



Ueber die

# Compensatorische Hypertrophie der Glomeruli

bei Nephritis interstitialis.

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

hohen medicinischen Facultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

vorgelegt und mit den beigefügten Thesen vertheidigt

am 16. Januar 1884, Morgens 10 Uhr,

von

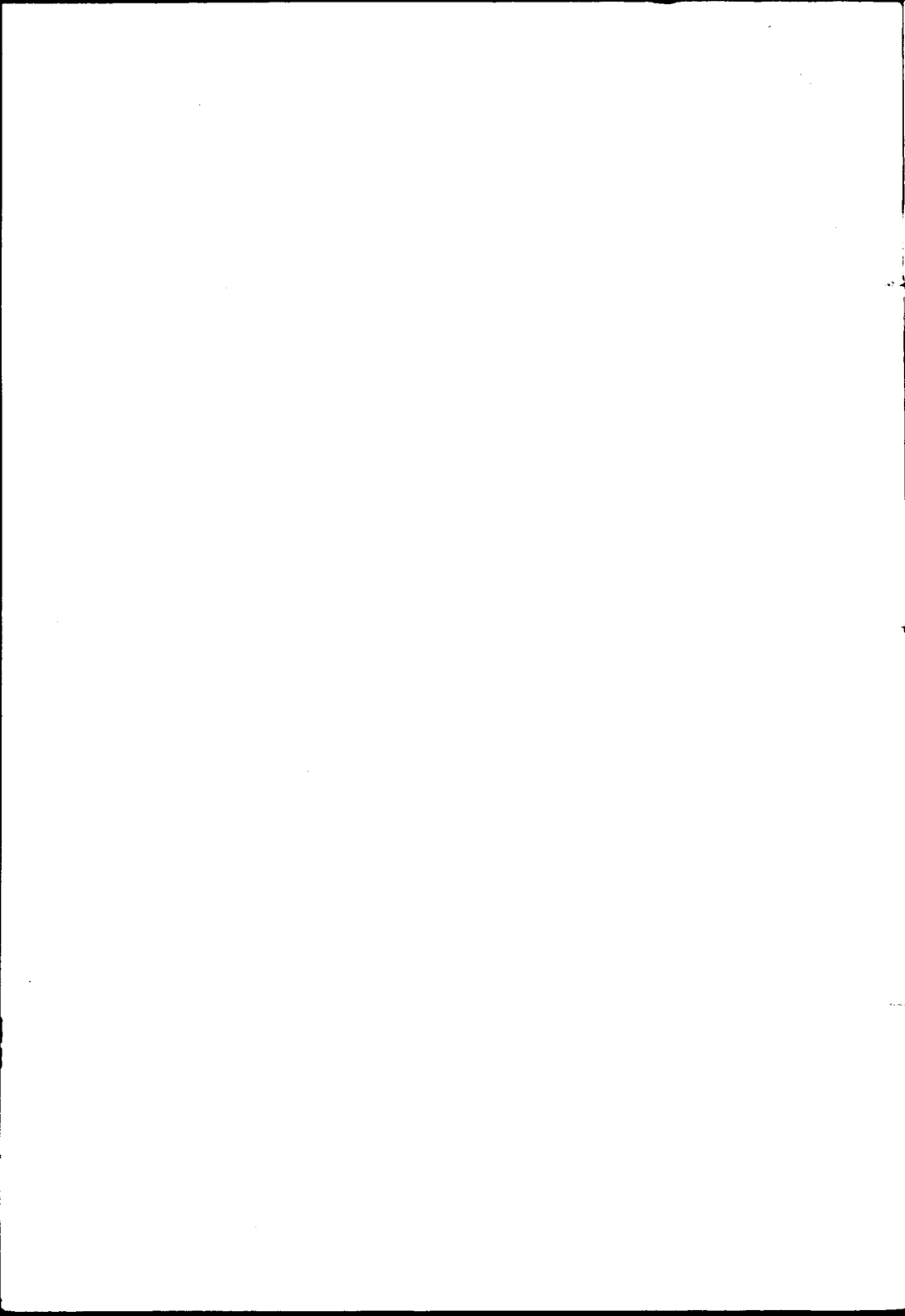
**Henry Fortlage.**



Bonn,

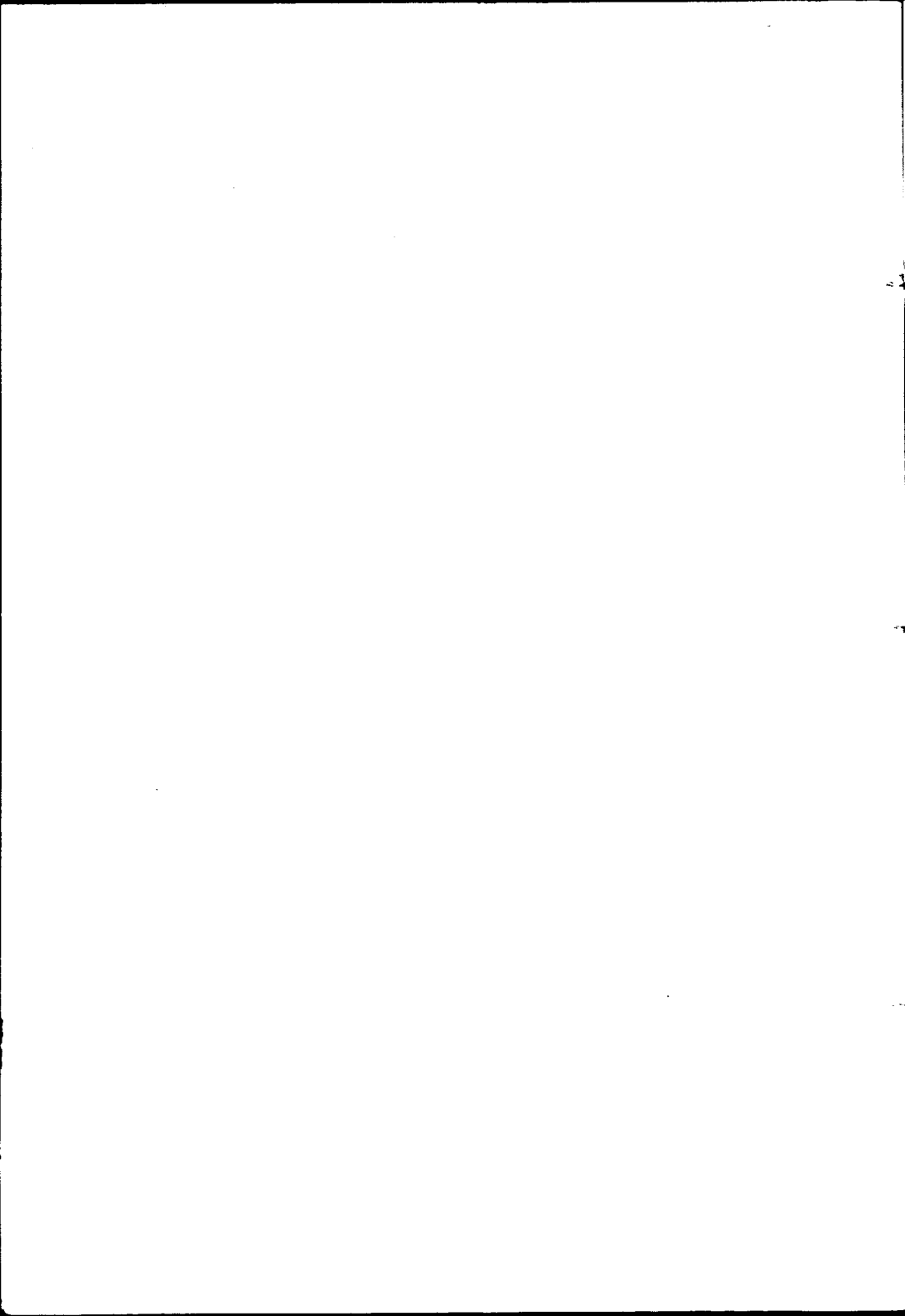
Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

1884.



# Meinen lieben Eltern

gewidmet.



Wenn von paarigen oder mehrfach vorhandenen Organen das eine zu Grunde geht, in der Entwicklung zurückbleibt, oder ganz fehlt, so stellt der Organismus an das Uebrigbleibende erhöhte Anforderungen. Dadurch wird bedingt ein reichlicherer Zufluss von Blut zu dem restierenden Organ. So lange letzteres noch arbeitet, besonders aber, so lange es noch wächst, wird auch das vermehrte gelieferte Ernährungsmaterial verbraucht, das Organ hypertrophisch.

Ein solches compensatorisches Wachsthum ist bekannt für den Hoden, wenn auch nach seinen histologischen Verhältnissen noch nicht genügend erforscht. Ebenso ist eine Vergrößerung der Lymphdrüsen bei Fehlen der Milz beobachtet.

Am besten studirt und am häufigsten vorkommend ist die compensatorische Hypertrophie der Niere. Nicht so sehr selten ist es ja, dass die eine Niere ganz fehlt, oder schon bei der Geburt atrophisch gefunden wird. In solchen Fällen ist die Compensation am deutlichsten ausgesprochen.

Das vorhandene Organ kann doppelt so gross werden, als es unter normalen Verhältnissen sein würde, so dass keinerlei Störungen durch das Fehlen des anderen bedingt werden.

In ähnlicher Weise hypertrophirt die eine Niere auch in der postembryonalen Zeit, wenn die andere durch Geschwulst, durch Ureterenverschluss etc. zu Grunde gegang-

gen ist. Je jünger hier das übrig bleibende Organ ist, desto deutlicher wird die Hypertrophie. Sie kann so ausgesprochen werden, dass sie jenen Fällen embryonalen Ursprungs nicht nachsteht. Je älter freilich das Individuum wird, desto weniger wird aus naheliegenden Gründen eine ausgleichende Volumszunahme in grösserem Umfange eintreten. Im Greisenalter, wenn die Hoden nicht mehr funktionieren und die Lebensenergie im Allgemeinen herabgesetzt ist, darf man eine Vergrösserung kaum mehr erwarten.

Das häufige Vorkommen der Nierenhypertrophie hat viel Gelegenheit zu mikroskopischen Untersuchungen geboten und zu zahlreichen experimentellen Arbeiten Veranlassung gegeben, so dass die histologischen Verhältnisse hinreichend erforscht sind.

Bekannt ist darüber folgendes:

Rosenstein<sup>1)</sup> experimente an Kaninchen und Hunden und macht Mittheilung über 12 gelungene Versuche. Aus seinen Experimenten folgert er, dass die Vergrösserung der einen Niere bei erworbenem Mangel der andern keine konstante Erscheinung ist. Nicht nur zeigen die ersten beiden Versuche innerhalb 8 und 14 Tagen Grössenschwankungen beider Organe, welche ganz innerhalb der Norm liegen; im Versuch VI war die Lebensdauer von 32 Tagen bei zunehmendem Gesamt-Körpergewicht nicht ausreichend, eine Hypertrophie der erhaltenen Niere herbeizuführen.

Auch in den Fällen mangelnder complementärer Hypertrophie bleibt das allgemeine Befinden der Thiere normal. Wo eine Vergrösserung stattfand, war sie hauptsächlich eine Zunahme des Gewichts, und in ungleich geringerer Weise eine des Volums. Die Zunahme des Gewichts beruhte zum grössten Theil auf Zunahme von Blut,

---

1) Ueber complementäre Hypertrophie der Niere. Bd. 53, S. 141.

Lymph- und Harnbestandtheilen und einer grösseren Dichtigkeit der einzelnen Gewebelemente. Wo bei längerer Dauer eine beträchtliche Zunahme des Organs Statt hat, tritt eine Gewebsvermehrung auf, aber nicht, wie Valentin behauptet, eine messbare Zunahme an Breite der gewundenen Harnkanälchen, und nicht, wie andere Autoren meinen, eine gleichmässige Vergrösserung aller Bestandtheile.

Nach seinen Untersuchungen an frischen, sowie an Isolirpräparaten (24stündige Salzsäurebehandlung) stellt Rosenstein auch eine Vergrösserung der Glomeruli in Abrede. Er findet, dass in dem vergrösserten Organe die Glomeruli keine Zunahme an Länge oder Breite erfahren haben, dass auch die grössten Glomerulusdiameter (Versuch X) nicht ausserhalb der Maximalgrenzen liegen. Auch behauptet er keine Vermehrung der Kerne an den Glomeruli gesehen zu haben, ebensowenig Zeichen von Neubildung innerhalb der Kanälchen. Dagegen erscheinen ihm die Epithelien, obgleich weniger grösser wie gewöhnlich, doch viel resistenter.

Kurz nach Rosenstein veröffentlichte Perl<sup>1)</sup> die Resultate seiner anatomischen Untersuchungen über diesen Gegenstand, denen er menschliche Nieren zu Grunde legte. Nachdem er vorher die Grössenverhältnisse der Bestandtheile der normalen Niere bestimmt hatte, unterzog er 9 Fälle einseitiger Nierenvergrösserung einer Untersuchung. Von diesen waren 8 bedingt durch einseitige Hydronephrose, der 9. durch eben diese Affection in Verbindung mit Granularatrophie.

In den 9 Fällen ergibt sich zuerst für die gewundenen Kanäle und deren Epithelien folgendes:

In zwei Fällen, in denen die hydronephrotischen

---

1) Anatomische Studien über compensatorische Nierenatrophie. Virchow's Archiv, Bd. 56, S. 305.

Nieren 105 resp. 123 gr, die der andern Seite 184 resp. 175 gr wogen, entsprachen das Kaliber der gewundenen Kanäle und die Grösse ihrer Epithelien genau den von ihm für die normalen Organe angegebenen.

In den andern 7 Fällen weichen sie jedoch mehr oder weniger von denselben ab. In diesen war eine beträchtliche Vergrösserung der gewundenen Harnkanälchen und der Epithelien zu konstatiren. Da nur die Ergebnisse des anatomischen Befundes ohne den klinischen Verlauf zur Untersuchung vorlagen, war Perl nicht im Stande zu entscheiden, ob in jenen ersten beiden oben genannten Fällen eine wirkliche Compensation *intra vitam* bestanden hatte. Diese Ergebnisse der Untersuchung der übrigen sieben Fälle liefern den Beweis, „dass bei compensatorischer Hypertrophie der Nieren eine mehr oder weniger bedeutende Verbreiterung der gewundenen Harnkanälchen mit Vergrösserung ihrer Epithelien sich findet“.

In Betreff der geraden Harnkanälchen behauptet Perl, dass kein Unterschied zwischen diesen und denen der normalen Niere zu finden sei. Mit positiver Bestimmtheit behauptet er ferner, dass das helle cylindrische Epithel dieser Kanäle in keinem Falle eine Grössenzunahme erkennen liesse; besonders eclatant war dies bei den Organen, in welchen die Epithelien der gewundenen Kanäle um ein bedeutendes vergrössert waren.

Endlich wendet er sich zu der Betrachtung der Malpighi'schen Körperchen. Er findet mit Rosenstein, dass die Untersuchung dieser Körperchen zu Schwierigkeiten führt, da sie einmal ausserordentlich verschiedene Formen annehmen, bald rund, bald oval, bald herzförmig erscheinen. Ferner ist die Grösse der Glomeruli in den verschiedenen Regionen eine verschiedene. Diesen Differenzen entsprechend, hat er bei Betrachtung der normalen Niere die Malpighi'schen Körperchen als zwischen 145 und 245  $\mu$

variirend, angegeben, und findet er, dass dasselbe für die erkrankten Nieren gilt, dass die Körperchen dieser Organe konstante Schwankungen innerhalb ganz derselben Grenzen zeigen. Er kommt also zu dem Endresultat, dass „von dieser wahren Hypertrophie die verschiedenen Formelemente des Organes in verschiedener Art betroffen werden, so zwar, dass die für die Sekretion wichtigsten, also gewundenen Kanäle und deren Epithelien am meisten, die geraden Kanäle und ihre Epithelien gar nicht, die Malpighi'schen Körperchen nicht nachweisbar an Grösse zunehmen.

Gudden<sup>1)</sup> nahm zu seinen Untersuchungen neugeborene Kaninchen. Er wählte zur Entfernung die linke Niere, die tiefer und freier als die rechte liegt, und zum Theil durch die Leber gedeckt ist, fixirte sie gegen die Wirbelsäule, spannte die Hautdecke und machte einen kleinen Einschnitt, drückte durch diese Oeffnung die Niere vorsichtig heraus, unterband Gefässe und Harnleiter, brachte einige Nähte in die Hautwunde und die Operation war beendet.

Das Befinden der Thiere nach der Entfernung des einen Organs ist ein befriedigendes, und ein paar Tage nach dem Eingriff fällt die vertrocknete Niere ab, und die Wunde vernarbt. Mit der Tödtung und Untersuchung wartete er bis das Thier erwachsen war. Er verglich nun die übrig gebliebene Niere mit denen eines normalen ebenfalls erwachsenen Kaninchens. Nachdem er einen Vergleich zwischen den Ureteren angestellt und gefunden hatte, dass, obgleich der Ureter der fortgenommenen Niere in der Entwicklung zurückgeblieben war, er doch eine relative Selbständigkeit seiner Entwicklung gesehen hatte (nur

---

1) Ueber die Exstirpation der einen Niere und der Testikel bei neugeborenen Kaninchen. Virchow's Archiv, Bd. 66, S. 56.

dass die Bestandtheile, Cylinderepithelium, Muskelschicht und Bindegewebshülle etwas schwächer ausgebildet waren), unterzieht er die Niere einer Untersuchung und erzielt folgende Resultate:

Die vergrößerte Niere in dem einen von ihm zu seinen Experimenten verwendeten Falle war 42 mm, dagegen betrug die Durchschnittszahl der Längen der beiden normalen Nieren nur 32 mm. Er findet auch den cubischen Inhalt der vergrößerten Niere grösser als bei den normalen, und diesem entsprechend verhielten sich auch die absoluten Gewichte. (Die vergrößerte Niere wog 12,9 gm., die beiden normalen zusammen 12,05 gm.)

Bei der Untersuchung der Frage, welches der nächste Grund der Vergrößerung sei, ob sie bedingt sei durch Vermehrung oder Vergrößerung der einzelnen Bestandtheile, benutzte er eine hypertrophische Niere, die 41 mm lang war, und die mit ihr verglichenen hatten eine Durchschnittslänge von 30 mm. Er injicirte alle 3 Nieren mit einer Carmin-Leimmasse und untersuchte zuerst die Glomeruli, wovon er jedesmal 10 nahm. Für die Glomeruli der vergrößerten Niere ergab sich ein Durchmesser von 0,165 mm, für die der normalen eine von 0,120. Die Durchmesser der Glomeruli erhielten sich demnach ziemlich genau so, wie die Durchmesser der ganzen Nieren, 41 : 30. Dagegen fand er die Zahl der Malpighi'schen Körperchen in der vergrößerten Niere im Grossen und Ganzen gleich der in den normalen Nieren. Gudden findet also, gestützt auf seine Befunden bei Untersuchung der Glomeruli, „dass die Vergrößerung der hypertrophischen Niere nicht auf eine Vermehrung, sondern auf eine Vergrößerung zurückzuführen sei.

Bei der Untersuchung der Harnkanälchen behauptet Gudden kein zweifelloses Urtheil bilden zu können. Weder der Totaleindruck eines grösseren durchsichtigen Nieren-

Nierenabschnitts, noch eine Reihe von Einzelmessungen, die er vornahm, konnten die Fragen für ihn zur Entscheidung bringen, weil, selbst wenn er ihre gleichartigen Theile mit einander verglich, die Harnkanälchen (bei normalen und hypertrophischen) so sehr in ihren Durchmessern wechseln, dass es stets Verlegenheit bereitete, welche von ihnen man zum Zwecke der Vergleichung messen sollte. Er lässt also unentschieden, ob bei der durch Extirpation der einen Niere eintretenden Hypertrophie der anderen auch die Harnkanälchen sich vergrössern oder ob sich dieselben vermehren.

Grawitz und Israel<sup>1)</sup> in ihren Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Nierenerkrankungen und Hypertrophie des Herzens, unterwarfen auch die gewundenen Harnkanälchen und Glomeruli bei einseitiger Nierenhypertrophie einer Prüfung. Die einseitige Nierenschumpfung wurde auf operativem Wege, meist durch temporäre Absperrung des arteriellen Blutstromes erzeugt. Bei einer Anzahl wurde auch die Extirpation ausgeführt, und G. und J. fanden dabei, dass die Chancen der Nephrotomie für die Kaninchen nicht nur günstiger als bei temporären Ligaturen seien, sondern sie sei auch nach ihren Erfahrungen, sofern sie unter Beobachtung der Antisepsis ausgeführt wurde, ein beinahe ganz indifferenten Eingriff, an welchem sie unter 30 operirten Thieren kein einziges verloren hätten. Grawitz und Israel machten zwei Reihen von Versuchen, erstens an jungen noch wachsenden Thieren, und dann an alten, starken und gänzlich ausgewachsenen.

Bei der ersten Gruppe fanden sie schon am Ende des zweiten und dritten Tages eine Grössenzunahme der in-

1) Grawitz und Israel. Experimentelle Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Nierenerkrankungen und Herzhypertrophie. Virchow's Archiv, Bd. 77, S. 215.

tacten Niere bis zu 25—30 % des ganzen Organgewichtes. Sobald die Schrumpfung der einen Niere anhub, fuhr das intacte Organ fort sich zu vergrössern, bis das hypertrophische Organ eine Grösse und Schwere erreicht hatte, welche etwa bei gleich grossen Thieren beiden Nieren zusammen entsprach. Bei jungen Kaninchen fanden sie am 12. Tage bei einem die abgeklemmte Niere 4,5, die gesunde 5,4 schwer; am 80. Tage bei einem andern die abgeklemmte 1,8, die gesunde hingegen 6,5 schwer. Genau so verhielt es sich bei denjenigen Thieren, bei welchen die primär eingeleitete acute parenchymatöse Nephritis statt einer Schrumpfung anheimzufallen, in das Bild einer chronischen parenchymatösen Nephritis übergang.

Bei der Extirpation der einen Niere kamen folgende Resultate heraus (2 Fälle). In einem, wo die linke extirpirte Niere 3,2 wog, war die rechte nach 2 Tagen 4,2 schwer. In einem anderen wog nach der Extirpation die linke 4,7, die rechte hingegen nach 19 Tagen 7,6.

In der zweiten Gruppe, wo die Versuchsthiere alte, ausgewachsene waren, waren die Unterschiede nicht so gross. Die Erfolge dieser Gruppe weichen von denen der ersten nur darin ab, dass „fast nie oder gradezu niemals durch die Vergrösserung das Doppelte des approximativen Normalvolums erzielt wurde. Die ersten 2—3 grm. Mehrgewicht waren schon früh zu constatiren, später aber blieb die Ausgleichung zurück.“

Bei der Untersuchung über die histologischen Vorgänge bei der Nierenvergrösserung erzielten Grawitz und Israel Resultate, die mit denen von Gudden<sup>1)</sup> in allen wesentlichen Punkten übereinstimmen.

Vergleiche zwischen gehärteten Schnitten einer von ihnen extirpirten ausgewachsenen Niere mit solchen der später hy-

1) a. a. O.

pertrrophisch gewordenen desselben Thieres ergaben dass keine numerische Zunahme der Glomeruli stattgehabt hatte, wohl aber stellte sich mittelst der Mikromillimeterskala eine bemerkenswerthe Grössendifferenz der einzelnen unter sich heraus. Im Mittel von einer grossen Reihe von Messungen erhielt sich der Glomerulus der normalen zu jenem der vergrösserten Niere wie 5 : 8.

Sie glauben auch die von Gudden noch offen gelassene Frage, ob Hypertrophie oder hyperplastische Vermehrung der Harnkanälchenepithelien vorliegt, mit befriedigender Gewissheit beantworten zu können. Da sie beobachteten, dass der von den gewundenen Harnkanälchen eingenommene Raum bei der vergrösserten Drüse nahezu das Doppelte erreicht, und da die Messungen so ganz geringe Differenzen in der Dicke der tubuli contorti ergaben, sodass durch diese unmöglich ein doppelt so grosser Raum ausgefüllt werden könnte, so nahmen sie an, dass vielmehr eine Vermehrung der einzelnen Elemente, eine Hyperplasie, und mit ihr eine Schlängelung der Bellini'schen Röhren vor sich gegangen sein musste.

Für den Menschen hat Leichtenstern<sup>1)</sup> einen ausgeprägten Fall untersucht. Es handelt sich um einen von Schwengers<sup>2)</sup> behandelten 57jährigen Mann, der an rechtsseitiger Nierenkolik erkrankte und am 9. Tage starb. Die Sektion ergab Fehlen der einen Niere, die rechte stark vergrössert (440 grm. schwer, Länge 16, Breite 7, Dicke 6,5 cbm.), auch die Dicke der Rinde, die Länge und Breite der Markkegeln vermehrt. Die Untersuchung erstreckte sich auf Glomeruli und Harnkanälchen, und wurde

1) Ueber Nierenhypertrophie. Berl. klin. Wochenschrift, Nr. 34 und 35.

2) Anuria completa in Folge von Verschluss des r. Ureter durch ein Concrement bei vollständigem Mangel einer Niere. Berl. klin. Wochenschrift, Nr. 34.



beides erheblich vergrössert gefunden. Die Glomeruli ergaben einen Durchmesser von durchschnittlich 311, ein Maximum von 402, ein Minimum 188  $\mu$ ., gegenüber dem normalen Verhalten, unter welchen die Malpighi'schen Körperchen durchschnittlich 193  $\mu$ . breit waren.

Für die gewundenen Harnkanälchen fand Leichtenstern einen Durchmesser von ca. 75, Max. 141, Min. 49,5 und für die normalen durchschnittlich 63  $\mu$ . Die Grössenzunahme der einzelnen Bestandtheile erklärt nun die Gesamtzunahme des Organs nicht ausreichend, und so ist man genöthigt, neben der Hypertrophie auch eine Mengenzunahme der Zellen anzunehmen, eine Hyperplasie.

Des Genaueren hat schliesslich Ribbert<sup>1)</sup> die Frage behandelt. Bei seinen Untersuchungen ging er von der mehrfach erwähnten Vorstellung aus, dass bei ausgewachsenen Thieren eine compensatorische Uebernahme der Funktion nicht von genügend ausgeprägten anatomischen Folgen begleitet sein möchte und wandte sich daher zu jungen, wachsenden Thieren. Es wurden stets zwei Thiere von gleichem Wurf genommen, dem einen eine Niere extirpirt, während das andere ruhig am Leben gelassen wurde. Ribbert nahm an, dass 2 Thiere von gleichem Alter bei gleichmässiger Fütterung sich auch gleichmässig entwickeln und gleich grosse Organe aufweisen würden. Er durfte daher mit Recht die eine Niere des operirten Thieres mit der entsprechenden des andern vergleichen, mit der entsprechenden deshalb, weil die rechte stets etwas grösser und schwerer als die linke ist. Beide Thiere wurden dann nach Ablauf einer bestimmten Zeit getödtet.

Er verfuhr auf diese Weise in 3 Fällen, 2 Hunden und zweimal je 2 Kaninchen. Die Thiere überstanden

---

1) Ueber compensatorische Hypertrophie der Nieren. Virch. Archiv, Bd. 88, S. 11.

die Operation sehr gut und blieben im Wachstum kaum gegen das nichtoperirte Thier zurück. Von den 4 Kaninchen lebten zwei nur acht Tage, die beiden andern 30, die Hunde 32 Tage. Was die beiden ersten Kaninchen betraf, so hatte sich die übrig gebliebene Niere des operirten Thieres entsprechend der kurzen Zeitdauer, die seit der Operation verflossen war, nur wenig vergrössert, und gab die Untersuchung dieser Nieren keine vollkommen genügenden Resultate. Die Harnkanälchen und Glomeruli erschienen in dem hypertrophischen Organ etwas vergrössert, doch nicht in dem Maasse, dass er sie als beweiskräftig ansehen durfte.

Der kurze Zeitraum von 8 Tagen hatte also nicht genügt, um der Compensation eine sichere anatomische Basis bezüglich der Vergrösserung vorhandener Gewebetheile zu geben. Die Grössenzunahme der compensatorischen Niere musste daher auf Volumzunahme der einzelnen Bestandtheile bezogen werden. Weit deutlicher wurden aber die Ergebnisse bei den andern Versuchsthieren, besonders den Hunden, bei deren einem er die linke Niere entfernte. Diese Hunde lebten 32 Tage. Das Volumen der rechten, hypertrophischen Niere, gemessen durch Verdrängen von Wasser in einen graduirten Cylinder, war  $\frac{1}{3}$  grösser als das der normalen, und diese Vergrösserung kam lediglich auf die Rindensubstanz. Ihr entsprach auch die Deutlichkeit der mikroskopischen Bilder, sowohl am frischen, wie am conservirten Object. Es war sehr leicht, aus einer grossen Anzahl durcheinandergeworfener Schnitte beider Nieren diejenigen der normalen von denen der hypertrophischen Nieren ohne Messung auch schon bei schwacher Vergrösserung zu unterscheiden. Die Differenz in den Grössenverhältnissen der Glomeruli fällt sofort auf. Die Kapseln der Glomeruli sind im hypertrophischen Organ weiter als im normalen, auch ist der Zwischenraum zwischen

Kapsel und Gefässknäuel bedeutender, und der Gefässknäuel selbst ist wesentlich vergrössert. Aus den Messungen, die Ribbert an den Glomeruli anstellte (30 normale und ebenso viele hypertrophische), ergab sich für ihn folgendes:

Der Durchschnittsdurchmesser der Kapsel der normalen Niere betrug rund 134, der des Knäuels 120. Der Durchschnittsdurchmesser der Kapsel der hypertrophischen Niere 170, des Knäuels 151. Die Zahlen 134:170 resp. 120:151 geben das Verhältniss der grössten Durchmesser der Kapseln und Gefässknäuel an, und repräsentiren Mikromillimeter. Die Berechnung des Volumens ergab für alle von ihm angestellten Messungen etwa das Doppelte der Volumszunahme für die hypertrophischen Glomeruli.

Bei der Frage, wodurch die Vergrösserung der Malpighi'schen Körperchen bedingt sei, ob durch stärkere Ausdehnung in Folge grösserer Blutfülle oder durch Neubildung am Gefässknäuel, hielt er ersteres schon a priori für unwahrscheinlich, da eine einfach stärkere Ausdehnung ein natürlich eintretendes stärkeres Zusammensinken der ausgedehnten Schlingen zur Folge haben würde, wodurch die scheinbare Vergrösserung verschwinden würde. Er wandte daher ein anderes Verfahren an, und zählte die einzelnen Glomerulusbestandtheile, besonders die Kerne, und fand eine Zunahme der Zahl der Kerne, woraus er auf eine Vermehrung der Epithelzellen schloss. Ob nur eine Erweiterung oder auch eine wirkliche Neubildung der Schlingen stattfindet, darüber vermochte er nicht zu entscheiden. Bei der Untersuchung der gewundenen Harnkanälchen fiel zuerst auf, dass das Lumen der Harnkanälchen in den hypertrophischen Nieren durchschnittlich deutlich weiter war als in den normalen Organen.

Nach Messung einer Reihe von Durchmessern der Harnkanälchen, der normalen und hypertrophischen, fand er einen Durchschnittsdurchmesser von rund  $49 \mu$  für die

Harnkanälchen der normalen Nieren, und  $60 \mu$  für die des hypertrophischen Organs; also ist der Durchmesser der Harnkanälchen im hypertrophischen Organ um ca.  $11 \mu$  grösser geworden. Auf Grundlage dieser Zahlen berechnet er noch den Umfang der Harnkanälchen und fand, dass sie  $\frac{1}{5}$  mehr zugenommen haben als in jener.

Für die Epithelzellen findet er eine Querschnittsvergrößerung um  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$  des normalen Querschnitts. Die Volumszunahme der Harnkanälchen beruht einmal auf einer Vergrößerung der Zellen selbst, sodann auf einer, wenn auch geringen Vermehrung derselben. Da es in der Niere schwer hält, die Breite der einzelnen Epithelzellen zu messen, so schloss er aus der gegenseitigen Entfernung ihrer Kerne auf die Breite der Epithelzellen. Da er nun in der That in der hypertrophischen Niere die Kerne merklich weiter auseinanderliegend fand, so sah er sich zu der Schlussfolgerung berechtigt, dass sich die Epithelzellen vergrößert hatten. Auch war die Zahl der Kerne vermehrt. Ribbert kommt also zu dem Resultat, „dass in den untersuchten Hundenieren die Volumszunahme der Harnkanälchen auf Hypertrophie sowohl wie auf Hyperplasie beruht.“

Keinen bemerkbaren Unterschied fand er zwischen dem Epithel der geraden Harnkanälchen des compensatorischen Organs und des normalen, nur war ihr Lumen etwas weiter, als in den vergrößerten Organen. Ganz analoge Resultate lieferten die Nieren der beiden anderen Kaninchen, wenn auch nicht ganz so ausgeprägt.

Die Resultate seiner Untersuchungen fasst nun Ribbert kurz wie folgt, zusammen: „1) Bei der compensatorischen Hypertrophie wachsender Organe nimmt die Gesamtmasse der Rinde erheblich zu. Diese Massenzunahme beruht auf beträchtlicher Vergrößerung der Malpighi'schen Körperchen und der gewundenen Harnkanälchen. 2) Das compensatorische Wachstum jugendlicher Organe erfolgt auf

Grundlage einer Vermehrung der Harnkanälchen- und Glomerulusepithelien (Hyperplasie) und einer Vergrößerung der Harnkanälchen, und sehr wahrscheinlich auch der Glomerulusepithelien (Hypertrophie).

Die Kapselweite der Glomeruli und die Weite des Lumens der gewundenen und geraden Harnkanälchen wird ebenfalls etwas beträchtlicher.“

Geben wir noch einmal kurz einen Ueberblick über die bisher gewonnenen Resultate. Für Rosenstein ergab sich, dass die Vergrößerung der einen Niere bei erworbenem Mangel der andern keine constante Erscheinung sei, wo aber eine solche stattfindet, beruhe sie hauptsächlich auf Hyperplasie. Besonders stellt er eine Vergrößerung der Glomeruli in Abrede.

Perl fand eine mehr oder weniger bedeutende Hypertrophie der gewundenen Harnkanälchen und Epithelien, aber keine nachweisbare Vergrößerung der Malpighi'schen Körperchen.

Gudden und Grawitz-Israel kommen zu dem Resultat, dass eine bedeutende Vergrößerung der Glomeruli stattfindet. G. lässt aber die Frage, ob Hypertrophie oder Hyperplasie der gewundenen Harnkanälchen stattfindet, unentschieden, während Grawitz-Israel sich zu Gunsten einer Vermehrung der Epithelien der gewundenen Harnkanälchen aussprechen.

Der von Leichtenstern untersuchte Fall ergab eine Vergrößerung, sowohl der Glomeruli als auch der gewundenen Harnkanälchen.

Ebenso fand Ribbert als Resultat seiner experimentellen Untersuchungen eine Vergrößerung der Glomeruli bis auf das Doppelte der normalen und auch eine deutliche Vergrößerung der gewundenen Harnkanälchen.

Durch die oben besprochenen Untersuchungen ist also

festgestellt, dass bei Fehlen oder Zugrundegehen der einen Niere die andere die Funktion übernimmt, compensatorisch hypertrophisch wird, und dass diese Hypertrophie hauptsächlich auf einer Vergrößerung der Glomeruli und der gewundenen Harnkanälchen beruht.

Dagegen ist bis jetzt noch nicht genügend bekannt, dass die genannten Bestandtheile auch dann hypertrophiren, wenn nicht eine der beiden Nieren ganz fehlt, sondern wenn bei Anwesenheit beider Nieren kleinere oder grössere Abschnitte zu Grunde gegangen sind, wie das z. B. bei embolischen Narben und bei fleckweise interstitieller Nephritis der Fall ist. Für letztere Erkrankung liegen diesbezügliche Angaben von Köster und Ribbert vor. Ersterer hat das Verhalten der gewundenen Harnkanälchen bei interstitieller Nephritis beschrieben und zwar in folgender Weise<sup>1)</sup>:

„Mikroskopisch handelt es sich stets um eine merkwürdige, oft sogar sehr auffallende Vergrößerung eines ganzen Convoluts oder besser Systems gewundener Abschnitte, die sich um bezw. über einem dazu gehörigen Glomerulus gruppiren. Seltener findet man noch vereinzelt gewundene Stücke, die sich vergrößert haben und die wahrscheinlich Schaltstücke darstellen. Nun sind Erweiterungen sowohl ganzer Harnkanälchensysteme wie einzelner Abschnitte derselben in atrophischen Nieren sehr gewöhnliche und ganz bekannte Erscheinungen. Diese Erweiterungen dürfen aber nicht mit den Hypertrophien verwechselt werden.

Die Erweiterungen entstehen durch Stauung des Nierensekrets bei Behinderung des Abflusses. Entsprechend dem Stauungsdruck sind in solchen Harnkanälchen die Epithelien platt an die Wand gedrückt. Bei den

1) Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 27. Juni 1881.

hypertrophischen Harnkanälchen aber ist das Epithel nicht platt, sondern sehr hoch und protoplasmatisch geschwellt, ja bei frischer Untersuchung oder guter Conservirung kann man an demselben deutliche Stäbchenzeichnung erkennen. Das Lumen dieser Harnkanälchen ist zwar zumeist weiter als in normalen, aber lange nicht so weit als in passiv erweiterten; häufig genug ist kein grösseres Lumen vorhanden als in normalen Harnkanälchen, oder das geschwellte Epithel füllt den ganzen Raum aus. Aus diesen Erscheinungen ergiebt sich mit Sicherheit, dass diese Harnkanälchen nicht durch Stauung passiv dilatirt, sondern durch aktive Wachsthumsvorgänge hypertrophisch geworden sind.“

Diese Angaben von Köster mussten nun behufs Feststellung des Grades der Hypertrophie weiter verfolgt werden.

Ich hebe zunächst hervor, dass die beschriebene Vergrösserung einzelner Harnkanälchen nicht in allen Nieren gleichmässig ausgebildet ist. In einzelnen Fällen wird sie ganz vermisst, in anderen ist sie nur undeutlich ausgesprochen, und zwar oft nur deshalb, weil sie sich allmählich in das umgebende Gewebe verliert, während sie gewöhnlich allseitig direkt an das kernreiche wuchernde Bindegewebe anstösst und sich dadurch schärfer absetzt. Die vergrösserten Abschnitte zeichnen sich gewöhnlich an gehärteten Präparaten auch noch durch einen gelblichen Farbenton gegenüber dem grauen Bindegewebe aus, ein Umstand, der häufig schon makroskopisch das Vorhandensein der Compensation erschliessen lässt.

Nicht selten bestehen, wie auch Köster hervorhebt, kleinere Höcker granulärer Nieren ganz aus dem hypertrophischen Gewebe.

Zum Zwecke der Messung wählte ich mehrere kleinhöckrige Organe aus, die jene compensatorische Grössenzunahme in ausgezeichnetem Maasse darboten. Es waren

vorgeschrittene Stadien der Erkrankung, ausgezeichnet durch Entwicklung eines reichlichen, mit vielen Kernen durchsetzten Bindegewebes und durch Schrumpfung zahlreicher Glomeruli. Die Organe waren gut gehärtet, zum Theil direkt in Alkohol. Bei der Messung wurde nach den in den einzelnen früheren Arbeiten angenommenen Prinzipien verfahren, also vor Allem zur Feststellung des Durchmessers der vergrösserten Abschnitte nur möglichst runde Querschnitte ausgewählt. Eine Verlegenheit, in der sich frühere Untersucher befanden, fällt hier weg. Während nämlich in den normalen hypertrophischen Nieren immer Querschnitte verschiedener Grösse, je nach dem getroffenen Abschnitte, vorliegen, und man nicht recht weiss, welche derselben man zur Messung auswählen soll, handelt es sich in unserem Falle immer um eine gleichmässige Vergrösserung eines gewundenen Abschnittes, so dass jeder runde Querschnitt zur Messung benutzt werden kann.

Als Normalzahlen, die ich zum Vergleich gebrauche, nehme ich die von Perl, der in seiner oben schon besprochenen Arbeit die Grössenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile der normalen Niere bestimmte. Ich habe einzelne Messungen an der normalen Niere angestellt und finde, dass meine Zahlen ungefähr mit denen von Perl übereinstimmen.

Hier folgt zunächst eine Reihe von 30 Messungen der gewundenen Harnkanälchen der fleckweise interstitiell erkrankten Niere. Die Zahlen repräsentiren Mikromillimeter.

Durchmesser der gewundenen Harnkanälchen:

75	75
60	51
93	75
60	60
54	72
81	60

63	75
75	90
72	78
90	84
57	66
60	72
81	75
75	60
54	51

---

zusammen  $2044 : 30 = 69\frac{4}{5} \mu$ .

Es ergibt sich also aus diesen Zahlen ein Mitteldurchmesser von rund  $70 \mu$ . Vergleicht man diesen Befund mit dem Durchschnittsdurchmesser der normalen Harnkanälchen, welcher ca.  $50 \mu$  beträgt, so stellt sich heraus, dass die gewundenen Harnkanälchen der interstitiell erkrankten Nieren um ca.  $20 \mu$  grösser geworden sind, dass sie also sehr beträchtlich an Umfang zugenommen haben.

Das Messen der Epithelzellen der erkrankten Nieren war mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, da die einzelnen Zellen nicht scharf abgegrenzt erschienen, jedoch beim Vergleichen von Schnitten der normalen und erkrankten, glaubte ich eine Zunahme an Umfang constatiren zu können. Einzelne Messungen bestätigen dies. Während diese ein Durchschnittsmaass von rund  $20 \mu$  ergaben, fand ich bei Messung einer Reihe von normalen Epithelzellen nur einen Mitteldurchmesser von  $15 \mu$ .

Einen anderen Beweis dafür, dass sich die Zellen vergrössert hatten, suchte ich in den Kernen. Waren diese grösser geworden, so konnte ich auch annehmen, dass der zugehörige protoplasmatische Theil sich vermehrt hatte. Die Zellkerne waren sehr schön und deutlich zu sehen.

Aus einer Anzahl von Messungen führe ich zehn beliebige Zahlen an:

## Durchmesser der Kerne

6  
12  
12  
9  
9  
9  
12  
9  
6  
9

---


$$93 : 10 = 9\frac{3}{10} \mu.$$

Für die Kerne der Epithelien der normalen Harnkanälchen fand ich einen Durchmesser von ca.  $6 \mu$ , also waren die Kerne der hypertrophirten Epithelien rund 3 Mikromillimeter grösser, wie die der normalen.

Ein besonders interessanter und ausgeprägter Fall von partieller compensatorischer Hypertrophie des Harnkanälchenepithels bei fleckweiser interstitieller Nephritis eines todgeborenen luetischen Kindes wurde von Ribbert<sup>1)</sup> beschrieben.

Die Nieren waren ausserordentlich gross. Oberfläche glatt. Auf der Schnittfläche der Rinde konnte man radiär gestellte grauweisse Streifen sehen, die seitlich allmählich in das umgebende Parenchym von normaler Farbe übergingen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte nun, dass jenen grauen Streifen eine ausgebildete interstitielle Nephritis entsprach, charakterisirt durch sehr reichliche interstitielle zellige Infiltration und Schrumpfung der Glomeruli.

---

1) Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 27. Juni 1881.

Die Hypertrophie schloss sich genau an die erkrankten Partien an. Ribbert fand nun, dass diese Hypertrophie „sich nicht aussprach in gleichmässiger Volumzunahme aller Epithelien, sondern sich nur auf einige unter ihnen erstreckte. Einen Theil der Innenfläche der Harnkanälchen nahmen nämlich normal grosse Epithelien ein. Aber zwischen ihnen blieben in regelmässigen Zwischenräumen Lücken und diese wurden ausgefüllt durch einen Abschnitt kolossal vergrösserter Zellen, deren Hauptmasse über den normalen Epithelien lagerte. Der zwischen letzteren gelegene Abschnitt jener Zellen bildete daher gleichsam nur einen Fuss. Auf Querschnitten der Harnkanälchen füllten 2, 3 oder 4 derartige Zellen das ganze Lumen völlig aus. Ihr optischer Querschnitt übertraf den der normalen Zellen ungefähr um das Zehnfache. Auch der Kern war erheblich vergrössert und gegen das Protoplasma durch eine helle Zone des letzteren scharf abgegrenzt. Die meisten derartig compensatorisch hypertrophischen Harnkanälchen lagen dicht unter der Oberfläche, wo oft ein Querschnitt direkt an den anderen stiess. Weniger dicht fanden sie sich seitlich von den interstitiellen Abschnitten, begleiteten diese aber oft als langgestreckte Kanäle bis zur Marksubstanz.“

Auch diese Niere, wie die vorhergehenden, wurde mir zur genaueren Untersuchung und Messung übergeben.

Es handelt sich zwar um die Niere eines neugeborenen Kindes, aber ich kann hier doch die Normalmaasse gebrauchen, wie bisher angewandt. Denn, wie auch Perl hervorgehoben, zeigen die Formbestandtheile der Niere eine fast vollständige Uebereinstimmung der Zahlen für alle Lebensalter, sie sind beim Neugeborenen nur um ein geringes kleiner als beim Erwachsenen. Eine Ausnahme hiervon machen die Glomeruli, die bei ganz jungen Kindern wesentlich geringere Dimensionen zeigen als später.

Zuerst unterzog ich die gewundenen Harnkanälchen,

in denen die Zellen vergrößert waren, einer Messung, meistens an Schnitten, die unweit von der Oberfläche genommen wurden, wo sie dicht aneinander gereiht waren, und es stellte sich eine wirklich auffallende Vergrößerung heraus. Von den 40 Messungen der Kanälchen, die ich unternahm, gebe ich hier der Reihe nach die ersten 20.

Durchmesser der Harnkanälchen:

114	96
51	66
75	90
45	60
84	75
48	60
90	66
60	54
102	90
66	75

zusammen  $1467 : 20 = 73\frac{7}{20} \mu$ .

Darnach ist in diesem Falle der Durchmesser der Harnkanälchen um rund  $23 \mu$ , also um beinahe die Hälfte grösser geworden als normal.

Weiterhin habe ich die Grösse der hypertrophirten Epithelzellen gemessen und folgendes gefunden:

Durchmesser der hypertrophischen Epithelzellen

24	21
21	18
30	21
18	18
36	24
21	18
30	30
21	24
24	21
21	18

zusammen  $459 : 20 = 22\frac{19}{20}$ .

Vergleiche ich dieses Resultat mit dem Durchmesser der normalen Epithelzellen, welche  $15 \mu$  beträgt, so ergibt sich ein Unterschied von rund 8 Mikromillimeter. Es sind also diese Zellen um etwas über die Hälfte breiter als die normalen.

Auch die Kerne dieser Zellen sind ausserordentlich viel grösser als die normalen.

Durchmesser der Kerne der Epithelien:

9

9

12

9

12

9

9

12

9

9

---

 $99 : 10 = 9\frac{9}{10} \mu.$ 

Für die Kerne der normalen Zellen ergab sich als Durchschnittszahl 6, ein Unterschied von beinahe  $4 \mu$ . Diese Kerne haben sich also ebenso wie die Zellen um die Hälfte vergrössert.

Ferner habe ich gezählt wie viele grosse Zellen auf einen Querschnitt der Harnkanälchen vorhanden waren. Sie waren jedesmal mit Leichtigkeit herauszufinden, da sie die anscheinend normal grossen in demselben Querschnitt enthaltenen Epithelzellen sehr auffallend an Breite und Umfang übertrafen. Von 30 Zählungen an Querschnitten lasse ich die ersten 10 folgen:

Zahl der grossen Zellen in einem Harnkanälchen-  
querschnitt:

7  
7  
11  
7  
13  
6  
12  
6  
9  
7

Erwähnt sei hierbei, dass nur die annähernd runden Harnkanälchenquerschnitte benutzt wurden, da ja nur diese wirkliche Querschnitte repräsentiren. Gleichzeitig wurde die Anzahl der kleineren Zellen, die auf dem Querschnitt vorhanden waren, gezählt, und auch die Verhältnisszahlen zwischen kleinen und grossen Zellen hergestellt.

Diese kleineren wahrscheinlich normalen Zellen waren auf der Innenfläche gelagert, und zwischen ihnen in regelmässigen Zwischenräumen, wie eingeklebt, befanden sich die ganz grossen Zellen, welche allein fast den ganzen Raum ausfüllten.

Verhältnisszahlen zwischen kleinen und grossen Epithelzellen:

	kleine Zellen	auf	grosse Zellen
Es kommen	29		7
	30	„	7
	43	„	11
	26	„	7
	38	„	13
	30	„	6
	42	„	12
	30	„	6
	35	„	9
	30	„	7

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass im Harn-

kanälchenquerschnitt durchschnittlich auf 1 grosse Zelle 4 kleine kommen. Interessant ist, wie auch schon Ribbert hervorgehoben hat, dass in der vorliegenden Niere nur diejenigen Harnkanälchen vergrösserte Zellen aufweisen, die in nächster Nähe der zelligen Infiltration, theilweise auch noch in dieser liegen. Es sind also nur die nächsten Nachbarn der zu Grunde gegangenen Kanäle betheilt. Die übrigen Abschnitte der Rinde zeigen keine Abweichung vom Normalen.

Merkwürdig ist weiter hier der Umstand, dass nur ein Theil der Epithelien hypertrophirt ist. Man muss daraus, entsprechend den Vorstellungen über das Zustandekommen einer Hypertrophie funktioneller Bestandtheile, wohl auf eine beträchtlich gesteigerte sekretorische Thätigkeit gerade in diesen Zellen schliessen. Warum freilich die Absonderung in einigen Zellen besonders lebhaft geschieht, ist nicht ersichtlich.

Es ist zwar bekannt, dass die gewundenen Kanäle nicht in ganzer Ausdehnung gleichzeitig funktionieren, sondern dass sich einzelne Abschnitte miteinander abwechseln.

Es konnte danach nicht grade auffallen, wenn bestimmte Theile der Kanälchen für sich hypertrophirten, weil sie besonders lebhaft thätig waren, aber dass einzelne Zellen in ihrer Funktion überwiegen, ist bisher nicht bekannt.

Alle bisher mitgetheilten Messungen bestätigen und vervollständigen die von Köster und Ribbert beigebrachten Thatsachen, und ergibt sich somit, dass in fleckweise erkrankten Nieren (und wohl wenige interstitiellen Nephritiden sind ganz diffus) die normalen Parthien durch compensatorische Vergrösserung in die Lage kommen, die Funktion der ausfallenden Abschnitte zu übernehmen. Und so wird es erklärlich, dass Hypertrophien lange ohne erhebliche Allgemeinstörungen bestehen können.

Es ist kaum nöthig, hier noch auf den von Köster hervorgehobenen Umstand zurückzukommen, dass die compensatorischen Kanäle nicht mit solchen verwechselt werden dürfen, die durch Stauung dilatirt wurden und in denen die Epithelien platt an die Wände gedrückt erscheinen.

Entsprechend der compensatorischen Vergrößerung der Harnkanälchen einer Niere bei Exstirpation der anderen, hat das nunmehr festgestellte Verhalten der normalen Abschnitte interstitiell erkrankter Nieren nichts Auffallendes.

Und es wäre a priori ebensowenig merkwürdig, wenn auch die Glomeruli sich deutlich vergrösserten, wie sie das zufolge experimenteller Nachweise von Gudden, Grawitz-Israel, Leichtenstern und Ribbert thun. Beobachten wir doch bei interstitieller Nephritis neben solchen Glomeruli, die bereits völlig atrophisch geworden sind und solchen, die in den verschiedensten Stadien der Schrumpfung sich befinden, völlig intakte Malpighi'sche Körper. Aber über eine Vergrößerung der letzteren ist bis jetzt nichts bekannt. Köster sagt im Anschluss an seine oben citirten Mittheilungen über das Verhalten der gewundenen Harnkanälchen und deren Epithelien bei fleckweise interstitieller Nephritis folgendes über die Glomeruli:

„Auffallend ist es, dass die zu einem solchen hypertrophischen Harnkanälchensystem gehörigen Glomeruli eine deutliche Vergrößerung nicht erkennen lassen. Es sind aber immer Glomeruli, an denen eine Erkrankung nicht nachweisbar ist. Die Kapsel der Glomeruli ist nicht verdickt, und in dem umliegenden und zwischen den hypertrophischen Harnkanälchenabschnitten liegenden interstitiellen Bindegewebe ist entweder keine Verdickung oder Kernwucherung, oder nur eine sehr viel geringere als in den übrigen Partien der Nierenrinde zu finden.“

In den von Köster untersuchten Präparaten liess sich also eine Vergrößerung der Glomeruli nicht erkennen.

Die Beobachtung hat hier mit denselben Schwierigkeiten zu kämpfen wie bei der Messung der Glomeruli einseitig hypertrophischer Nieren. Sie erscheinen je nach dem grösseren oder geringeren Drucke des Deckglases umfangreicher oder kleiner; sie wechseln in ihren Formen, so dass man je nach der Richtung der Messung oft einen grossen oder kleinen Durchmesser bekommen kann. Gleiche Behandlung der normalen und der pathologischen Organe gestattet aber hier eine genügende Orientirung.

Und so fallen schon bei frischer Untersuchung der fraglichen Organe oft Glomeruli auf, die kaum noch in das Gesichtsfeld bei 300facher Vergrösserung hineinpassen, ja vielfach solche, die beträchtlich nach allen Seiten über das Gesichtsfeld hinausragen. Sie zeichnen sich dabei durch grossen Reichthum an Kernen aus, die entsprechend zahlreicher erscheinen, als bei normal grossen Glomeruli. Messungen, die ich an einer Anzahl von Präparaten interstitiell erkrankter Nieren anstellte, ergaben nun, dass neben einzelnen der Harnkanälchen und Epithelien auch die Glomeruli grösser geworden waren. Da auch, wie schon oben erwähnt, nun bei den vergrösserten Glomeruli die Kerne ebenso dicht liegen, wie bei den normalen, so ist daraus zu schliessen, dass sie sich vermehrt haben, wodurch sich auch die Vermehrung der Epithelien von selbst ergibt.

Zu bemerken ist hierbei, wie auch Ribbert<sup>1)</sup> hervorhebt, dass aus der Vermehrung der Glomerulusepithelien auf die funktionelle Bedeutung derselben nicht geschlossen werden darf. Denn zu einer Bekleidung der grösser gewordenen Gefässwandungsflächen, nach Art der normalen, gehört natürlich eine grössere Anzahl Epithelien.

Das Wesentliche bei der Glomerulusvergrösserung ist ja die Zunahme der Wasserfiltrationsfläche.

1) a. a. O.

Zu den Messungen nahm ich Schnitte, die möglichst gleich weit von der Oberfläche genommen waren, da ja ein kleiner Grössenunterschied zwischen den Glomeruli einer Niere existirt, jenaechdem sie dicht unter der Oberfläche oder in der Nähe des Marks gelegen sind. Ferner benutzte ich zum Messen nur runde Körperchen oder solche, die annähernd rund waren. Es folgen hier die ersten 20 Maasse:

Durchmesser der Glomeruli

300	300
315	294
315	294
391	282
267	330
209	348
291	345
285	288
315	309
282	336

---

zusammen  $6096 : 20 = 304\frac{16}{20} \mu$ .

Die Maasse der vergrösserten Glomeruli variirten alle zwischen 267 und 348  $\mu$  Mitteldurchmesser, ca. 305  $\mu$ . Vergleicht man dieses Ergebniss mit dem für die Glomeruli der normalen Niere gefundenen Durchmesser, welche als Minimum einen Durchmesser von 145  $\mu$ , und als Maximum einen von 225  $\mu$  — Durchschnitt 185 — ergaben, so fällt sofort die ganz bedeutende Vergrösserung der compensatorischen Glomeruli auf. Es ist der Durchmesser dieser Gebilde um ca.  $\frac{2}{3}$  grösser geworden als im normalen.

Dieses Resultat stimmt ungefähr überein mit den von Leichtenstern<sup>1)</sup> für die Glomerulihypertrophie einer Niere bei Fehlen der anderen gefundenen Zahlen.

---

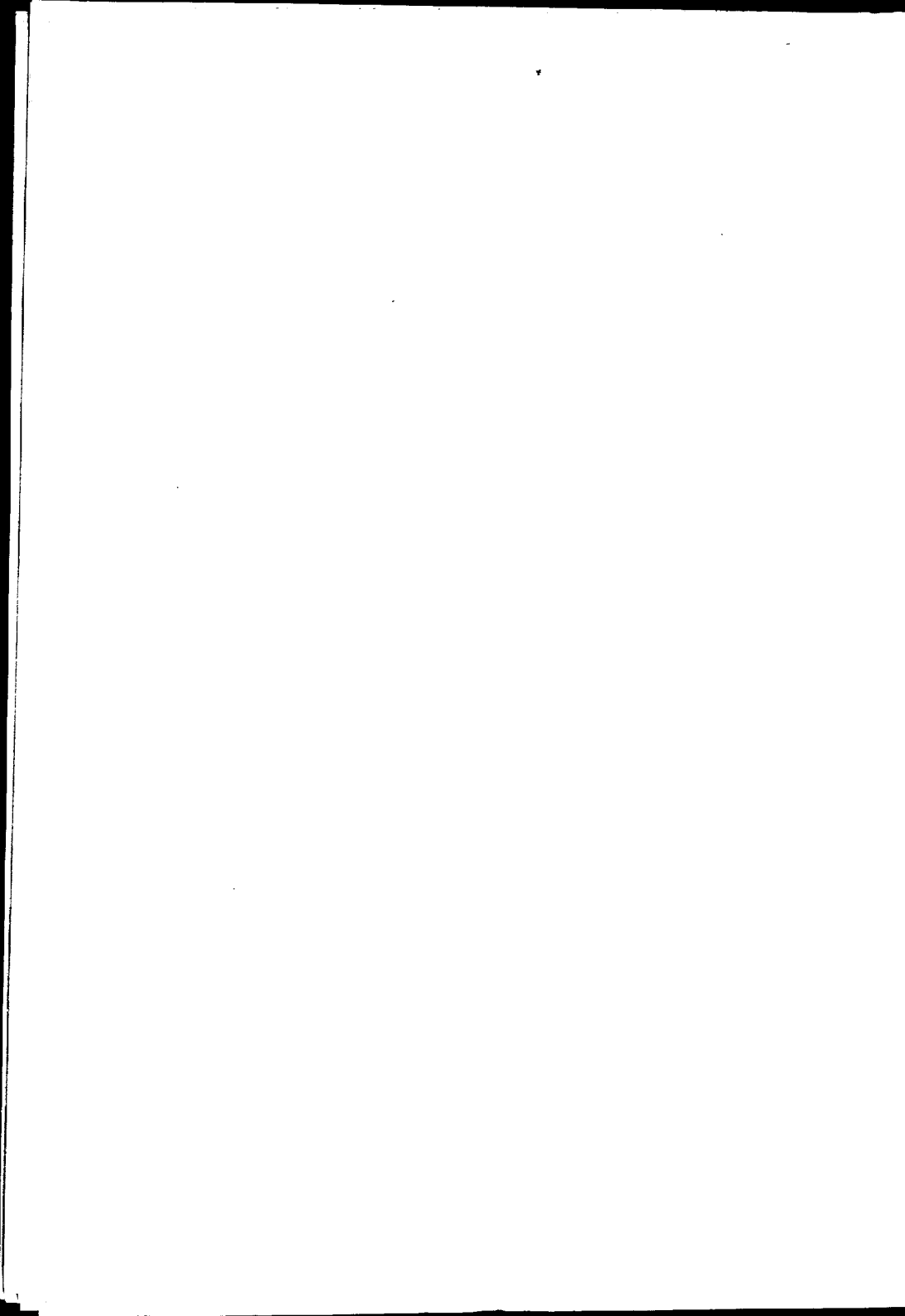
1) a. a. O.

Was die Lage der hypertrophischen Glomeruli angeht, so ist von vorne herein anzunehmen, dass auch sie, wie die compensatorischen Harnkanälchen in normaler Umgebung liegen. Inmitten der schrumpfenden Abschnitte würden sie kaum zur Hypertrophie gelangen, selbst in dem unwahrscheinlichen Fall, dass sie an solchen Stellen länger normal blieben. Und so fehlt in der That in der Umgebung der vergrößerten Glomeruli eine zellige Infiltration und Schrumpfung. Es werden demnach im Allgemeinen die hypertrophischen Glomeruli und Harnkanälchen als zusammengehörig angesehen werden müssen.

Die somit nachgewiesene compensatorische Hypertrophie vieler Glomeruli bei Nephritis interstitialis ist wichtig zur Erklärung der Thatsache, dass bei Schrumpfnieren die Wasserausscheidung keine Einbusse erleidet. Es geht ja die täglich gelieferte Wassermenge über das normale Quantum oft weit hinaus. Zur Erklärung dieser vermehrten Sekretion brauchen wir freilich die hypertrophischen Glomeruli nicht. Hier hilft uns die durch Ribbert eruirte Thatsache, dass in der Marksubstanz der Niere eine lebhaft Wasserresorption stattfindet, durch welche der in den gewundenen Abschnitten dünne Harn seine normale Concentration erlangt. Hört die Resorption auf, so geht das nicht aufgesaugte Wasser mit nach aussen, und der Harn muss in Folge dessen viel dünner und reichlicher sein als normal. Die Resorption erfolgt nun auf dem Lymphgefässwege. Wie aber bei allen Indurationsprocessen, so gehen auch bei der Schrumpfniere so viele Lymphgefässe zu Grunde, dass die Wasseraufsaugung behindert, wenn nicht aufgehoben sein muss. So haben wir also zur Erklärung der Harnvermehrung die Compensation der Malpighi'schen Körperchen nicht nöthig. Aber auch die normale Harnmenge würde der kleinere Theil der Glomeruli, der noch nicht von der Schrumpfung ergriffen wurde,

nicht liefern können, wenn hier nicht die Vergrößerung der Transsudationsfläche helfend einträte.

So ist also die interstitiell erkrankte Niere durch compensatorische Leistungszunahme jener funktionellen Bestandtheile, die zunächst noch nicht verändert sind, in die Lage gesetzt, den an sie gestellten Ansprüchen länger zu genügen, als es ohne Compensation der Fall sein würde. Schliesslich freilich, wenn das unaufhaltsam schrumpfende Bindegewebe durch seinen Druck auch die bis dahin noch secernirenden Epithelien comprimirt und zu Grunde richtet, wenn auch die noch übrigen Glomeruli nach und nach der Schrumpfung anheim fallen, genügt das immer weniger werdende compensatorisch vergrösserte Gewebe nicht mehr.



## V i t a.

---

Geboren wurde ich, Henry Fortlage, evang. Confession, am 10. November 1857 zu Cleveland, im Staate Ohio, U.-S.-Amerika.

Den ersten Unterricht erhielt ich bis zu meinem 13. Jahre in einer Privatschule, und darauf 2 Jahre lang in einer öffentlichen Schule meiner Vaterstadt. Hierauf wurde ich Schüler der West High school zu Cleveland, welche ich nach einigen Jahren mit der Brooks Academy vertauschte, und ich bestand an dieser Anstalt im Juni 1878 das Examen. Im darauf folgenden Herbst liess ich mich bei der medizinischen Fakultät der Wooster University zu Cleveland immatrikuliren, und begab mich dann im nächsten Jahre nach Deutschland, wo ich in Bonn im November 1879 immatrikulirt wurde und nach 4 Semestern am 29. Juli 1881 das Tentamen physicum bestand. Das folgende Wintersemester 1881/82 verbrachte ich in Berlin und kehrte am Schluss desselben nach Bonn zurück, um dort meine Studien zu vollenden. Am 11. Januar 1884 bestand ich das Examen rigorosum.

Meine Lehrer während meiner Studienzeit waren die Herren Professoren und Dozenten:

In Cleveland: Weber.

In Bonn: Anschütz, Binz, Burger, Clausius, Dourelepont, v. Hanstein, Kekulé, Köster, v. Leydig, Nussbaum, Obernier, Pflüger, Ribbert, Rühle, Sämisch, Trendelenburg, v. la Valette St. George, Veit, Zuntz.

In Berlin: Lewin, Lewinsky, Leyden, Liebreich, Martin.

Allen diesen meinen hochverehrten Lehrern spreche ich hiermit meinen herzlichsten Dank aus. Insbesondere fühle ich mich Herrn Prof. Dr. Ribbert für seinen freundlichen Beistand bei der Anfertigung dieser Arbeit zu Danke verpflichtet.

## Thesen.

- 1) Die Vermehrung der Harnmenge bei interstitieller Nephritis findet ihre Erklärung vorwiegend in einer Verminderung der Wasserresorption in der Marksubstanz der Niere.
- 2) Die Anencephalie muss auf hydropische Erweiterung mit Platzen der embryonalen Hirnhöhlen zurückgeführt werden.
- 3) Einmaliges Ueberstehen tuberkulöser Prozesse macht gegen die Tuberkulose nicht immun.

---

### Opponenten:

Carl Biesing, cand. med.  
Hermann Arntz, Dr. med.  
Carl Weber, cand. med.

---



11268