt bei grosser Weite nur geringe Fettmetamorphose an der Intima, ganz vereinzelt kleine Kalkplättchen. Die Maasse betragen:

Länge der Subclavia bis Tripus . . .	27,5
- - - Bifurcation . . .	41,2
Weite des Ostium aorticum . . .	10,0
- 2 cm über dem Ostium aorticum . . .	9,4
- im oberen Brusttheil . . .	7,2
- über dem Tripus . . .	5,4
- unter dem Tripus . . .	5,2
- über der Bifurcation . . .	5,0
- die Iliaca dextra . . .	3,5
- - sinistra . . .	3,4.

Die unbelastet 5 cm langen Versuchsobjecte maassen bei einer Belastung von:

	25 g	50 g	75 g
A	5,37	5,51	5,57
B	5,56	5,72	5,79
C	5,50	5,67	5,74
D	5,66	6,05	6,11.

Fig. 2.
Belastung in Gramm.



Entsprechend den geringen Werthen der Dehnbarkeit erhebt sich die Curve (Fig. 2) nur wenig über die Abscissenaxe und im Gegensatz zu Fig. 1 viel allmählicher, als es bei dieser der Fall ist. Die Werthe der Elasticität von A, B und C sind nur sehr wenig verschieden, aber es ist bei ihnen die Reihenfolge in A, C, B verkehrt. D zeigt das gewöhnliche Verhalten, dass seine Werthe die in der Längsrichtung ermittelten nicht unbedeutend übersteigen.

Fälle wie dieser, wo die Erweiterung der Aorta mit ihren Folgeerscheinungen, unter denen wohl die Verringerung der Elasticität physiologisch allen übrigen an Bedeutung voransteht, eine langsam erworbene ist, ohne dass schwerere Störungen der Textur des Organes eingetreten sind, pflegen sich schon dadurch auszuzeichnen, dass die noch nicht aufgeschnittene Aorta einen auffällig konischen Charakter zeigt, und aus diesem allein kann man schon in einer ganzen Anzahl von Fällen eine erworbene Abweichung diagnosticiren — an den mit hoher Elasticität versehenen Organen, namentlich von Personen des mittleren Lebensalters, kommt dieser Habitus gar nicht vor.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich an der Hand einer Zahl von Beispielen, die mir zur Verfügung stehen, auf die naheliegenden Beziehungen hinweisen, die zwischen den Abweichungen in den Elasticitätsverhältnissen und der Bil-

dung von Aneurysmen bestehen; bei der grossen Zahl von Zufälligkeiten, die der Einzelfall in seinen Details bietet, würden meines Erachtens noch sehr viel ausgedehntere Untersuchungen angestellt werden müssen, um diese Frage ganz aufzuhellen und es kann sich bis jetzt nur darum handeln, aus dem vorliegenden Material gewisse Gruppen abzuscheiden, in denen das Verhalten der Elasticität eine charakteristische Erscheinung angenommen hat.

Da sich an den obigen Curven mit Leichtigkeit zeigt, welche Bedeutung die Mittelzahlen für die Charakterisirung der Elasticitätsverhältnisse haben, will ich einige, nach der oben (S. 468) angegebenen Weise hergestellte, Mittel hier folgen lassen.

Das niedrigste Gesamtmittel, also eine geringe Dehnbarkeit und sehr herabgesetzte Elasticität der Aortenwandung, ergab die Gruppe der

Potatoren mit 6,03,

dann kommen die

Nephritiker mit 6,471.

Relativ normale Männer, deren Aortenwand immer etwas derber und widerstandsfähiger ist, als die der Weiber, kommen dann mit

6,95,

während die höchste Mittelzahl von

7,422

sich bei chlorotischen Individuen beiderlei Geschlechts findet.

Es sind diese in der That sehr grossen Differenzen der einzelnen Zahlen nicht dadurch zu Stande gekommen, dass nur besonders auffällige Aorten zu den Messungen verwandt wurden, vielmehr wurden ohne Rücksicht auf die Krankheitserscheinungen, die dem Tode vorhergegangen, ohne Rücksicht auf den Sectionsbefund, die einzelnen Fälle untersucht, so oft sich Zeit dazu bot, und nachher aus den sämtlichen Protocollen die Gruppen gebildet. Auf diese Weise fallen auch vorerst eine ganze Anzahl von untersuchten Aorten als Specialitäten ganz aus dem Bereich der Betrachtung.

Während die Veränderungen an der Aorta der Chlorotischen und der Nephritiker bereits lange sich hinreichender Würdigung erfreuen, zeigt sich, dass den letzteren mindestens gleichstehend

die Potatoren afficirt erscheinen. Wenn in der obigen Aufstellung die Säufer noch ein erheblich geringeres Mittel ergeben, als die Nierenkranken, so dürfte das seinen Grund haben in dem Ueberwiegen des männlichen Geschlechts in der ersteren Gruppe und darin, dass im Delirium tremens meist Leute der reiferen Jahre zu Grunde gehen, während die chronischen Nierenkrankheiten in allen Lebensaltern ihre Opfer fordern. Gerade aber die grösste Anzahl von Sectionen, welche keine Todesursache im landläufigen Sinne ergeben, kommt bei notorischen Säufern vor, wovon sich Jeder überzeugen kann, dem ein wirklich grosses Obductionsmaterial zur Verfügung steht. Ganz unscheinbare Abweichungen in der Musculatur des Herzens sind oft die einzige bedeutendere Störung, die man im Organismus findet, und die man in keinem anderen Falle für ausreichend erachten würde, um den Tod herbeizuführen. Ganz anders stellt sich aber die Sache dar, wenn man in einem solchen Falle die schwere Affection der Elasticitätsverhältnisse mit in Betracht zieht, und es wird begreiflich, wie ein im Ganzen noch leidliches Herz einem Gefässapparat gegenüber, der es so wenig in einer Thätigkeit fördert, auch aus geringeren Ursachen insufficient werden kann.

Es scheint mir auch in Folge zahlreicher Wahrnehmungen, dass nicht die Aorta allein der schuldige Gefässtheil ist, sondern dass fast in allen Fällen entsprechende Störungen in den Körperarterien vorkommen — Erweiterung und Erschlaffung —, die sich auch in der Aorta sehr bemerkbar machen, wie ich dies für chronische Nephritiden bereits 1881 hervorgehoben ¹⁾).

Es liegt mir fern aus dem bisher vorhandenen, immerhin nur beschränkten, Material endgültige Schlüsse in anderen, als den angegebenen Beziehungen zu machen, allein so viel glaube ich, geht schon aus dem Angeführten hervor, dass die Herabsetzung der elastischen Leistungen der Gefässwände nothwendigerweise als sehr gewichtig in Betracht gezogen werden muss bei einer Beurtheilung der circulatorischen Gesamtleistung unter pathologischen Verhältnissen.

¹⁾ Vergl. dieses Archiv Bd. 86 S. 299 ff. Experimentelle Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Nierenkrankheiten und secundären Veränderungen des Circulationssystems.

Für derartige Untersuchungen eine verlässliche und verhältnissmässig einfache, leicht praktisch ausführbare Methode zu bieten, ist der Hauptzweck dieser Veröffentlichung, dem die beigegebenen Beispiele und die Aufstellung der charakteristischen Gruppen vorerst nur als Illustration und Beweise der praktischen Verwerthbarkeit dienen sollen. —

XXII.

Anatomische Notizen.

(Fortsetzung.)

Von Dr. Wenzel Gruber,
Professor der Anatomie in St. Petersburg.

I. (CCXXXVII.) *Musculus flexor digitorum profundus* mit Mangel einer Sehne zum Mittelfinger.

Vorher nicht gesehen.

Vorhanden am linksseitigen Vorderarme eines männlichen Subjectes, welcher als Präparat in meiner Sammlung seit langer Zeit aufgestellt ist. Der *Flexor digitorum sublimis* entspringt wie gewöhnlich mit einem Humeralkopfe und einem Radialkopfe. Der Humeralkopf ist, wie gewöhnlich, in eine oberflächliche Portion mit je einer Sehne zum Mittelfinger und Ringfinger und in eine tiefe Portion mit je einer Sehne zum Zeigefinger und zum kleinen Finger geschieden. Mit der Sehne der oberflächlichen Portion zum Mittelfinger vereinigt sich der Radialkopf des Muskels wie in der Norm.

Während die Sehnen zum Zeigefinger, Ringfinger und kleinen Finger wie in der Norm sich verhalten, von den Sehnen des *Flexor digitorum profundus* durchbohrt werden und mit ihren Schenkeln an die Mittelphalange der betreffenden Finger sich inseriren, zeigt die Sehne zum Mittelfinger, welche die stärkste ist, ein ganz abnormes Verhalten. Sie ist nemlich nicht durchbohrt, weil dem *Flexor digitorum profundus* eine Sehne zum Mittelfinger fehlt, und sie inserirt sich nicht an die Mittelphalange allein, sondern auch an die Endphalange des Mittelfingers, um als einzige lange Beuge-sehne für diesen Finger auch zugleich den *Flexor digitorum profundus* zu dem Mittelfinger zu ersetzen.

Die Sehne des *Flexor digitorum sublimis* zum Mittelfinger tritt demnach als einzige lange Flexorensehne in die osseo-fibröse Flexorenscheide, welche abnorm enger, aber übrigens so, wie die Scheide der Norm, gebaut ist. In der Flexorenscheide ist sie volarwärts mit dem *Lig. annulare I.* der ersteren