

Literatur.

1. R. Abel, Ein Fall von Wunddiphtherie mit Nachweis von Diphtheriebazillen. D. med. Wschr. 1894. — 2. Adler, Über Hautdiphtherie im Kindesalter. Wien. med. Wschr. 1904. — 3. Baginsky, Diphtherie der Haut, in Nothnagel, Spez. Path. u. Ther. — 4. Bolton, A case of extensive cutaneous diphtheria, with an examination of the nervous system. Lancet 1905. — 5. Dawson, G. W. Cutaneous diphtheria. Kongreßbericht der „British medical Association“ in London. 26.—29. Juli 1910. Ref. aus Bakteriolog. Centralbl. Abtlg. 1. Ref. 48. 1910. p. 316. — 6. Erhardt, Über die diphtheritische progrediente Hautphlegmone. Münch. med. Wschr. 54. Jahrg. 1907. — 7. E. Fritzsche, Versuche über Infektion durch kutane Impfung bei Tieren. Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamt. Bd. 18, H. 3 (zit. n. 12). — 8. Gerloczy, Orvosi Hetilap 1898 (tzi. n. 10). — 9. Günther, Seltener Formen der Diphtherie. Ztbl. f. Bakt. Abtlg. 1 Orig.-Bd. 43, 1907. — 10. Labbé und Démarque, Impetigo und Ekthyma mit Diphtheriebazillen. Rev. mensuelle des maladies de l'enfance. Février 1904. (Aus Münch. med. Wschr. 1904.) — 11. Th. von Marschalkó, Über Hautdiphtherie. Arch. f. Dermatologie u. Syphilis. Bd. XCIV. — 12. E. Neisser, Ein Fall von Hautdiphtherie. D. med. Wochenschr. 1891, Nr. 21. — 13. R. Scheller, Diphtherie, in Kolle-Wassermann, Handb. d. pathogenen Mikroorganismen, Ergbd. II. — Derselbe, Beitrag zur Diagnose und Epidemiologie der Diphtherie. Ztbl. f. Bakt. Orig.-Bd. 40, S. 1. — 14. Schottmüller, Ein Fall von Wunddiphtherie mit Diphtheriebazillen bei gleichzeitigem Vorhandensein von Diphtheriebazillen im gesunden Rachen. D. med. Wschr. 1895, Nr. 17, S. 272. — 15. Schuch, Zur Kenntnis der diphtherischen Hautentzündungen, besonders der durch echte Diphtheriebazillen hervorgerufenen. Arch. f. Dermat. u. Syphilis Bd. LXXXV, 1907. — 16. A. Slater, A case of „Diphtheria of the skin“ of three years duration treated by antitoxin. The Lancet vol. LXXIV 1908. (Ref. aus Ztbl. f. Bakt. Abt. I, Referate, Bd. XVI, 1908.) — 17. Tuteur, Über einige seltene Befunde bei Diphtherie. Sitzungsbericht des ärztl. Vereins z. Frankf. a. M. Münch. med. Wochenschrift 1911. Nr. 26, p. 1424. — 18. G. Zaufal, Ein Beitrag zur Kasuistik der echten Diphtherie der Haut. Prag. med. Wschr. 1895, Nr. 11 (zit. u. 10).

XXXIII.

Über die Beteiligung der Glomeruli an der wechselnden Breite der Nierenrinde.

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Bonn,)

(Mit einer Tabelle.)

Von

Richard Steinebach.

Vergleicht man die Breite der Rinde bei vielen Nieren, die möglichst gleichaltrigen und gleichgebauten Individuen angehören, so findet man zuweilen nicht unerhebliche Schwankungen, ohne daß makroskopisch Veränderungen wahrzunehmen sind oder intra vitam sich Erscheinungen seitens des Harnapparates gezeigt haben. Es dürfte von Interesse sein, einmal zu untersuchen, inwieweit die einzelnen Rindenbestandteile an dem wechselnden Verhalten beteiligt sind, insbesondere ob Interstitium oder Parenchym, Harnkanälchen oder Glomeruli gleichmäßig oder in einseitig starker Betonung dazu beitragen.

Vor kurzem hat J. Kyrle von großen Verschiedenheiten in der Ausbildung des Testikels berichtet. In 86 von 110 Fällen war die männliche Keimdrüse hochgradig unterentwickelt. Da chronische Allgemeinerkrankungen als ursächliches Moment nicht in Betracht kommen, macht K. eine kongenitale Anlage verant-

wortlich. — Diese Mitteilung verdient auch für vorliegende Arbeit volles Interesse, insofern sie die Frage aufwirft, ob nicht auch innerhalb physiologischer Grenzen, mehr als bisher angenommen wurde, meßbare Schwankungen in der Ausbildung irgendeines Organes nachzuweisen sind. Die folgenden Untersuchungen fassen die Glomeruli ins Auge, im speziellen, wie deren Anzahl sich bei wechselnder Breite der Nierenrinde verhält. — Bevor ich jedoch auf den Gang der Untersuchung eingehe, möchte ich kurz über das Ergebnis des Studiums der einschlägigen Literatur berichten.

Obwohl direkte Arbeiten über die Frage, ob und inwieweit quantitative Verschiedenheiten im Bau der Nierenrinde ausgewachsener Individuen vorkommen, bis jetzt nicht vorliegen, existieren doch zahlreiche Untersuchungen, die für die Wahl der Arbeitsmethode von Bedeutung sind, und andere, die zur Erklärung des eventuellen Resultates der vorliegenden Prüfung in Betracht kommen. Zur ersten Klasse gehören die Bearbeitungen der kompensatorischen Hypertrophie der Niere, zur zweiten die Untersuchungen des postfötalen, physiologischen Wachstums. Bei der kompensatorischen Größenzunahme handelte es sich um die Entscheidung zwischen echter Hypertrophie (oder Zellvergrößerung) und Hyperplasie (oder Zellvermehrung); analog beim physiologischen Wachstum um Expansion und Apposition. Beides spitzt sich auf die Frage zu: Sind die Unterschiede des Gesamtvolumens durch Verschiedenheiten der Zahl oder der Ausdehnung der an dem Aufbau beteiligten Elemente bzw. durch beide Momente zugleich bedingt? In dieser allgemeinsten Fassung bedeutet die Frage den Ausgangspunkt und das Ziel auch der vorliegenden Arbeit.

Es ist von großem Werte, die verschiedene Art und Weise, wie die einzelnen Autoren an die Lösung der obigen Frage herantreten, vergleichend zu betrachten, um danach sich für eine möglichst zuverlässige Methode zu entscheiden.

Der am häufigsten beschrittene Weg ist die mikrometrische Größenbestimmung: Findet man die Durchmesser von Glomeruli und Harnkanälchen in einer vergrößerten Niere ebenso groß wie bei einer normalen, so schließt man daraus auf eine Vermehrung der Bestandteile (Hyperplasie), umgekehrt bei vergrößerten Maßen auf eine Hypertrophie. Hierbei sind jedoch manche Fehlerquellen zu beseitigen, welche die z. T. sich widersprechenden Resultate in der Literatur veranlaßt haben.

S. Rosenstein (1871) findet bei „komplementärer“ Vergrößerung einer Niere (nach Exstirpation der anderen) die Durchmesser der Glomeruli gleich groß. Trotzdem lehnt er eine Hyperplasie ab und schiebt die Größenzunahme auf einen vermehrten Blutgehalt, sowie auf größere Dichtigkeit und Vermehrung der Elementarbestandteile. — Perl (1872) vergleicht die Durchmesser der histologischen Elemente von neun hypertrophischen Nieren und konstatiert eine Verbreiterung der gewundenen Harnkanälchen und eine Vergrößerung der Epithelien. Von dieser echten Hypertrophie sind die geraden Harnkanälchen auszunehmen; außerdem will er eine Hyperplasie bestehen lassen. Wichtig ist, daß er über die Glomeruli kein abschließendes Urteil zu fällen wagt, da dieselben wegen ihrer wechselnden Gestalt (oval, kugelig, herzförmig) vergleichende Untersuchungen sehr erschweren! — Beumer (1878) kann bei kongenitaler, kompensatorischer Nierenvergrößerung weder bei den Glomeruli noch bei den Harnkanälchen eine Verbreiterung nachweisen und schließt des-

wegen auf Hyperplasie. — Die gleiche Schlußfolgerung zieht F a l k (1881). — Einen wesentlichen Fortschritt für die kritische Verwertung der gefundenen Maße bedeutet die Arbeit von L e i c h - t e n s t e r n (1881). Er findet bei einer kongenital veranlaßten Nierenhypertrophie die Durchmesser der M a l p i g h i s c h e n Körperchen und die Tubuli vergrößert. Zwar folgert er daraus zunächst eine Hypertrophie, legt sich dann aber die Frage vor, ob die Gesamtgrößenzunahme des Organs der gemessenen Einzelvergrößerung entspricht, und versucht diese Frage rechnerisch zu lösen: „Würde Hypertrophie die ausschließliche Ursache der Vergrößerung sein, so müßte eine Vergrößerung der Harnkanälchen und Glomeruli um mindestens das Doppelte statthaben, was tatsächlich nicht der Fall ist.“ L. begeht aber den Fehler, die l i n e a r gemessene Zunahme der Elementardurchmesser zu der d r e i d i m e n s i o n a l e n Volumvergrößerung in direkte Beziehung zu setzen, so daß sein Resultat angefochten werden muß. — R i b b e r t (1882) vermeidet diesen Fehler und gestaltet die Rechnung noch exakter dadurch, daß er nicht das V o l u m e n der ganzen Niere, sondern die Massenzunahme der R i n d e n s u b s t a n z f ü r s i c h allein zu dem Vergleich heranzieht: „Wir nehmen an, die Nieren seien K u g e l n , deren Durchmesser wir annähernd in dem Mittelwerte des größten Längs- und Dickendurchmessers suchen dürfen.

..... Daraus berechnen wir mit Hilfe der Formel $\frac{4}{3} r^3 \pi$ den Kugelinhalt, wobei wir π der Bequemlichkeit halber und da es ja auf absolute Genauigkeit nicht ankommt, zu 3 annehmen. Die Masse der Rindensubstanz berechnen wir dadurch, daß wir in die Formel $\frac{4}{3} r^3 \pi$ den um die einfache Rindenbreite verkleinerten halben Durchmesser des Organs einsetzen, daraus dann den Kubikinhalte der Marksubstanz feststellen und diesen nun von dem Gesamtinhalte der Niere substrahieren.“ Ferner berechnet er das Volumen der Glomeruli, die er als Kugeln auffaßt, deren Radius gleich dem arithmetischen Mittel aus dem größten und kleinsten halben Durchmesser ist. — G u t t m a n n (1883) verfällt wieder in den Fehler L e i c h t e n s t e r n s . Sein Ergebnis: „Neben der Hypertrophie muß eine Hyperplasie bestehen, weil die das Doppelte betragende Vergrößerung der Niere aus einer Hypertrophie der Gewebsbestandteile allein nicht erklärt werden kann“ ist daher falsch. — S t o s s (1886) stellt die Berechnungen G u t t m a n n s und L e i c h t e n s t e r n s ins rechte Licht. Jedoch ist seine Methode, den Inhalt der Niere auszudrücken, recht eigenartig. Er betrachtet das Organ offenbar als ein Parallelepipedon, da er das Volumen dem Produkt aus Länge, Breite und Dicke gleichsetzt. Er schreibt: „Ist N (hypertroph. Niere)¹⁾ resp. n (normale Niere) das Produkt der Größenausmaße jeder Niere und M resp. m der Durchmesser der M a l p i g h i s c h e n Körperchen, so verhält sich bei Ausschluß einer numerischen Hypertrophie (= Hyperplasie)

$n : N = m^3 : M^3$ und $M = \sqrt[3]{\frac{N \cdot m^3}{n}}$ Der auf diesem Wege gefundene Durchschnittsmesser der M a l p i g h i s c h e n Körperchen steht dem durch Messungen gefundenen ziemlich nahe. Es darf also beim Zustandekommen dieser Hypertrophie nur ein kleiner Teil auf Rechnung von Gewebsneubildung gesetzt werden.“ Diese kuriose Berechnung kann keinen Anspruch auf Richtigkeit erheben; auch ist es mir unerfindlich, weshalb nicht die einfache Bestimmung der Wasserverdrängung zur Ermittlung des Volumens angewandt wurde. Eine mathematische Feststellung des Kubikinhaltes ist nur dann erforderlich, wenn man wie R i b b e r t die Masse der Rindensubstanz ohne die der Markkegel ausrechnen will.

Der mikrometrischen Methode gegenüber wurde direktes Zählen seltener geübt. Als Erster kommt hier v o n G u d d e n (1876) in Betracht: „Die Substantia glomerulosa der Niere R (d. i. die kompensatorisch hypertrophische) ist 4 mm breit, die der Niere R_1 (normale) 3 mm. Senkrechte Abschnitte, mit Erhaltung ihrer vollen Breite dem äußeren Rande der Niere in einer Dicke von 0,20 mm und einer Länge von 10 mm entnommen, wurden auf die Zahl der Glomeruli untersucht, und zwar bei auffallendem Licht mit einfacher Lupe. Nicht gezählt wurden die kleineren

¹⁾ Die Zusätze in Klammern fehlen im Original.

Reste von durchschnittenen Malpighischen Körperchen, wohl aber die größeren Lücken in der Nierensubstanz, aus denen die Körperchen durch den Schnitt mit fortgenommen waren. — Im Abschnitt der Niere *R* wurden in abgerundeter Zahl 100, im Abschnitt der Niere *R*₁ 130 Körperchen gezählt. Der Abschnitt der Niere *R* hätte aber, um dem der Niere *R*₁ äquivalent zu sein, nach dem Verhältnis der Längsdurchmesser der ganzen Nieren (4 : 3) $13\frac{1}{3}$ mm lang sein müssen. Rechnet man den nach der Zählung auf diese Verlängerung von $3\frac{1}{3}$ mm fallenden Teil Körperchen hinzu, so stellen sich für den Abschnitt der Niere *R* ebenfalls 130 Körperchen heraus. Das Resultat ist also, daß die Zahl der Malpighischen Körperchen in der Niere *R* im großen und ganzen gleich dem in Niere *R*₁ ist. — Noch in anderer Weise wurde dieses Verhältnis nachgewiesen. Vom Abschnitt der Niere *R* wurden unter dem Mikroskop 6 Gesichtsfelder auf die Zahl der in ihnen enthaltenen Glomeruli geprüft. Das arithmetische Mittel der Befunde war $20\frac{5}{6}$, abgerundet 21; bei Niere *R*₁ $12\frac{2}{3}$, abgerundet 12. Wenn auf eine Fläche von 40 qmm (10 mm lang und 4 mm breit war der Abschnitt der Niere *R*) 100 Körperchen gefunden wurden, so ergeben sich bei derselben Niere *R* für eine von 30 qmm (eine Fläche also, die gleich derjenigen des Abschnittes der Niere *R*₁ ist) 75 Körperchen. Im 10 mm langen und 3 mm breiten Abschnitt der Niere *R*₁ wurden wie gesagt 130 Glomeruli gezählt. 130 : 75 verhalten sich aber wie 21 : 12, den arithmetischen Mitteln der mikroskopischen Zählungen. Es stimmen also die unabhängig voneinander gefundenen Zahlen in durchaus befriedigender Weise, und die Alternative löst sich, was die Glomeruli betrifft, dahin, daß die Vergrößerung der hypertrophischen Niere nicht auf eine Vermehrung, sondern auf eine Vergrößerung ihrer Bestandteile zurückzuführen sei.“ — Gra witz und Israel (1879) verfahren ebenso wie G u d d e n und bestätigen dessen Ergebnis. — Die übrigen zahlreichen Arbeiten über die kompensatorische Hypertrophie bringen methodisch nichts Neues.

Solange sich die Untersuchungen des physiologischen Wachstums der Niere auf die Frage erstreckten, ob Expansion oder Apposition vorherrsche, mußten sie zwischen den oben geschilderten beiden Arten der Methode wählen. P e r l und B e u m e r blieben natürlich bei der mikrometrischen Größenbestimmung, die sie bereits bei der Hypertrophie angewandt hatten (vgl. oben!). Sie kommen damit allerdings zu verschiedenen Resultaten. Nach P e r l erfolgt das physiologische Wachstum nach dem Typus der Hyperplasie, abgesehen von den schwer vergleichbaren Glomeruli; nach B e u m e r „durch Vergrößerung der Harnkanälchen, als auch durch Vermehrung derselben und der übrigen die Niere zusammensetzenden Gewebe“. B e u m e r macht ferner auf die wichtige Tatsache aufmerksam, daß in jeder Niere die Maße der Rindenbestandteile je nach der Zone verschieden sind. Bezeichnet er die periphere, subkapsuläre Rindenzone mit *a*, die zentrale, den Pyramiden anliegende mit *b* und die zwischen den Pyramiden vorhandene mit *c*, so findet er — übereinstimmend mit B o w m a n, G e r l a c h, K ö l l i k e r — für Zone *b* die größten Werte. — E c k a r d t (1888) sucht die Frage durch direkte Zählung zu entscheiden. Er fertigt unter denselben Bedingungen Schnitte von acht normalen Nieren aus den verschiedensten Lebensaltern an. Bei schwacher Vergrößerung zählt er die Glomeruli in einem Gesichtsfelde, stellt für jede Niere aus vielen verschiedenen Werten die Mittelzahl fest. Diese mittleren Werte vergleicht er miteinander unter Berücksichtigung des Gesamtinhalts der Nieren, um die Frage zu entscheiden: „Nehmen die Glomeruli an Zahl zu?“ Er geht dabei von folgender Überlegung aus: „Die Anzahl der sich in einem Gesichtsfeld befindlichen Glomeruli bei zwei gleich dicken Schnitten zweier verschiedener Nieren muß umgekehrt proportional sein dem Kubikinhalt der betreffenden Nieren — vorausgesetzt, daß die Anzahl der Glomeruli in beiden Nieren dieselbe ist — sich also keine neuen mehr gebildet¹⁾ haben.“ E. nimmt also an, daß gleiche Zahlen von Elementarbestandteilen verschiedener Nieren aus verschiedenen Altersstufen gegen eine Neubildung intra vitam entscheiden. Diese Schlußfolgerung besitzt jedoch nur eine sehr bedingte Wahrscheinlichkeit. Da es ja unmöglich ist, die Niere des selben Indi-

¹⁾ Im Original nicht gesperrt gedruckt.

viduums zu verschiedenen Entwicklungszeiten zu untersuchen, ist man — wie überhaupt bei allen Urteilen über das Wachstum — auf Vergleiche bei verschiedenen Individuen angewiesen. Dabei macht man die Voraussetzung, daß Entwicklungsstufen aus gleicher Entwicklungszeit gleich sind. Diese Annahme muß man dadurch bekräftigen, daß man die Organe vieler gleichaltriger Individuen vergleichend untersucht. Dabei muß noch besonders berücksichtigt werden, daß Verschiedenheiten in der Entwicklungsschnelligkeit sich geltend machen können, so daß gleiche Altersstufen ungleich ausgestattet sind, die später, nach abgeschlossener Ausbildung, wieder übereinstimmen. Es ist demgemäß angezeigt, für die Entscheidung der Gleichwertigkeit nur ausgereifte Organe heranzuziehen. Würde allerdings bei verschiedenenaltrigen Nieren stets dieselbe Anzahl von Elementen gefunden, so dürfte bei einem großen Material das Fehlen einer Neubildung mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden. Sind dabei die Zahlen aber ungleich, so könnte daraus ein Wachstum nach dem Typus der Hyperplasie nur dann gefolgert werden, wenn eine Progression dem zunehmenden Alter entsprechend vorliegt. Andernfalls hingegen muß man an individuelle Schwankungen der Ausbildung denken, die bei geringem Material vom Zufall so ausgespielt werden können, daß selbst die Richtigkeit der beiden letztgenannten Wahrscheinlichkeitsschlüsse zu beanstanden ist. Das Eckardtsche Material kann jedenfalls nicht als genügend erachtet werden. — Eine weitere Fehlerquelle entspringt aus der Verwertung des Gesamtvolumens der Niere, während doch nur die Rindensubstanz zur Anzahl der Glomeruli in Beziehung steht. — Eckardt führt sodann weiter aus: „Ist A und B der Kubikinhalte zweier Nieren, a und b die Anzahl der Glomeruli in einem Gesichtsfeld, so erhält man $A : B = b : a$ oder $b = \frac{A \cdot a}{B}$ “. Rechne ich nun mit Hilfe dieser Formel die Anzahl der Glomeruli für Niere 2 aus (aus jeder der übrigen 7 Nieren, von denen er für A das Volumen, für a die mittlere Glomerulusanzahl einsetzt¹⁾), so erhalte ich aus (Niere)₁ $x = 37,79$; $N_3 x = 50$; $N_4 x = 50,2$; $N_5 x = 61,4$; $N_6 x = 55,48$. Mathematisch rechnen wir also eine Schwankung zwischen 37 und 61 heraus, während wir durch direktes Zählen eine physiologische Schwankung von 37 bis 59 notiert haben (d. h. Schwankungen der Glomerulusanzahl in verschiedenen Gesichtsfeldern derselben Niere, aus denen der mittlere Wert festgestellt wurde¹⁾),“. In gleicher Weise führt er die Rechnung für Niere 8 durch und erhält ebenfalls Unterschiede, die er mit den durch Zählung gefundenen, „physiologischen“ Schwankungen in Einklang bringt. Er beantwortet daher die Frage nach der Zunahme der Glomeruli mit „Nein“. — Dieser Schlußfolgerung Eckardts kann ich keineswegs beipflichten. Da E. in die Formel $b = \frac{A \cdot a}{B}$ für a die mittlere Anzahl der Glomeruli einsetzt, muß aus der Rechnung auch für b sich ein mittlerer Wert ergeben. Besäßen also alle Nieren die gleiche Zahl von Glomeruli, so müßten die fünfmal berechneten Werte für b ($N^1 x$, $N^2 x$, $N^3 x$ usw.) gleich sein. Dem ist aber nicht so. Man muß also gerade im Gegenteil annehmen, daß die verschiedenen Nieren verschieden viele Glomeruli enthalten. Wenn daher E. weiter folgert: „Mit dem Aufhören des embryonalen Wachstums bilden sich keine Glomeruli mehr neu. Das physiologische Wachstum der Niere in bezug auf die Glomeruli ist also eine reine Hypertrophie“, so entbehrt diese Schlußfolgerung der erforderlichen Unterlage. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß die Behauptung unrichtig sei; sie ist nur durch die Berechnungen Eckardts nicht bewiesen. Die gefundenen Verschiedenheiten in der absoluten Anzahl der Glomeruli sind für die Frage nach der Art des Wachstums der Niere völlig belanglos. Im Gegenteil, man muß rein theoretisch solche Unterschiede vermuten, da doch das Körpergewicht und dementsprechend auch die Organgröße Erwachsener großen Schwankungen unterliegt.

Was ergibt sich nun aus der Sichtung der Arbeitsmethoden? Erstens: Die Größenbestimmung mittels des Mikrometers ist nicht

¹⁾ Eigener Zusatz.

völlig zuverlässig wegen der wechselnden Größe in verschiedenen Schichten (Beumer) und wegen der Verschiedenartigkeit der Form der Glomeruli (Perl). Dazu kommt noch, daß auch bei gleichmäßigster Anordnung des Einbettungsverfahrens Unterschiede in der Schrumpfung der Objekte sich nicht vermeiden lassen. Zweitens: Die Berechnung, ob die Differenzen in der Zahl oder Größe der Elemente den Volumendifferenzen entsprechen, ist sehr schwierig, weil es unmöglich ist, den Kubikinhalte der Rindensubstanz zu berechnen. Selbst die oben angeführte Methode Ribberts versagt bei größeren Nieren völlig. Die Gestalt der Niere ist so wechselnd, daß sie sich mit einem mathematisch bestimmbaren Körper nicht vergleichen läßt. Man ersieht dies aus der Rubrik *b* der unten folgenden Tabelle; die Zahlen in der Klammer geben Länge, Breite und Dicke der Nieren in mm an. So vergleiche man z. B. Nr. 5 u. 6: 6 übertrifft 5 an Länge um 7 mm, an Breite um 5 mm, die Dicke ist gleich; trotzdem stimmen die Volumina überein. In dem einen Falle ist die Dicke des Organs eben gleichmäßig, im andern Fall in der Mitte des Hilus am höchsten und von da nach allen Richtungen hin abfallend. Man muß deshalb darauf verzichten, die absoluten Zahlen der Glomeruli miteinander zu vergleichen. — Tatsächlich sind Unterschiede in der absoluten Zahl von Elementen von keiner Bedeutung; ebensowenig wie die Schwankungen im Gewicht und Volumen der ganzen Niere auffallend sind, da sie der Größe und dem Gewichte des Körpers entsprechen (Külz, 1899). Bemerkenswert hingegen ist der Unterschied in der Rindenbreite bei sonst annähernd gleich großen Nieren. Die Bedeutung dieser Tatsache ist bis jetzt in der Literatur nicht hervorgehoben. Zwar verzeichnet Külz in seiner Tabelle Schwankungen von 6 bis 9 mm, geht aber weiter nicht darauf ein.

Ich habe nun zunächst untersucht, wieviel Schichten von Glomeruli von der Höhe der Marksubstanz an bis zur Rindenperipherie übereinanderliegen und ob diese Schichtanzahl der Rindenbreite entspricht.

Zu diesem Zweck wurden 34 Nieren aus den verschiedensten Lebensaltern auf gleiche Weise vorbereitet: Die Kapsel wird abgezogen, das Organ durch den üblichen Sektionsschnitt halbiert; vom Hilus aus werden das Fett, die Gefäße, Nerven und Ureter sorgfältig bis auf die Spitzen der Markkegel abpräpariert. Alsdann wird die Niere gewogen und das Volumen durch Wasserverdrängung ermittelt; ferner werden Länge, Breite und Dicke gemessen. Die Breite der Rinde wird derart bestimmt, daß man einen Schnitt legt, der durch die Spitze des Markkegels, dessen Radius und stärkste Konvexität geht. Je mehr man seitlich gelangt, um so breiter wird die Rinde und um so ungenauer das Resultat. Selbst gute Sektionsschnitte entsprechen nicht immer der verlangten idealen Schnitttrichtung, da die Lagerung der Markkegel zum Hilus nicht stets symmetrisch ist. Bei vielen Nieren ist ferner die Breite der Rinde über den einzelnen Markkegeln verschieden; ja sogar derselbe Markkegel kommt hier der Oberfläche mehr, dort weniger nahe. Aus diesem Grunde wird tunlichst durch jeden Kegel ein Idealschnitt gelegt und die Schwankung notiert. Durch einen zum Idealschnitt parallelen Schnitt wird ein 2 bis 3 mm dickes Stück abgetrennt und für die Einbettung in Paraffin behandelt. Sind bei derselben Niere Verschiedenheiten in der Mächtigkeit der Rinde gefunden, so werden entsprechend mehrere Stücke zur Paraffinein-

bereitung vorbereitet. Letztere wird so gestaltet, daß die Einwirkungsdauer der erforderlichen Flüssigkeiten, die auf die Schrumpfung einen Einfluß haben, gleich lang ist (24 Std. in 96 %igem, 3 Stunden in absolutem Alkohol, $\frac{3}{4}$ bis 1 Stunde in Xylol und $2\frac{1}{2}$ Stunden in flüssigem Paraffin). Von jedem Stück werden mit dem Mikrotom 20 Schnitte à 20 μ angefertigt, die der Idealschnittfläche möglichst nahe kommen. Nach der Färbung mit Hämalaun und van Gieson werden die Präparate mittels der schwachen Vergrößerung (Okular 1, Linse AA) eines Zeisschen Mikroskopes verglichen. Zunächst wird die Anzahl der übereinander liegenden Schichten der Glomeruli festgestellt, indem aus etwa 40 bis 50 gezählten Einzelwerten das arithmetische Mittel berechnet wird. Die so gefundenen Mittelwerte sind in der Tabelle unter d eingetragen. — Um endlich wenigstens einen Anhaltspunkt für die absolute Anzahl der Glomeruli zu gewinnen, bestimmte ich deren Menge in einem Gesichtsfeld bei schwacher Vergrößerung. Um einen annähernd richtigen Wert zu erhalten, ist es erforderlich, viele verschiedene Felder durchzuzählen. Die unter e eingetragenen Mittelwerte können bei gleich großen Volumina und derselben Rindenbreite direkt verglichen werden. Will man den Vergleich weiter ausdehnen, so hat man die oben erörterten Fehlerquellen zu berücksichtigen. Außerdem muß man folgendes bedenken: Bei einer Rindenbreite von weniger als $2\frac{1}{2}$ mm sind die notierten Werte für die Anzahl in einem Gesichtsfeld im Vergleich mit den größeren Nieren zu niedrig, weil man bei schwacher Vergrößerung nicht nur die ganze Breite der Rinde, sondern auch ein gut Teil Marksubstanz mit überblickt. — Ist die Rinde hingegen über 4 mm breit, so wird die Anzahl leicht zu hoch angenommen. Es hat dies seinen Grund in der Anordnung und Verteilung der Glomeruli, wie sie der Aufbau der Rinde mit sich bringt. Vom Mark aus streben in gleichen Abständen Bündel von geraden Harnkanälchen in die Rinde hinein; dieselben sind an ihrer Basis breit und verjüngen sich, je mehr sie der Rindenperipherie sich nähern, indem die seitlich gelegenen Kanälchen ihren Anschluß an die Tubuli contorti und damit auch ihr Ende früher erreichen als die zentral gelegenen. In einem peripherischen Gesichtsfeld, aus der Rindenrandzone, beanspruchen die Markstrahlen nur einen geringen Raum und die Glomeruli erscheinen zahlreich; in einem zentralen Gesichtsfeld hingegen sind die Stämme der Markstrahlen bedeutend mächtiger, die eigentliche Rindensubstanz und damit auch die Anzahl der Glomeruli ist infolgedessen geringer. — Um diese Fehlerquelle zu verstopfen, wurden sowohl peripherische wie zentrale Felder durchgezählt und für beide Zonen mittlere Werte berechnet. Nun überwiegt aber der peripherische Teil der Rinde den zentralen Teil, selbst wenn man die Dicke beider gleichsetzt. Es wird dies sofort klar, wenn man sich die Niere einmal als Kugel denkt. Peripherische und zentrale Hälfte der Rindenmasse hat man sich dann als Kugelschalen vorzustellen, von denen erstere die zweite umgibt. Bezeichnet man den inneren Radius der zentralen Kugelschale mit r_2 , den äußeren (der zugleich innerer Radius der peripherischen Schale ist!) mit r_1 und den äußersten (i. e. der Gesamtkugel) mit r , so ist der Inhalt der peripherischen Kugelschale $J_1 = \frac{4}{3} \pi (r^3 - r_1^3)$ und der der zentralen Kugelschale $J_2 = \frac{4}{3} \pi (r_1^3 - r_2^3)$. Es ist demnach $\frac{J_1}{J_2} = \frac{r^3 - r_1^3}{r_1^3 - r_2^3}$. Nun ist zwar $r - r_1 = r_1 - r_2$; dagegen ist aber $r^3 - r_1^3 > r_1^3 - r_2^3$. Dieser Größenunterschied ist umso bedeutender, je größer die Differenz zwischen r , r_1 und r_2 , d. h. je breiter die Rinde der Niere ist. Demnach wäre es verkehrt, aus den mittleren Zahlen für die zentrale und peripherische Zone wiederum das einfache arithmetische Mittel zu nehmen. Bei sehr breiter Rinde wurde deshalb der Mittelwert der peripherischen Zone mit 4, der der zentralen mit 3 multipliziert und die Summe der Produkte durch 7 dividiert. Bei gewöhnlicher Breite schätzte ich das Verhältnis $J_1 : J_2 = 5 : 4$, multiplizierte entsprechend und dividierte durch 9. Die so berechneten Mittelwerte für die Gesichtsfeldzahl der Gesamtrinde lassen sich für eine Abschätzung der absoluten Anzahl wenigstens einigermaßen verwerten. — In Rubrik f ist der Sektionsbefund bzw. die Todesursache angeführt. Es sei nochmals ausdrücklich hervorgehoben, daß nur unveränderte Nieren untersucht wurden.

Tabelle

über die Beziehungen zwischen Rindenbreite und Glomerulusanzahl der Niere
(Anordnung nach dem Alter).

	a	b	c	d	e	f
	Alter	Volumen in ccm (Länge, Breite, Dicke in mm)	Rinden- breite in mm	Glomeruli Anzahl der Schichten	Anzahl im Gesichts- feld	Sektionsergebnis bzw. Todesursache
1	0	5½ (34 : 15 : 11)	1,4	9—10	65	Totgeburt (Mutter gest. an Eklampsie, s. Nr. 19!).
2	0	8 (45 : 20 : 12)	1—1,2	6—7	35	Totgeburt.
3	0	10 (45 : 22 : 13)	2	9—10	53	Totgeburt; Icterus neonato- rum.
4	3 Tage	8½ (48 : 16 : 13)	1,5—2	7—9	50	Hochgradiger Icterus; Or- gane o. B.
5	3 Monate	9½ (48 : 16 : 15)	1,5—2	8—9	49	Eiterung d. subkutan. Zell- gewebes d. Schädeldecke und des Halses. Atrophie.
6	3 Monate	9½ (55 : 21 : 15)	1,7—2	9	46	Atelektase d. l. Lunge. Bron- chopneumon. Herderechts.
7	7 Monate	30 (68 : 38 : 25)	3	9	40	Eckhymosen auf dem Herz- beutel; sonst o. B.
8	8 Monate	19 (57 : 23 : 18)	3—4	9—10	30	Atrophie.
9	9 Monate	23 (63 : 23 : 17)	2,5	8—9	25	Miliartuberkulose sämtl. Or- gane.
10	9 Monate	26 (68 : 28 : 19)	3	9	21	Pleuritis sicca beiderseits. Bronchopneumonie im l. Unterlappen. Pneum. der paravertebral. Abschnitte beider Lungen.
11	1 J. 5 M.	40 (80 : 32 : 24)	3½—4	9	19	Bronchopneumonie.
12	2½ Jahre	45 (76 : 33 : 24)	4	8—9	20	Diphtherische Beläge d. wei- chen Gaumens, Kehlkopfs und der Tonsillen.
13	3 Jahre	29 (75 : 36 : 15)	4	9	20	Gliomrezidiv im N. opticus.
14	3 Jahre	33 (80 : 30 : 20)	3—3½	8—9	25	Ectopia vesicae. Ileus. Peri- tonitische Verklebungen. Bronchopneumonie links.
15	3 Jahre	41 (85 : 34 : 24)	4—5	10—11	17	Atelektatische Herde beider- seits. Hyperämie d. Kehl- kopf- u. Trachealschleimh.
16	4 Jahre	43 (68 : 37 : 23)	4½—5	9—10	15	Hochgrad. Rachitis. Lun- genödem. Atelektatische Herde l. Hyperplasie d. Thymus u. d. lymphat. Apparates. Diphtherische Membranen im Kehlkopf.
17	7 Jahre	54 (75 : 42 : 26)	4½	9	16	Diphtherie d. Kehlkopfes u. d. Trachea. Rechtsseitige Pleuritis. Lungenödem beider Oberlappen.
18	21 Jahre	107 (127 : 48 : 22)	6	9—10	9	Miliartbk. Kav. i. d. Lunge. Tuberkul. Ulzera im Kehl- kopf, Trachea und Darm.

	a	b	c	d	e	f
	Alter	Volumen in ccm (Länge, Breite, Dicke in mm)	Rinden- breite in mm	Glomeruli. Anzahl der Schichten	Anzahl im Gesichts- feld	Sektionsergebnis bzw. Todesursache
19	22 Jahre	100 (105 : 47 : 26)	4—5½	7—9	11	Eklampsie. Fettige Degen. d. Herzens. Anämie der Organe. Niere unveränd.
20	24 Jahre	180 (125 : 53 : 35)	7—9	9—10	10	Pneumon. Verdichtung beid. Lungen. Ulzeröse Endo- karditis d. Aorta mit Per- foration der Klappe.
21	43 Jahre	122 (120 : 50 : 27)	6—7	9—10	10	Große Kaverne im l. Ober- lappen mit pleurit. Ver- wachsungen. Tbk. Ulzera des Rektums.
22	44 Jahre	132 (130 : 50 : 32)	6—7	8—10	9	Fettige Degen. des Herzens. Hypertrophie u. Dilatat. des r. Ventrikels. Kaver- nen in beiden Oberlappen.
23	45 Jahre	130 (115 : 44 : 28)	5	8—9	12	Dilatation des l. Ventrikels. Kleine Bronchiektasien d. l. Unterlappens. Kroupöse Pneum. d. r. Oberlappens.
24	50 Jahre	145 (123 : 64 : 32)	6	9	11	Magenkarzinom. Fibrinöse Peritonitis.
25	55 Jahre	95 (118 : 45 : 26)	4½—5½	8—10	12	Lymphosarkommetastasen d. Halses, d. Axilla u. d. Bauches. Mitralstenose u. Hypertrophie des r. Ven- trikels.
26	56 Jahre	110 (113 : 57 : 25)	5	8	10	Fibrinöse Peritonitis nach Leusoperation.
27	56 Jahre	100 (115 : 53 : 27)	6—7	9	9	Fibrinös-eitrige Peritonitis. Adenom d. Schilddrüse.
28	56 Jahre	210 (122 : 65 : 42)	6—7	8—9	9	Eitrige Peritonitis mit abge- kapselten Abszessen.
29	59 Jahre	103 (108 : 42 : 30)	6	9	11	Embolie d. Art. pulm. War- zige Auflagerungen d. Mi- tralklappe.
30	60 Jahre	80 (114 : 38 : 23)	6—7	9—11	12	Fettige Degen. d. Herzens. Fibrinöse Pleuritis und schlaife Pneumonie l.
31	60 Jahre	107 (120 : 45 : 27)	5	8—9	11	Kroupöse Pneum. beider Un- terlappen. Lungenödem. Hydroperikard. Arterio- sklerose d. Aorta.
32	65 Jahre	130 (110 : 50 : 32)	6—7	9—10	10	Alte Tbk. d. Lungenspitzen u. Bronchialdrüsen. Verdik- kung u. Vaskularisierung d. Mitralis. Ödem d. Zäpf- chens u. d. Glottis nach Combustio capitis. Ma- genkarzinom.
33	76 Jahre	85 (98 : 43 : 27)	5—6	9	9	Kroupöse Pneum. des r. Un- terlappens. Arterioskler. d. Koronargefäße und der Aorta.
34	80 Jahre	90 (110 : 40 : 24)	4	6—7	8—9	Arteriosklerose der Aorta und der übrigen Gefäße.

Aus der Tabelle ersieht man zunächst, daß zwar während der Wachstumszeit Volumen und Rindenbreite zunehmen und im hohen Alter wieder zurückgehen, daß aber auch gleiche Altersstufen eine enorme Verschiedenheit aufweisen oder gar das Verhältnis von Alter und Volumen sich umkehrt. So beachte man, daß Nr. 7 ungefähr mit Nr. 14 übereinstimmt, während die zugehörigen Lebensalter, 7 Monate und 3 Jahre, so enorm weit auseinanderliegen. Es ist unmöglich, dies durch ein verschiedenes Wachstumstempo erklären zu wollen. Dieser Erklärungsversuch fällt ohne weiteres fort bei den Nieren Erwachsener. So zeigen die 3 Fälle der zwanziger Jahre eine Schwankung von 100 bis 180 ccm im Volumen und von 4 bis 9 mm in der Rindenbreite; ferner die 6 Fälle der fünfziger Jahre im Volumen einen Unterschied von 95 bis 210 ccm und in der Breite der Rinde einen solchen von $4\frac{1}{2}$ bis 7 mm. — Wie oben schon mehrfach angedeutet wurde, sind die Schwankungen des Volumens nicht verwunderlich. Sie finden ihre ausreichende Erklärung in der Verschiedenheit der Körpergröße.

Wie aber ist die verschiedene Rindenbreite zu beurteilen? Wäre dieselbe dem Gesamtvolumen proportional, so wäre sie völlig erklärt. Es wird ja bei expansiver Vergrößerung eines Organes die Oberfläche relativ kleiner, da die Masse proportional der 3. Potenz, die Fläche dagegen nur proportional der 2. Potenz zunimmt. Soll also das Verhältnis des Kubikinhalt der Rinde zu dem des Markes konstant bleiben, so muß die größere Niere auch eine breitere Rinde besitzen. Das ist aber nicht der Fall. Zwar scheint der Vergleich zwischen den extremsten Fällen dem zu widersprechen, so Fall 19 und 25 auf der einen, Fall 20 und 28 auf der andern Seite. Es ist dies aber nur ein Zufall. Man vergleiche z. B. Nr. 18 und 19 oder Nr. 22 und 23 oder Nr. 25 und 27 (!): bei annähernd gleichen Volumina bestehen große **Unterschiede** in der Rindenbreite. Ebenso läßt sich umgekehrt ersehen, daß bei den größten **Verschiedenheiten** des Kubikinhalt der Rindenbreite **gleich** ist: bei 18 und 24 oder 27 und 28 oder 28 und 30 (!) oder 30 und 32 usw. Dasselbe ergibt sich aus einem Vergleich der jugendlichen Nieren untereinander. — Da also die wechselnde Mächtigkeit der Nierenrinde in keiner Beziehung zum Volumen steht, muß sie als Ausdruck von bedeutenden Unterschieden in der Leistungsfähigkeit der Nieren angesprochen werden. Wie die Tabelle der jugendlichen Nieren lehrt, sind diese Unterschiede bereits bei der Geburt deutlich und somit als **kongenitale Veranlagung** aufzufassen.

Es erhebt sich weiter die Frage: Inwieweit sind die histologischen Elemente an der Verschiedenheit der Rindenbreite beteiligt? Hierauf antwortet Rubrik d. Die Anzahl der übereinanderliegenden Schichten von Glomeruli ist durchschnittlich etwa gleich 9. Natürlich zeigen sich auch hier geringe Abweichungen, die als Ausdruck individueller Schwankungen in der Ausbildung der Niere gelten können. Jedoch besteht kein Parallelismus mit den enormen Unterschieden der Rindenbreite (vgl. Fall 22 und 25!), so daß eben im Vergleich

mit diesen auffälligen Differenzen die Schichtanzahl als ziemlich konstant angenommen werden kann. Nur in 2 Fällen geht die Anzahl auf 6 bis 7 herab. Bei Nr. 2 ist aber offenbar die Entwicklungszeit der Glomeruli noch nicht abgeschlossen, die nach Toldt häufig noch bis 8 Tage post partum anhält; bei Nr. 34 handelt es sich um eine Altersniere mit starkem Parenchymschwund und Verödung der Gefäßknäuel. Beide Fälle sprechen somit nicht gegen die relative Konstanz. Nur in einem einzigen Fall, Nr. 15, wird die Zahl 10 überschritten. Sonst aber muß man entgegen dem wechselnden Verhalten der Rindenbreite die Schichtenanzahl als annähernd gleich ansehen. Es war mir möglich, dieses Ergebnis durch weiteres Material zu bestätigen. Der I. Assistent, Herr Dr. Prym, stellte mir die zu anderen Untersuchungen angefertigten Präparate von etwa 200 Nieren zur Verfügung, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen besten Dank ausdrücke. Unter diesen Schnitten waren die von 124 Nieren in der für meine Zählung erforderlichen Idealschnittrichtung getroffen. In 121 Fällen zählte ich 8 bis 10 Schichten. Einmal fand ich nur 5, ein anderes Mal 11 und das dritte Mal 13. Als ich für diese drei Fälle die für jede Niere gemachten Aufzeichnungen durchsah, stellte sich heraus, daß Fall 1 von einem Kaninchen, Fall 2 von einem Hund stammte. Die übrigen rührten vom Menschen her. Unter dem großen Material bleibt also nur ein Fall, der die sonst fast konstante Anzahl der Schichten um ein beträchtliches übersteigt. Derselbe betrifft ein 10 Monate altes Kind, das bei Gastroenteritis im eklamptischen Anfall starb. Das Sektionsprotokoll¹⁾ verzeichnet Rachitis, Endokarditis und Hypertrophie des linken Ventrikels. — Solche Einzelfälle können aber gegenüber so erdrückendem Material unberücksichtigt bleiben. — Was ist aus der gefundenen relativen (d. h. im Vergleich mit den enormen Unterschieden der Rindenbreite!) Konstanz der Anzahl von Glomeruluschichten zu folgern? Es wäre einmal möglich, daß die Größe der Malpighischen Körperchen je nach der Breite der Nierenrinde wechselt. Zahlreiche Arbeiten, zuletzt die von Külz, betonen jedoch, daß die Elemente normaler ausgewachsener Nieren gleichen Durchmesser besitzen. Von einer Verbreiterung der Interstitien kann ebenfalls keine Rede sein. Es bleibt somit als einzige Möglichkeit übrig eine Vermehrung bzw. Verminderung der gewundenen Harnkanälchen. Diese Annahme findet in dem Umstande eine Stütze, daß der sogenannte Cortex corticis Hyrtl, auf dessen Entwicklung nach der Geburt besonders Külz und Pohl („Rindenrand“) hingewiesen haben, in der Regel bei breiter Rinde in mächtiger Ausdehnung angetroffen wird. Zuweilen ist aber auch die Verbreiterung nicht vornehmlich an der von Gefäßknäueln freien Zone ausgeprägt.

Aus der Rubrik e endlich geht hervor, daß im allgemeinen die Anzahl der Glomeruli in einem Gesichtsfeld während der Wachstumszeit entsprechend der expansiven Vergrößerung progressiv abnimmt. Nach abgeschlossenem Wachstum schwanken die Zahlen zwischen 9 und 12. Diese Unterschiede erklären sich zum Teil durch den Kontrast der konstanten Schichtanzahl mit der verschiedenen

Breite der Kortikalis. So ist in Fall 22 und 23 das Gesamtvolumen beider Nieren gleich und ebenso die Schichtanzahl der Glomeruli. Diese Zahl verteilt sich aber bei 23 auf eine Breite von 5 mm, bei 22 dagegen auf 6 bis 7 mm, d. h. bei 23 liegen die Schichten der Gefäßknäuel dichter übereinander und erscheinen in einem gleich großen Gesichtsfeld gegenüber 22 vermehrt. Nimmt man nun an, daß die absolute Anzahl der *Malpighischen* Körperchen in gleich großen Nieren gleich ist, so kann nur die Breite der Rinde auf die Anzahl der Glomeruli in einem Gesichtsfeld von Einfluß sein, d. h. es müssen die Rindenbreiten sich umgekehrt wie die Gesichtsfeldzahlen verhalten, oder die Produkte aus Rindenbreite und Gesichtsfeldzahl derselben Niere müssen gleich sein. Im Fall 22 ergibt sich als Produkt $6\frac{1}{2} \cdot 9 = 58\frac{1}{2}$, im Fall 23 der Wert $5 \cdot 12 = 60$. Angesichts der oben erörterten Fehlerquellen für die Bestimmung der Gesichtsfeldzahlen können diese Werte als gleich betrachtet werden. Hieraus folgt mit einiger Wahrscheinlichkeit, daß die absolute Anzahl der Glomeruli in der Regel der Gesamtgröße der Niere entspricht und ebenso wie diese mit der Körpergröße wechselt. An den enormen Schwankungen der Kortikalsubstanz jedoch, in denen sich Unterschiede in der Funktionstüchtigkeit widerspiegeln, sind die Glomeruli gar nicht oder nur in geringem Maße beteiligt. So werden wir auch hier zu dem gleichen Schluß gedrängt, den wir bei Betrachtung der Schichtenanzahl der Gefäßknäuel gezogen haben, daß nämlich die Verschiedenheiten der Rindenbreite vornehmlich von der Ausbildung der gewundenen Harnkanälchen abhängen.

Bevor ich schließe, muß ich noch einer Besonderheit gedenken, die mir bei der mikroskopischen Durchsicht auffiel. Bei Nr. 10 und 12 sah ich in der äußersten Rindenperipherie neben gewöhnlichen Gefäßknäueln solche von ungewöhnlich kleiner, rudimentärer Gestalt. Ihr Kapseldurchmesser beträgt etwa nur ein Drittel des normalen; der Knäuel selbst setzt sich aus sehr kleinen, mit deutlichen Kernen ausgestatteten Zellen zusammen. Eine Ähnlichkeit mit den noch in Entwicklung begriffenen Glomeruli in der Rinde des Neugeborenen besteht nicht. Die beobachteten Gebilde gleichen in allem den normalen; nur sind sie bedeutend kleiner. Ihre Funktionsfähigkeit muß in Frage gezogen werden.

Ergebnis.

1. Die Breite der Nierenrinde weist große Schwankungen auf, die zu den Volumunterschieden des ganzen Organes in keiner Beziehung stehen. Dieselben sind wahrscheinlich der Ausdruck bedeutender Verschiedenheiten der Leistungsfähigkeit der Niere.

2. Die Anzahl der Schichten der Glomeruli ist ebenfalls wechselnd, und so zeigt sich auch hierin, daß die quantitative Ausbildung des Nierenparenchyms individuell schwankt; jedoch bewegen sich diese Unterschiede in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle in so geringen Grenzen, daß sie den Schwankungen der Rindenbreite nicht entsprechen.

3. Der Hauptanteil an den Verschiedenheiten in der Mächtigkeit der Rinde fällt den Harnkanälchen zu, die durch Differenzen ihrer Länge bzw. Schlängelung die Rindenmasse der Niere erheblich variieren.

Literatur.

1. Beumer, Über Nierendefekte, 1878. Virch. Arch. Bd. 66, S. 55. — 2. Eckardt, Über die kompensatorische Hypertrophie und das physiologische Wachstum der Niere. 1888. Virch. Arch. Bd. 114, S. 217. — 3. Falk, Nierendefekt, 1881. Virch. Arch. Bd. 83, S. 558. — 4. Grawitz und Israel, Experimentelle Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Nierenerkrankung und Herzhypertrophie, 1879. Virch. Arch. Bd. 77, S. 315. — 5. v. Gudden, Über die Exstirpation der einen Niere und der Testikel beim neugeborenen Kaninchen, 1876. Virch. Arch. Bd. 66, S. 55. — 6. Guttmann, Über zwei Fälle von kongenitalem Mangel der rechten Niere, kompliziert mit Anomalien der Genitalorgane, 1883. Virch. Arch. Bd. 92, S. 187. — 7. Kütz, Untersuchungen über das postfötale Wachstum der menschlichen Niere, 1899. Ziegl. Beitr. Bd. 25, S. 579. — 8. Kyrle, Über Entwicklungsstörungen der männl. Keimdrüse im Jugendalter, 1910. Münch. med. Wschr. Jahrg. 57, S. 2374. — 9. Leichtenstern, Über Nierenhypertrophie, 1881. Berl. klin. Wschr. S. 484. — 10. Perl, Anatom. Studien über kompensatorische Nierenhypertrophie, 1872. Virch. Arch. Bd. 56, S. 305. — 11. Pohl, Über Ausreifung der Niere, 1909. Diss. Greifswald. — 12. Ribbert, Über kompensatorische Hypertrophie der Nieren, 1882. Virch. Arch. Bd. 88, S. 11. — 13. Rosenstein, Über komplementäre Hypertrophie der Niere, 1871. Virch. Arch. Bd. 53, S. 141. — 14. Stoß, Nierendefekt beim Schaf, 1886. Dtsch. Ztschr. f. Tiermed. Bd. 12.

XXXIV.

Weiterer Beitrag zur Pachymeninxverkalkung bei Usura cranii.

(Aus dem Pathologischen Institut zu Straßburg.)

Von

Med.-Prakt. Edmund Allenbach.

Auf die eigenartige herdweise Verkalkung an der Außenfläche der Pachymeninx bei Usura cranii ist bis jetzt noch wenig geachtet worden. Und doch scheint sie nicht allzu selten zu sein. In neuerer Zeit hat auf sie die Aufmerksamkeit Chiari gelenkt in einem Vortrag im Naturwissenschaftlich-Medizinischen Verein zu Straßburg am 15. Januar 1910.

Nach Erörterung der gegenwärtig gemeinhin angenommenen ätiologisch-genetischen Gruppen pathologischer Verkalkungen schilderte Chiari das Vorkommen von unschriebener herdweiser Verkalkung an der Außenfläche der Pachymeninx cerebialis bei Usura cranii, welche er in zwei Fällen von Hirntumor gefunden hatte. Ganz die gleiche Verkalkung der Pachymeninx fand Chiari auch an der Schädelbasis in einem Fall ohne Hirntumor, aber mit hochgradiger Porosität der Basalknochen, zumal der Felsenbeinpyramiden. Den Vorgang bei dieser eigentümlichen Form von Verkalkung der Pachymeninx möchte Chiari darin suchen, daß die bei der Usur resp. Osteoporose aufgelösten Kalksalze in den unmittelbar anliegenden äußersten Schichten der Pachymeninx ausfallen, daß also eine Art lokaler Transportierung oder Metastase des Kalkes hierbei stattfindet. Diese von Chiari erwähnten drei Fälle sind von Nunokawa eingehend beschrieben worden.