

A r c h i v
für
pathologische Anatomie und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. XCIX. (Neunte Folge Bd. IX.) Hft. 2.

XII.

**Ueber die entzündlichen Veränderungen der
Glomeruli und die acute Nephritis.**

Von Professor Th. Langhans in Bern.

(Hierzu Taf. V.)

Die folgenden Zeilen schliessen sich an meine früheren Mittheilungen über die Veränderungen der Glomeruli bei den verschiedenen Formen der Nephritis an (dieses Archiv 76, 85, 1879). Wenn auch vor jener Arbeit in der Literatur Angaben über diesen Punkt sich fanden und namentlich Klebs zuerst darauf hingewiesen hat, dass bei manchen acuten Nephritiden, wie Scharlachnephritis, die Glomeruli ausschliesslich afficirt sind, so glaube ich doch das Verdienst in Anspruch nehmen zu dürfen, zum erstenmal die anatomischen Verhältnisse klar gelegt, die Veränderungen, die am Kapsel-, am Glomerulusepithel und im Lumen der Capillaren ablaufen, scharf von einander gesondert und damit einen festen Boden für weitere Untersuchungen und Discussionen geschaffen zu haben. Während die älteren Angaben zum Theil sogar in Vergessenheit gerathen waren, wie namentlich diejenigen über Kernverengerung der Capillaren, und die Angaben von Klebs wegen der unrichtigen anatomischen Auffassung von Niemand bestätigt werden konnten, schliessen sich an meine Arbeit eine ganze Reihe anderer an, die theils zustimmen, theils auch wenigstens in der Deutung der Befunde ihr

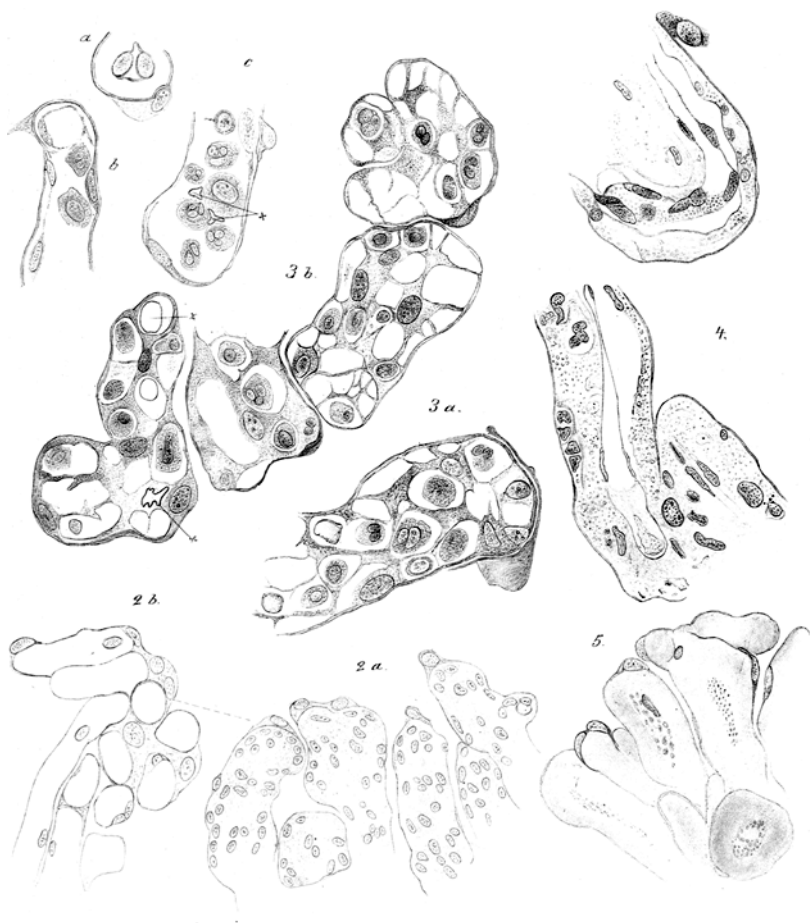


Abb. Schmitze Lith. Inst. Berlin.

entgegentreten; ich kann mit Befriedigung darauf hinweisen, dass durch dieselben den elementaren anatomischen Verhältnissen, wie ich sie beschrieben, nichts wesentlich Neues hinzugefügt wurde. Das Thema wurde mehr in die Breite ausgearbeitet und durch Constatirung von Veränderungen der Glomeruli bei den verschiedenen Formen der Nephritis — eine umfassende Grundlage gewonnen für die Beurtheilung ihrer physiologischen Folgen, sowie ihrer pathologischen Bedeutung.

Ich fand an dem Glomerulus folgende Veränderungen: 1) Anfüllung der Capillaren mit kernreichem Protoplasma, 2) Abstossung und Wucherung der Glomerulusepithelien, verbunden mit Auswanderung farbloser Blutkörper, 3) Wucherung und Abstossung der Kapselepithelien. Ueber die beiden letzten Vorgänge kann ich meinen früheren Angaben nichts Neues hinzufügen, und da sie von den meisten andern Forschern in gleicher Weise aufgefasst wurden, so habe ich nur auf die abweichenden Anschauungen Ribbert's einzugehen.

Ribbert¹⁾ kam zu folgender Ansicht über die Entzündung des Glomerulus. Die Capillaren desselben sind fast kernarm und ihre Wand, an denen Silber keine Zellgrenzen deutlich macht, völlig dicht, so dass keine farblosen Blutkörper durch sie hindurchtreten können. Diese wesentlichste Erscheinung der Entzündung fällt daher für ihn bei der Glomerulonephritis weg, und letztere besteht demnach nur „in Schwellung und Abstossung der Epithelien der Kapsel und Knäuel mit mehr oder weniger erheblicher Ansammlung derselben im Kapselraum“. Die kernreichen Massen im Lumen der Capillaren sieht er mit Buhl als thrombosirende farblose Blutkörper an. Ich gehe nicht darauf ein, ob es zweckmässig ist, einen solchen Zustand noch als Entzündung zu bezeichnen, ob jede Desquamation einer Epithelzelle schon einen Rückschluss auf eine Störung der Gefässwände gestattet. Nur kurz berühre ich die Fragen der Durchgängigkeit der Capillarwand für farblose Blutkörper und die der Proliferation des Epithels. Die erstere ist zur Zeit zwar nicht mit voller Bestimmtheit zu beantworten; indess ist jedenfalls die Schlussfolgerung Ribbert's durchaus nicht zwingend. Auch die jüngsten Capillaren bieten noch keine Zellgrenzen dar, ihre Wand

¹⁾ Nephritis und Albuminurie. 1881.

ist kernarm und völlig homogen; ist sie deshalb nur für gelöste Substanzen durchgängig? Kann keine entzündliche Emigration farbloser Blutkörper an ihnen stattfinden? Jedenfalls lässt sich nicht bezweifeln, dass sich im Kapselraum gar häufig farblose Blutkörper vorfinden, dass gelegentlich Milzbrandbacillen dahin gelangen. Sind dieselben von den Gefässen der Kapsel und nicht von denen des Glomerulus aus eingedrungen? Beide Möglichkeiten muss man sich offen halten, keine ist zur Zeit zurückzuweisen; aber die grössere Wahrscheinlichkeit spricht doch für die letztere, nicht blos die grosse physiologische Bedeutung, die enge Beziehung des Glomerulus zu dem Blutstrom, dessen etwaige Schädlichkeiten zuerst zu ihm gelangen und erst zuletzt, nachdem sie die ganze übrige Rinde passirt haben, zu den Capillaren der Kapsel, sondern auch die folgenden Mittheilungen über seine pathologischen Veränderungen.

Um übrigens das Fehlen der Silberlinien nicht ohne Weiteres als identisch mit dem Fehlen von Zellgrenzen hinzustellen, genüge es, auf das nächstliegende Beispiel hinzuweisen, auf das Epithel des Glomerulus selbst. Auch an ihm lässt sich bekanntlich bei Injection von Silberlösung in die Blutgefässe ebensowenig jene Zeichnung hervorrufen, während die transsudirende Lösung die Grenzlinien des Kapselepthels auf das Schönste darstellt. Bei Entzündung und zwar grade bei leichteren Formen zerfällt nun dies Epithel sehr leicht in die einzelnen Zellen. Entweder haben sich hier die Zellgrenzen ausgebildet oder sie waren schon vorher vorhanden, aber wegen der chemischen Structur der Kittsubstanz für Silber nicht zugänglich. Grade die Schnelligkeit, mit der diese Erscheinung bei Intoxicationen, z. B. mit Cantharidin auftritt, spricht wohl mehr für die letztere Deutung.

Wenn ich Ribbert recht verstehe, so leugnet er auch die Proliferation des Epithels im entzündlichen Zustand. Auch hier kann ich ihm nicht folgen. Wenn ich auch davon absehe, dass grade in den letzten Jahren durch den Nachweis der Kerntheilungsfiguren für andre Organe der Beweis geführt ist, dass ihre Zellen von Bindegewebe, wie Epithelien¹⁾ bei der Entzündung proliferiren, so spricht doch schon für die gleiche Eigenschaft

¹⁾ s. Simanowsky, Archiv für mikrosk. Anatomie. 22. 710.

der Glomerulus- und Kapselepithelien die ungemein grosse Zahl von epithelialen Elementen, die unter Umständen im Kapselraum sich anhäuft und nach ungefährender Abschätzung die normale Zahl um ein Vielfaches übertreffen mag, ferner das Vorkommen von zwei und mehr Kernen in einzelnen Zellen, sowie namentlich die Anwesenheit von Kerntheilungsfiguren in mehrschichtigem Kapselepithel (Arnold). Ich finde bei Ribbert selbst Angaben in gleichem Sinne. So sagt er (S. 19), dass in hochgradigen Fällen von Entzündung die Kerne des Glomerulusepithels so nahe an einander rücken, dass Kern an Kern liegt. Es ist mir nicht klar, dass dieser Effect nur durch Vergrösserung der Kerne bedingt sein könne. Bei der Stauungsniere (S. 39) spricht er direct von einer Vermehrung des Epithels besonders auf der Kapsel. Setzt doch die Desquamation, die Ribbert in so reichlichem Maasse auch bei den leichteren Formen der Nephritis vor sich gehen lässt, in Heilungsfällen eine Regeneration, also Proliferation des noch vorhandenen Epithels voraus, und dass bei sehr intensiven Entzündungen auch diese jungen Zellen desquamirt werden können, ist doch sicher eine zulässige Annahme.

Zu einer sehr eingehenden Besprechung veranlasst mich die dritte von mir nachgewiesene Veränderung die Ausfüllung der Capillaren mit kernreichem Protoplasma. Meine früheren Mittheilungen hatten eine wesentliche Lücke; sie beschränkten sich auf die Schilderung des ausgebildeten Zustandes; die Genese desselben habe ich nicht besprochen. Allerdings habe ich der Entscheidung über diesen Punkt durch die Bezeichnung „Kernwucherung der Capillaren“ vorgegriffen. Ich folgte darin dem früheren Gebrauch und glaubte demselben deshalb den Vorzug geben zu dürfen, weil die andre mögliche Auffassung — Thrombose der Capillaren durch farblose Blutkörper — den Prozess zu sehr gegenüber allen übrigen Erscheinungen der Entzündung isolirt hätte; eine Verdickung der Capillarwand, namentlich ihrer Kerne ist aber bei der Entzündung nichts Ungewöhnliches, und eine Wucherung hätte man nur als eine weitere Entwicklung, nicht als etwas principiell Neues aufzufassen. Ich hatte damals vorzugsweise physiologische Gesichtspunkte im Auge; ich wollte namentlich die Undurchgängigkeit der Capillaren und ihre Folgen hervorheben, damit auch die ungemeine Bedeutung dieses Zu-

standes für die klinische Auffassung des Krankheitsbildes der Nephritis, welche denn auch seitdem allseitig anerkannt worden ist. Es genügte mir daher, das ausgebildete Stadium sicher gestellt zu haben. Die Aufgabe der folgenden Zeilen ist es, die Genese dieses Zustandes soweit möglich aufzuklären und damit demselben seine Stelle unter den Erscheinungen der Entzündung anzuweisen. Von andrer Seite ist in gleichem Sinne nur ganz kürzlich ein kleiner Beitrag von Nauwerk geliefert worden — von Ribbert's ganz abweichender Auffassung abgesehen.

Ich habe seit meiner früheren Mittheilung keine Gelegenheit versäumt, diese Verhältnisse weiter zu verfolgen. Es steht mir daher ein neues Material zu Gebote, von etwa 70 Nieren von Individuen¹⁾, welche sowohl an schweren lethalen zum Theil selbständigen Formen der Nephritis zu Grunde gingen; zum grösseren Theil aber betrifft es mehr leichtere Formen, welche als Begleiterscheinungen besonders bei acuten Infectiouskrankheiten auftreten.

Im Laufe der Untersuchung wurden die Präparationsmethoden erheblich geändert. Früher war ich auf die elementare Technik des Zerzupfens angewiesen. Indess gelingt es dabei nur über die Existenz der höheren Grade der Veränderungen in's Reine zu kommen. Die Einführung des Mikrotoms hat diese Untersuchung sehr erleichtert; es gelang mir nur mit dem Thoma'schen grossen Mikrotome Durchschnitte durch die Glomeruli von einer solchen Feinheit zu erhalten, dass man über den Inhalt der Capillaren in's Klare kommen kann²⁾. Da die grösste Zahl dieser durchschnittenen Glomeruli natürlich aus der Kapsel ausfällt, so sammelte ich sie in einem Spitzglase, um sie nach Sedimentirung und Färbung mit Carmin auf den Objectträger zu übertragen. Die Einbettung der Nieren in Celloidin erleichtert ganz ausserordentlich die Sache; die durchschnittenen Glomeruli bleiben

¹⁾ Etwa die gleiche Zahl liegt auch meiner ersten Mittheilung zu Grunde. Da ich nur 3 dieser Fälle damals ausführlich mittheilte, so ist hie und da Jemand auf die Idee gekommen, meine Untersuchung stütze sich nur auf diese 3 Fälle.

²⁾ Die kleineren Mikrotome leisten hier nicht Genügendes. Sind doch in der gleichzeitig mit der meinen erschienenen Arbeit Weigert's über die Bright'sche Nierenerkrankung die Glomeruli ganz leer ausgegangen,

nicht bloß in dem Schnitte; ihre Durchschnitte werden auch durchgängig viel feiner, da das Celloidin die Glomeruli in ihrer Kapsel fixirt und jedes etwaige Verschieben aus der Schnittfläche bei dem Herannahen des Messers hindert. Auch ist man in der Wahl der Färbemittel nicht mehr beschränkt. Von Erhärtungsflüssigkeiten habe ich Chromsäure in verschiedenen Concentrationen, chromsaures Kali, Pikrinsäure und andere probirt, wende aber jetzt nur noch Spiritus und Ueberosmiumsäure an. Letztere ist für das Studium der Glomeruli ganz vorzüglich, hat aber leider den Nachtheil, dass sie das Eindringen des Celloidins nach meinen Erfahrungen erschwert. Die Spirituspräparate waren in der Regel vorher mit farbloser Gelatine injicirt. Die folgenden Mittheilungen stützen sich also nur auf das Studium feinsten Durchschnitte. Jedoch will ich für diejenigen, welche rasch das Vorhandensein höherer Grade constatiren wollen, bemerken, dass ich zu diesem Zwecke das Zerzupfen des Glomerulus nach 1- oder 2tägiger Maceration in chromsaurem Kali, wie ich es früher übte, sehr empfehle; mit Benutzung sehr spitzer Nadeln und des einfachen Mikroskops, sowie bei einiger Uebung gelingt es leicht, in wenigen Minuten demonstrative Präparate von den stark verbreiteten trüben Capillaren herzustellen.

Bevor ich zur Mittheilung meiner Befunde an veränderten Glomeruli übergehe, habe ich noch einige Bemerkungen über die normale Structur ihrer Capillaren voranzuschicken. Ribbert hat das Verdienst, zuerst auf die Kernarmuth der normalen Capillaren hingewiesen zu haben. Er sieht daher consequenter Weise die in pathologischen Fällen im Lumen sich anhäufenden kernreichen Massen nach dem Vorgange Buhl's nicht als Product ihres Endothels, sondern als thrombosirende farblose Blutkörper an. Die Kernarmuth der Capillaren ist in der That nicht zu bestreiten; die vorhandenen Kerne sind recht ungleichmässig vertheilt, und manchmal sieht man sowohl nach Abziehen des Epithels mit der Nadel, wie auch an feinen Schnitten längere Strecken der Capillaren frei von Kernen. Indessen so selten, wie man aus Ribbert's Folgerungen für die pathologischen Verhältnisse schliessen sollte, sind sie doch nicht; sie beschränken sich nicht bloß auf die ersten Verzweigungen des Vas afferens. Am sichersten sind sie immer noch an Glomeruli, die mit farb-

losem Leim injicirt sind, nachzuweisen. Ribbert giebt von einem solchen eine Abbildung, in welcher die dünne Capillarmwand einen ganz platten Kern enthält, der weder nach aussen noch nach innen vorragt. Ich finde die Kerne deutlich nach innen zu vorragend; ihre Dicke beträgt 0,0026—0,003 mm; von der Fläche her erscheinen sie rund oder oval, mit Durchmessern von 0,005—0,008 mm; sie sind also abgeplattet, was in meiner früheren Schilderung nicht erwähnt wurde. Die viel grösseren Epithelkerne haben eine Länge von 0,014 mm und erreichen meist eine Dicke von 0,004 mm; eine Verwechslung mit ihnen ist also wohl zu vermeiden, abgesehen davon, dass es sehr wohl möglich ist, der Fehlerquelle auszuweichen, die daraus entsteht, dass man höher oder tiefer gelegene Epithelkerne in das Capillarlumen verlegt. Die Kerne ragen besonders stark in das Lumen hervor, wenn sie auf der concaven Seite einer Biegung liegen; an der convexen Seite dagegen schmiegen sie sich mit ihrer äusseren stark gewölbten Fläche der Capillarmembran eng an, während ihre innere fast eben ist und damit jedes Vorspringen wegfallen kann. Gegenüber Färbemitteln, wenigstens gegenüber den intensiveren, wie Hämatoxylin verhalten sie sich etwas anders wie die Epithelkerne; sie färben sich nemlich dunkler; ebenso auch die Endothelkerne des Vas afferens¹⁾. Kerne, die dieser Beschreibung entsprechen, finde ich nun durchaus nicht so selten, und namentlich auch ganz evident in den oberflächlichsten Schlingen, die nach Ribbert kernfrei sein sollen.

Es ist interessant, dass diese relative Kernarmuth mit dem Fehlen der Silberlinien zusammenfällt. Hortoles²⁾ hat mit Recht darauf hingewiesen, dass diese letztere Eigenthümlichkeit die Glomeruluscapillaren an die embryonalen anreicht, welche ja auch aus einer ganz homogenen Membran bestehen, an der noch keine Trennung im Zellkörper und Kittsubstanz stattgefunden hat. In gleicher Weise ist wohl auch die ungleichmässige Vertheilung der Kerne aufzufassen; denn die jüngsten Capillaren sind auch kernarm, ja kernfrei; die Kerne treten erst später in ihnen auf.

¹⁾ Das Gleiche bemerkt Nauwerk, Beiträge zur Kenntniss des Morbus Br. 1884. 77.

²⁾ Etude du processus histol. des nephrites. 1881. p. 44.

Für die pathologischen Fälle ist nun, wie wir sehen werden, jedenfalls leicht der Beweis zu liefern, dass ein vollständiges Endothelrohr mit gleichmässig vertheilten und wohl ebenso dicht wie in andern Capillaren stehenden Kernen existirt. Auf Grund derselben halte ich folgende Vorstellung von der normalen Structur der Glomeruluscapillaren für die plausibelste. Ihre Wand besteht aus zwei Schichten, einer äusseren, dickeren, homogenen, die ich im Weiteren als Basalmembran bezeichnen werde, und einer inneren, mit jener fest verbundenen, kernhaltigen Schicht, deren protoplasmatische Grundmembran normal äusserst fein ist und daher der Beobachtung sich entzieht, in pathologischen Fällen aber sich verdickt und dann leicht nachzuweisen ist.

Um über diese Verhältnisse vollständig in's Klare zu kommen, liess ich Nieren leicht faulen, in verschiedenen Flüssigkeiten maceriren, da ja die endothelialen Röhren der Gefässe sich dabei leicht von der Unterlage lösen. Indessen ohne Erfolg.

Etwas mehr Aufklärung verschaffte mir das Studium der amyloiden Niere in den geringsten Graden der Veränderung. Durch die Arbeiten von Heschl und Andern, ist bekanntlich der Nachweis geführt, dass die amyloide Substanz auf die Aussenfläche der Capillarwand sich ablagert, während das endotheliale Rohr völlig intact bleibt. Ich erwartete daher, grade bei schwacher Degeneration der Glomeruli die gleichen Bilder zu erhalten, wie z. B. in der Leber. Und in der That kann man in diesem Falle bei Färbung mit Methylviolett sehen, wie von der rothen amyloiden Masse nach Innen zu sich noch ein feiner blauer Saum, eine feine blaue ringförmige Linie abhebt, ganz ebenso wie in den unten zu schildernden Fällen von schwacher Nephritis. An vielen Capillaren liegen auch Kerne in diesem Saume, natürlich ebenfalls blau. Stärker amyloide Capillaren stellen auf dem Querschnitte einen fast soliden Cylinder dar, der in der Mitte eine unregelmässige Spalte mit blauen Kernen enthält. Dies blaue Endothelrohr ist jedenfalls feiner als die normale Capillarwand; es ist etwas körnig und nicht homogen. Es entspricht also nur einem Theil derselben. Die Basalmembran dürfte daher vielleicht der amyloiden Degeneration verfallen sein. Sie würde dann das gleiche Schicksal erleiden, wie — um mich bei Aufzählung der Analogien auf die Nieren zu beschränken —

die Membrana propria der Harnkanälchen, wie die gleichwerthige Basalmembran der Kapsel des Glomerulus. Denn wenn die Kapsel degenerirt, so heben die amyloiden Schollen das Epithel empor, und es lässt sich zwischen dem letzteren und Amyloid die Basalmembran nicht mehr nachweisen. Sie ist also bei der Degeneration zu Grunde gegangen.

Entzündliche Veränderungen der Capillaren des Glomerulus.

Das Resultat meiner Untersuchungen, soweit sich dieselben auf die leichteren Fälle beziehen, ist kurz folgendes: Bei allen secundären Nephritiden oder ich sage vielleicht besser, in allen Fällen wo der Kliniker im Gefolge von acuten fieberhaften Krankheiten anderer Organe, namentlich solcher infectiöser Natur, eine irgend wie erhebliche Albuminurie beobachtet, lassen sich an den Glomeruli Veränderungen nachweisen, und zwar in erster Linie an den Capillarwänden, in zweiter Linie an den Epithelien des Glomerulus selbst. Die letzteren sind geringer, ich habe sie früher mit folgenden Worten geschildert:

„Wenn man die Glomeruli entzündeter Nieren (durch Zerzupfen auf ihr Epithel) untersucht, so fällt bei der Mehrzahl derselben keine andre Abnormität auf, als dass die Epithelien nicht so leicht in grösseren Fetzen, viel leichter dagegen in isolirten Elementen zu erhalten sind, die schon einfach beim Bestreichen des Glomerulus mit der Nadel abfallen. Der Zusammenhang der Epithelzellen untereinander ist also durch Auflösung der sie verbindenden Kittsubstanz geringer geworden; vielleicht dass sie auch an den Capillarschlingen nicht mehr so fest anhaften. Es liegt also hier eine Veränderung vor, welche auch an andern einschichtigen Epi- oder Endothelien unter den gleichen Bedingungen zur Beobachtung kommen, eine Folge des veränderten resp. verstärkten Transsudationsstroms durch die Gefässwand. Meist zeigen diese isolirten Epithelien keine Abweichung von der Norm; nur in einer kleineren Hälfte der Fälle kann man an ihnen noch Schwellungszustände erkennen, welche den kernhaltigen dickeren Theil der Zelle betreffen. Besonders in die Augen fallend ist die Schwellung derjenigen kernhaltigen

Theile, welche die Convexität der Capillarschlingen bedecken; hier bilden dieselben stark nach aussen vorspringende Knöpfe, Kolben und Keulen, die bald mit breitem, kurzem, bald mit sehr langem, schmalem Stiel aufsitzen.“

Ich kann diesem nichts Neues hinzufügen und auch die Auffassung scheint mir noch jetzt die richtige, namentlich mit Rücksicht auf den qualitativ und quantitativ veränderten Transsudationsstrom. Ich halte auch jetzt noch dafür, dass diese Erscheinungen nicht isolirt, sondern nur in Verbindung mit den entzündlichen Veränderungen anderer Organe betrachtet werden müssen, dass die Desquamationen auf die gleiche Linie mit den Desquamationen entzündeter seröser oder Schleimhäute zu stellen und daher keineswegs als die Ursache der veränderten Transsudation, namentlich der Beimischung des Albumens zum Harn anzusehen sind.

Wichtiger sind die Veränderungen an den Blutcapillaren. Sie bestehen in einer Schwellung des endothelialen Rohrs, das sich in Form eines besonderen feinkörnigen Saums von der Basalmembran deutlich abhebt, während die Kerne anschwellen und, wie es scheint, schon in frühen Stadien zahlreicher werden.

Als erstes Zeichen dieser Schwellung kann eine leichte Verdickung des Kerns (bis 0,004 mm) und das Auftreten von körnigem Protoplasma in seiner nächsten Umgebung angesehen werden. In intensiveren Fällen findet man auf der ganzen Innenfläche der Basalmembran einen continuirlichen Belag einer körnigen Masse. Er liegt derselben völlig dicht an und verleiht ihr in dem geringsten Grade ein etwas feinzackiges Aussehen, ohne noch als besondere Schicht deutlich hervorzutreten. Die Körnchen sind fein, liegen ziemlich sparsam und sind in den Anfängen kaum von der Fläche zu erkennen; in Essigsäure und Alkalien schwinden sie. Es bedarf schon eines höheren Grades, damit diese Masse an den isolirten Capillaren als körnige Trübung ihrer Wand sich geltend macht; öfters scheint es auf den ersten Blick, als wären die Capillaren ganz von feinkörniger Masse erfüllt; allein die Kantenansicht klärt leicht über diesen Irrthum auf.

In mittleren Graden löst sich dieses protoplasmatische Endothel von der äusseren homogenen Basalmembran leicht ab, und füllt entweder als collabirter, gefalteter Schlauch mit ovalen

Kernen das Lumen aus, oder — und diese Bilder sind die beweisendsten und zugleich die häufigsten — das Endothelrohr ist nur durch eine schmale Spalte von der Basalmembran getrennt und hat selbst noch ein regelmässiges rundes Lumen. Längs- sowohl wie Querschnitte geben darüber völlige Sicherheit (s. Fig. 1). Die Dicke des protoplasmatischen Antheils dieses Rohrs ist sehr unbedeutend; er stellt sich fast nur als eine körnige Linie dar, in welcher die auf Längsschnitten ovalen, auf Querschnitten fast runden, also fast gar nicht abgeplatteten Kerne in regelmässigen Abständen eingebettet sind, meist in Entfernungen, die das Anderthalbfache ihrer Länge erreichen.

Diese Bilder sind so häufig und deutlich an ganz fein durchschnittenen Glomeruli, dass an ihrer Existenz und Deutung kein Zweifel sein kann. Es besteht jetzt die Capillarwand aus zwei Schichten, einer äusseren homogenen Membran, unter dem öfters etwas abgehobenen Epithel und einer inneren dünnen und kernhaltigen Schicht, deren Grundsubstanz Aussehen und Reactionen des Protoplasma darbietet. Es findet sich dies an den verschiedensten Capillardurchschnitten, und nicht blos an den ersten Verzweigungen des Vas afferens, sondern auch namentlich an den am oberflächlichsten, am Rande des Glomerulus gelegenen, in diesen sogar in der Regel am deutlichsten.

Es wäre von Interesse zu wissen, ob an diesem Endothelrohr nunmehr der Unterschied zwischen Zell- und Kittsubstanz zur Ausbildung gekommen ist. An dem Glomerulusepithel sehen wir unter den gleichen Verhältnissen die sonst gleichmässig erscheinende Membran in die einzelnen kernhaltigen Zellen zerfallen. Ich habe daher an geeigneten Nieren mehrfach Injectionen von Silberlösung oder silberhaltiger Gelatine vorgenommen, jedoch bis jetzt ohne Erfolg. Indessen dürfen diese wenigen Versuche nicht abschrecken.

Die Beziehung dieses Zustandes zu dem normalen liegen, wenn meine obigen Anschauungen richtig sind, klar auf der Hand. Es handelt sich um eine Anschwellung der inneren kernhaltigen Schicht, und weiter zu erörtern ist nur, ob dabei eine Kernvermehrung mit Sicherheit nachzuweisen ist. Da ich die Beobachtung Ribbert's über die ungleichmässige Vertheilung der normalen Kerne bis zu einem gewissen Grade bestätigen

muss, so kann ich jenen Zustand nur unter der Annahme einer Kernvermehrung erklären. Kerntheilungsbilder habe ich freilich nicht gesehen, wohl aber finden sich manchmal zwei Kerne ganz dicht nebeneinander, das Einzige, was man noch zur Stütze jener Annahme anführen kann. Nauwerk ist ganz kürzlich (Deutsche medic. Wochenschrift 1884 No. 10 und 11) bei einem Fall von Diphtheritis zu dem gleichen Resultat gekommen, seine Beschreibung lässt darüber keinen Zweifel; nur wäre es wünschenswerth gewesen, wenn er eine prägnantere Abbildung gegeben hätte; die Loslösung der einzelnen Endothelzellen von der „Capillarwand“ d. h. meiner Basalmembran könnte vielleicht eine Leichenerscheinung sein.

Ich habe schon oben darauf hingewiesen, dass diese Beobachtungen völlig in Einklang stehen mit den Erscheinungen, die man auch an andern Geweben bei Entzündung ablaufen sieht. Es ist ja allgemein bekannt, dass hier die Kerne der Capillaren, sowie aller andern Gewebe in Schwellungszustände kommen, und nur die Deutung kann fraglich sein, handelt es sich um ein rein passives Aufquellen in Folge der Durchtränkung mit der vermehrten Menge des Exsudates oder um Proliferation? Da aber nach den Angaben vieler Forscher seit den Arbeiten Eberth's über Keratitis das Vorkommen von Proliferationsvorgängen als bewiesen gelten kann, so möchte die letztere Deutung an Wahrscheinlichkeit gewinnen.

Für die höheren Grade stand mir nicht nur das Material der letzten 2 Jahre¹⁾ zur Untersuchung mit den verbesserten Methoden, sondern auch noch manche ältere Niere zu Gebote und ich glaube daher, auch hier eine Schilderung geben zu können, welcher eine allgemeinere Bedeutung zukommt. Indessen werde ich doch an manchen Stellen casuistisch verfahren müssen. Ich finde nemlich nicht immer die gleichen Bilder, sondern entweder — und dies ist das häufigste — entsteht in dem Lumen der Capillaren durch Wucherung des Endothels ein Reticulum, das allein schon durch Verdickung, vielleicht auch unter Betheiligung von farblosen Blutkörpern zu einem Verschluss des Lumens führen kann, oder es bildet sich zwischen Endothel und

¹⁾ Die Einbettung in Celloidin lernte ich im August 1882 kennen und habe sie seitdem angewandt.

Basalmembran eine Schicht von blasser Grundsubstanz mit eingelagerten Kernen, welche jenes abhebt und das Lumen bedeutend verengt.

Der erstere Prozess ist jedenfalls der auffallendste, er findet bis jetzt kein Analogon an den Capillaren irgend eines andern Organes. Und da Fehlerquellen bei der Beurtheilung dieses Bildes nicht ganz ausgeschlossen sind, so muss seine Schilderung eine besonders ausführliche sein.

Ein solcher Glomerulus von einem Osmiumpräparat fällt in erster Linie auf durch den seltsamen Gegensatz zwischen der bedeutenden Vergrösserung seines Durchmessers auf das Aundert-halbfache, Doppelte und selbst mehr und der verhältnissmässig feinporösen Beschaffenheit seiner Schnittfläche; nur selten sieht man in ihm ein Capillarlumen, dessen Weite über das normale Maass erheblich hinausgeht, obgleich man dies doch erwarten sollte, sondern die Oeffnungen sind meist kleiner als normal, von runder Gestalt und nur durch schmale Septa von einander getrennt. Capillaren, welche auf längere Strecken ihrer Axe parallel getroffen sind, scheinen zu fehlen. Wenn jede Oeffnung einem normalen Capillarlumen entspräche, so müsste die Vergrösserung des ganzen Glomerulus auf Verdickung der Wände der Capillaren und der bedeckenden Epithelien zurückgeführt werden; allein die Septa zwischen den Lumina sind in der Regel, wie gesagt, schmal, und wo sie breiter werden, verengt sich die Weite der Oeffnung; es erfolgt dies also auf Kosten der letzteren, nicht zu Gunsten einer Vergrösserung des Glomerulus.

Man könnte versucht sein, dies Bild durch die Annahme einer Verlängerung der Capillaren zu erklären; eine solche würde eine stärkere Schlingelung derselben und damit eine Vermehrung ihrer Durchschnitte in einem Glomerulusquerschnitt zur Folge haben. Allein damit stimmt nicht die geringe Weite der meisten Oeffnungen überein. Dieselbe geht auf 0,005 mm und weniger herab, während die Weite der normalen Capillaren nach Injection mit Gelatine zwischen 0,008 und 0,014 mm schwankt; an hyperämischen kaum vergrösserten Glomeruli einer Pneumoniere messen die leeren Capillaren 0,012 mm, die injicirten bis 0,018 mm und enthalten eine dreifache Reihe von Blutkörpern.

In vollem unlösbarem Widerspruch damit steht ferner das, was man in einem solchen Falle an möglichst frischen Glomeruli nach Zerzupfen sieht. Dabei lassen sich die einzelnen Capillaren mit der grössten Sicherheit isoliren und ihre Breite bestimmen; sie geht nun weit über das normale Maass hinaus und erreicht gar nicht selten 0,03 mm und mehr.

Um vollständige Klarheit über den wahren Thatbestand zu erhalten, bedarf es feinsten Durchschnitte (s. Fig. 3a u. b). Namentlich empfehle ich hier von Osmiumpräparaten, die häufig nicht ganz von Celloidin durchtränkt sind, die ausgefallenen, nach Sedimentirung mit der Pipette leicht in grösserer Zahl zu gewinnenden Glomeruli; sie sind meist sehr fein durchschnitten und fallen leicht etwas auseinander, so dass jede einzelne Capillare mit Sicherheit abzugrenzen ist. Am deutlichsten sind die oberflächlichsten Partien am Rande, wo, wie erwähnt, auch die Anfänge dieses Processes am schönsten zu verfolgen sind. Erleichtert wird die Beurtheilung noch grade dadurch, dass neben stark veränderten auch normal weite oder sogar etwas erweiterte (bis auf 0,02 mm) Capillaren ohne Veränderungen im Lumen sich finden.

Man gewinnt nun leicht die Ueberzeugung, dass an den feinporösen Partien immer je eine Gruppe der feinen Oeffnungen von einer gemeinsamen Wand zu einem rundlichen oder länglichen, gewundenen Feld zusammengefasst wird, welches die Form der normalen Capillardurchschnitte in vergrössertem Maassstabe wiederholt. Die Breitendurchmesser dieser Felder entsprechen dem oben angegebenen Maass von der isolirten Capillare oder erreichen sogar 0,04 mm, also fast das Fünffache des Normalen.

Das bedeckende Epithel und die Basalmembran, welche das ganze Feld umgiebt, lassen sich leicht erkennen und sicher von einander trennen, sowie eine schmale Spalte zwischen ihnen ist. Auf der Innenfläche der Basalmembran liegt eine dünne, aber deutliche, körnige Schicht mit ovalen Kernen, die aber nicht überall zahlreich sind. Mit ihr hängt ein System von bald breiten bald schmalen körnigen Balken zusammen, welche das Innere des Feldes in Form eines Netzes durchziehen und so jenes feinporöse Ansehen veranlassen, welches auf den ersten

Blick so sehr in die Augen springt. In den grösseren Knotenpunkten liegen die gleichen ovalen Kerne wie in der Wand-schicht; es stellen also die Balken ein Reticulum von sternförmigen Zellen dar; in den Maschen liegen hie und da rothe und namentlich farblose Blutkörper.

An Alkoholnieren (s. Fig. 2a) erhält man ebenfalls Bilder, welche die Querschnitte der einzelnen Capillaren von einander zu trennen gestatten; am leichtesten ist es an injicirten Nieren; aber der Inhalt ist wegen grösserer Blässe nicht deutlich; man sieht höchstens die Knotenpunkte des Reticulums als mehr homogene sternförmige Zellkörper.

Derartige Felder, von denen also jedes einer Capillare entspricht, sind in einem Durchschnitt eines Glomerulus in viel geringerer Zahl vorhanden, als Capillarquerschnitte im normalen Zustande. Es erklärt sich dies ganz ungezwungen aus der Verbreiterung der Capillaren, denn dadurch wird manche Windung ganz oder fast ganz ausgeglichen. Ich halte daher auch schon deshalb einen Einwand nicht für gerechtfertigt, der grade von der letzterwähnten Thatsache ausgehen könnte. Es wäre denkbar, dass die Osmiumsäure einzelne nebeneinander liegende Capillardurchschnitte zu diesen Gruppen zusammenbacke der Art, dass ihre Membranen zusammenflössen und so die Balken des Reticulums bildeten. Auch dieser Einwand wird noch zudem durch den Vergleich mit normalen Osmiumpräparaten beseitigt.

An der intracapillaren Lage des Reticulums ist daher nicht zu zweifeln. Was seine Genese anlangt, so werden alle diejenigen, welche einen exacten Nachweis für die Betheiligung von farblosen Blutkörpern an irgend einer Gewebsbildung für unerwiesen halten, nicht daran zweifeln, dass es von dem endothelialen Rohr ausgeht, mit dem es in directem Zusammenhang steht. Es lässt sich dafür auch noch die Beschaffenheit der Kerne anführen. Man sieht zweierlei Arten: länglich ovale, 0,008 mm lang und 0,0026—0,004 mm breit, also von den Dimensionen der normalen Kerne, und kleine runde, die aber jedenfalls zum grössten Theil, vielleicht alle nur ovale sind, von oben in der Verkürzung gesehen. Sie sehen bläschenförmig aus, während in Osmiumsäure die Kerne der hie und da in den Maschen liegenden farblosen Blutkörper meistens dunkel und

homogen erscheinen. Auch nach Färbung mit Gentianaviolett und Hämatoxylin (an Spirituspräparaten) sieht man nur spärliche kleine homogene Kerne, die meisten sind bläschenförmig.

Ich komme also doch zu der Auffassung zurück, welche der Bezeichnung „Kernwucherung der Capillaren“ zu Grunde liegt: die Hauptmasse des kernreichen Protoplasmas im Lumen der Capillaren ist ein Product ihres Endothels. Freilich gebe ich gerne zu, dass auch farblose Blutkörper dabei sich betheiligen, dass ihr Protoplasma mit dem des Reticulums verschmelzen und so die völlige Verstopfung mit herbeiführen kann. Sieht man doch auch manchmal gelbe Pigmentkörner, die nur von steckengebliebenen rothen Blutkörpern herrühren können. Aber klare Bilder habe ich in dieser Richtung nicht gesehen und der endliche Verschluss wird auch durch einfache Verdickung des Reticulums unter Bildung einer grösseren Zahl von Ausläufern bewirkt. Indess ist eine völlige Verstopfung nur sehr selten.

Manchmal sieht man zugleich mit diesem Reticulum homogene, glänzende, amyloidähnliche Massen, wie in die Länge gezogene Tropfen, die Capillaren ausfüllen; wie sie entstehen, ist mir unklar geblieben; manchmal enthalten sie helle, leicht körnige Flecke, wie sehr blasse Kerne. Sie scheinen mir mehr späteren Stadien anzugehören; sie gleichen wenigstens ganz der hyalinen Substanz, wie sie vor der völligen Obliteration durch einfache Verdickung der Wand sich ausbildet.

Hier ist auch der Ort, der sogenannten Verfettung der Glomeruli zu gedenken; abgesehen von derjenigen des Epithels habe ich sie nur einmal bei Scharlach in ausgesprochener Weise gesehen; die kleinen Tröpfchen waren in Gruppen vertheilt, die in Form und Grösse farblosen Blutkörpern gleichen.

Die Bildung einer subendothelialen kernhaltigen Schicht habe ich nur in 2 Fällen gesehen, am ausgeprägtesten in einem Fall von grosser weisser Niere von 8monatlicher Dauer, und ferner bei Schwangerschaftsnephritis, bei welcher der Tod drei Wochen nach den ersten Symptomen eintrat. Bei diesem geringen Material halte ich es für am zweckmässigsten, die beiden Fälle ausführlich mitzutheilen.

1) Sommer, Rosa, 17 Jahre. Dauer der Krankheit 8 Monate (medic. Klinik). Harn meist vermindert, sehr eiweissreich, reich an Epithelien (stark

verfettet) und Cylindern; auch viel freies Fett, zeitweise so reichlich, dass der Harn chylös aussieht. Kurz vor dem Tode schweres Erysipelas mit Abscessen. Tod unter chronischer Urämie.

Harn 22.—31. März 600—1000; 1.—16. April 1300—2000. Von da an selten 1500, meist nur 1000 und weniger. 26. Mai 100. 27. Mai 100.

Grosse weisse Niere, die noch ziemlich starke Injection zeigt; die Verfettungen sehr deutlich. Glomeruli sehr blass, sehr prominent und sehr durchsichtig. Hydrops. Wand des linken Ventrikels $12\frac{1}{2}$ —13 mm dick.

Das Stroma ist im Ganzen ziemlich gleichmässig verbreitert und mässig zellreich, nur an wenigen Stellen in der nächsten Umgebung von Glomeruli ist es stärker verbreitert und die Kanälchen eng mit niedrigem Epithel.

Die gewundenen Kanälchen bieten die verschiedenen Bilder des körnigen Zerfalls dar, mit Eindringen von Lymphkörpern und Bildung von Cylindern, welche letztere in ziemlich reichlicher Zahl vorhanden sind. Die Bilder wechseln daher sehr, im Allgemeinen sind die Kanälchen erweitert (0,08 mm). — Kanälchen mit sehr dickem Epithel, spaltförmigem Lumen und Zellgrenzen. — Kanälchen von gleichem Aussehen, mit deutlich ziemlich grob reticulärem Bau des Protoplasmas, das dadurch sich aufhebt — Epithelien mit glänzender, nach innen vorspringender Kuppel und Zellgrenzen — mit äusserer körniger Hälfte und einem inneren hyalinen, senkrecht gestreiften Saum — oder dieser Saum ist durch eine Reihe von Vacuolen von der äusseren Hälfte abgehoben.

Die letzteren Formen haben alle ein weites Lumen, das aber in der Regel durch körnige Massen, seltener durch rothe und farblose Blutkörper ausgefüllt ist. Dabei natürlich ausgedehnte Verfettung.

In den Markstrahlen gleichen die breiten Kanälchen den gewundenen; ihr Epithel ist in der breiteren inneren Hälfte hell, und im Lumen sind meist körnige Massen. Auffallend ist, dass in einer verhältnissmässig grossen Zahl von aufsteigenden Schenkeln (alle mit niedrigem Epithel) sehr viel farblose Blutkörper, ferner körnige Massen und selbst Cylinder sich finden.

In ziemlich viel Sammelröhren des Marks sind Cylinder; die absteigenden Schenkel sind an Längsschnitten besonders deutlich, ihr Epithel also etwas geschwellt, sie sind leer, während die aufsteigenden Schenkel mit ihrem niedrigen Epithel körnige Massen enthalten.

An den Glomeruli fiel schon bei der Section die bedeutende Vergrösserung, die völlige Anämie, die hochgradige Transparenz auf; sie boten also Charaktere dar, wie sie ihnen sonst nur in amyloidem Zustande zukommen. Aber jede Farbenveränderung blieb bei Anwendung von Jod oder Methylviolett aus. Eine Niere wurde mit farbloser Gelatine injicirt; es gelang nur mit Mühe, unter sehr hohem Gegendruck eine geringe Menge einzupressen.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten nicht alle Glomeruli den gleichen Zustand; einige waren klein, atrophisch,

andre leicht vergrössert, trüb, kernreich und enthielten, wie ich nachträglich constatiren konnte, das Bild des Reticulums. Weit aus die meisten aber sind ausserordentlich stark vergrössert, hell und relativ kernarm. Diese zeigen die in Frage stehende Veränderung (s. Fig. 4).

Die Vergrösserung ist sehr bedeutend; ihr Durchmesser kann 0,45 mm erreichen, und dabei ergibt sich auf den ersten Blick, dass die Vergrösserung wirklich auf Rechnung der Capillaren kommt; denn das Kapselepithel zeigt nur an einer Mindezahl eine Verdickung bis zu 3—6 Lagen und das des Glomerulus befindet sich nur im Zustand der Schwellung und Desquamation; eine irgend erhebliche Zellenanhäufung ist in Folge dessen nicht zu Stande gekommen. Dagegen sind die Capillaren sehr verbreitert und solche, welche eine Breite von 0,04 und 0,045 mm erreichen, sind durchaus nicht selten. Andre sind schmaler, und in manchen Glomeruli finden sich auch solche von normalen Dimensionen. Der Bau der verbreiterten ist folgender:

Ihre Basalmembran ist nach Ablösung des Epithels als schmaler, doppelt contourirter Saum erkennbar. Auf ihrer Innenfläche liegen deutlich 2 Schichten, der centrale Endothelschlauch und unter demselben eine sehr blasse homogene oder körnige Substanz mit Kernen.

Das Endothel ist um so leichter als besonderer Schlauch zu erkennen, da es öfters von der Unterlage abgehoben ist und in gefaltetem Zustande im centralen Lumen liegt. Es bildet eine dünne Membran, die nicht von der Fläche, sondern nur im optischen Durchschnitte als eine feine dunkle Linie, selten als ein schmaler doppelt contourirter Saum sichtbar ist, in welchem in ziemlich grossen Abständen länglich ovale abgeplattete Kerne eingelagert sind.

Die darunter liegende Substanz ist mit der Basalmembran fester verbunden; sie erscheint wenigstens nirgends von ihr losgelöst. Ihr Aussehen wechselt etwas, sie ist entweder homogen, glänzend, völlig der amyloiden Substanz ähnlich, oder wenigstens ihre äussere Partie hat diese Beschaffenheit, während in der inneren nicht sehr reichliche, blasse Körnchen von etwas wechselnder Grösse ungleichmässig vertheilt sind, und zwischen diesen

ist eine deutliche, aber sehr blasse, structurlose Grundsubstanz, die oft von der Zusatzflüssigkeit sich kaum unterscheidet. Die darin liegenden Kerne gleichen den einfachen grossen, oder den mehrfachen kleinen Kernen der farblosen Blutkörper, sind aber häufig von unregelmässiger Gestalt, zackig wie geschrumpft; sie liegen bald an der Basalmembran, bald mehr in der Nähe des Endothels. Sie sind sehr ungleichmässig vertheilt; an feinen Capillaren, wo diese Schicht schmal ist, können sie auf längere Strecken ganz fehlen; an breiteren sieht man manchmal 2 bis 3 Reihen etwas länglicher Kerne concentrisch das Endothelrohr umgeben.

Es handelt sich hier also um Bildung einer Adventitia, ein Prozess, der schon weniger fremdartig aussieht, wie die Bildung des Reticulums. Denn bei chronischen Entzündungen, ganz besonders ausgesprochen bei den syphilitischen finden sich ähnliche Vorgänge. Ich will auf die Frage, in welcher genetischen Beziehung die Kerne der Adventitia zu denen des Endothels oder der farblosen Blutkörper stehen, nicht eingehen; dazu reicht das vorliegende Material nicht aus. Nur das möchte ich hervorheben, dass in manchen Glomeruli das Bild des Reticulums sich fand, zum Beweise, dass beide Prozesse einander sehr nahe stehen und vielleicht in einander übergehen. Und ferner zeigte die Beobachtung, dass diese Veränderung zu völligem Verschluss des Lumens führen kann. Denn man sieht Querschnitte von stark erweiterten Capillaren, die aus ganz heller, körniger Substanz bestehen mit einem geschrumpften zackigen kleinen Kern in der Mitte; die Basalmembran hebt sich dann nicht mehr als gesonderte Membran ab.

2) Der 2. Fall, in welchem die gleiche Veränderung sich fand, betrifft eine Schwangerschaftsnephritis, die einzige aus den früheren Stadien, die ich mit den verbesserten Methoden untersuchen konnte.

Balli, Elisabeth, 36 Jahre. Seit 13 Jahren verheirathet, hat sie viermal geboren; $\frac{3}{4}$ Jahre nach der zweiten Niederkunft überstand sie Typhus. Vor 1 Jahr Abort im 2. Monat. Hat December 1883 zum letzten Male menstruiert. Am 19. März 1884 konnte sie Abends den Harn nicht lassen, der Katheter entleerte nur $\frac{1}{4}$ Schoppen. Seitdem täglich 1 Schoppen Harn, Ascites und Oedem an Füßen, Bauch, Hand und Gesicht. 28. März aufgenommen in die Klinik von Herrn Collegen Lichtheim. Harn gelb, trüb, sehr viel Eiweiss, etwas Indican, spärliches Sediment mit Epithelien und

wenig weissen Blutkörpern, 600 ccm. In den folgenden Tagen 500, 600, 300, 400, 50, 200, 400 ccm etc., viel Cylinder, hyaline und körnige; viel Epithelien und weisse Blutkörper. Am 12. April Anfälle von Lungenödem. Am 13. April künstliche Frühgeburt. Tod am 13. April.

Nieren gross, blass, weissgelb, ohne intensive Trübung und brüchig. Rinde breit, ziemlich gleichmässig in geringem Grade trübe. Glomeruli anämisch, transparent, leicht zu sehen. Mark unverändert. Wand des linken Ventrikels 10½ mm. Hydrops der serösen Höhlen.

Die Kanälchen der Rinde zeigen mässige Erweiterung, körnigen Zerfall in mittlerem Grade; einige enthalten auch desquamirte Epithelien, andere eine grössere oder geringere Menge von rothen Blut- oder Lymphkörpern. Eine geringe Verfettung findet sich gleichmässig verbreitet. Nur wenige gewundene Kanälchen haben ein sehr dickes Epithel mit stark reticulärem Protoplasma.

Im Mark erscheint etwa ein Drittel der Sammelröhren alterirt, ihr Epithel sehr dick, von kleinen und grossen Vacuolen durchsetzt; der Inhalt ist wie in der Rinde. Das Stroma in der Rinde etwas dick, gleichmässig mit Zellen infiltrirt.

An den Glomeruli sind die Veränderungen nicht so hochgradig, wie in dem ersten Fall. Die Injection mit farbloser Gelatine erfolgte leicht, ohne Anwendung eines besonderen Drucks. Viele Capillaren grade am Rande des Glomerulus sind noch durchaus normal. An andern dagegen findet sich wieder unter dem Endothel die gleiche Lage von heller Substanz mit kleinen runden Kernen, den kleinen Kernen der farblosen Blutkörper gleich. Aber die Lage ist nicht dick und das Capillarlumen bei der nicht unbedeutenden Erweiterung der ganzen Capillare auf 0,026 mm immer noch ziemlich weit. Die Endothelien sind stark verdickt, manchmal ist eine dicke Protoplasmalage vorhanden, von welcher Fortsätze in das Lumen gehen, vielleicht ein Beginn der Bildung des Reticulum.

In welcher Beziehung stehen die beschriebenen Veränderungen zu der fibrösen oder hyalinen Schrumpfung der Glomeruli? Bei der genuinen Schrumpfniere, wie z. B. Bleiniere, erfolgt die Obliteration der Capillaren meist nur durch einfache Verdickung der Basalmembran (Thoma). Die nicht fibrös entarteten Glomeruli zeichnen sich dabei in der Regel durch Vergrösserung aus, und zwar kann dieselbe auf das Doppelte des normalen Durchmessers steigen. Es beruht dies wesentlich auf

Erweiterung der Capillaren, die als compensatorische anzusehen ist; gar nicht selten aber findet man an solchen Glomeruli schon Capillaren mit verdickter Wand; die Basalmembran ist auf 0,001 bis 0,002, doch auch auf 0,005 mm verdickt, ohne ihre homogene Beschaffenheit verloren zu haben. Auf ihrer Innenfläche liegen die ovalen Kerne des Endothels, nicht immer in einem deutlich körnigen Saum, der sich nur selten als besondere Schicht abhebt. Dann sieht man hie und da in einem vergrösserten Glomerulus auch gelegentlich eine oder mehrere, ja fast alle Capillaren solide geworden (s. Fig. 5), sie sind in ihren äusseren Contouren leicht erkennbar, um so leichter, wenn das bedeckende Epithel keine Defecte darbietet; sie sind breit und bestehen aus einer ganz homogenen, leicht glänzenden, sehr dem Amyloid gleichenden Substanz, die häufig nach innen etwas an Glanz verliert, ja auch in feine Körnchen von dem gleichen optischen Verhalten zerfallen kann. An Kernen sind solche Capillaren sehr arm, viele enthalten keine, andre einen länglichen, central gelegenen. Auch in den früheren Stadien sind die Kerne nicht reichlich, so dass die Wucherung des Endothels jedenfalls nicht ausgesprochen ist.

Diese einfache Verdickung der Basalmembran ist jedenfalls nicht die einzige Weise, auf welche der Verschluss der Capillaren in der Schrumpfniere herbeigeführt wird. Denn man findet in nicht seltenen Fällen die vergrösserten Glomeruli kernreich, körnig und trüb; allein welcher Prozess hier vorliegt, und ob er den oben beschriebenen gleicht, kann ich nicht sagen, da ich solche Glomeruli nicht an feinsten Durchschnitten untersucht habe. Jedenfalls aber führen auch jene oben ausführlich beschriebenen Prozesse zur hyalinen Schrumpfung. Ich habe dies schon bei dem Falle Sommer erwähnt, bei welchem also die Bildung einer subendothelialen kernhaltigen Adventitia als Vorstadium existirt. Dass die Schwangerschaftsnephritis sehr häufig zur Schrumpfniere führt, ist bekannt; der oben beschriebene Fall würde auf das gleiche Verhalten hindeuten.

Dass auch die Bildung des intracapillaren Reticulums von sternförmigen Zellen zu dem gleichen Ende führen kann, wird dadurch bewiesen, dass die betreffenden Formen der acuten Nephritis gelegentlich in Schrumpfniere übergehen. Indessen kann

ich über den histologischen Vorgang keine Beobachtungen mittheilen, und ich begnüge mich, bei der Seltenheit des Chronisch-werdens der Scharlachnephritis 3 derartige Fälle mitzuthemen, die alle sehr genau untersucht wurden, von denen der ersten allerdings nur von 14tägiger Dauer doch schon die Charaktere der grossen weissen Niere darbot. Der zweite von 10monatlicher Dauer zeigte wesentlich das Gleiche, der dritte, von 2jähriger Dauer war eine exquisite weisse Schrumpfniere.

1) Scarlatinanephritis, in der gewöhnlichen Weise entstanden, von dem ersten Auftreten des Hydrops bis zum Tod verliefen 14 Tage. Die vergrösserte Niere bot makroskopisch schon das Bild der grossen weissen Niere (starke linksseitige Herzhypertrophie), jedoch waren die Trübungen nicht so intensiv wie gewöhnlich. Die mikroskopische Untersuchung ergab: Glomeruli bis 0,3 mm gross (12jähriger Knabe) mit sehr schönem Reticulum in den Capillaren, Schwellung von Kapselepitheil (dessen Kerne auffallend dicht stehen) und von Glomerulusepitheil. Im Lumen des Glomerulus körnige Masse in mässiger Menge und hie und da Gruppen von Zellen, nach den Kernen meist Epithelien. Gewundene Kanälchen; Epithel mässig verfettet, z. Th. dick, mit senkrecht gestreiftem, hyalinem Innensaum und wenig körniger Masse im Lumen, z. Th. dünner, mit körniger Masse und hyalinem Netz im Lumen. Die Kanälchen der Markstrahlen voll von grobkörnigen Massen mit kleinen Kerntrümmern. Das Mark bietet nur wenig Veränderungen dar, nur in wenigen Sammelröhren finden sich rothe Blutkörper oder körnige Massen, keine Cylinder.

Das Stroma ist in der Umgebung der Glomeruli wenig verbreitert und enthält Gruppen von 3—6 Lymphkörpern.

Also: starke Glomerulonephritis, mässige parenchymatöse Veränderungen mit geringer Verfettung und stärkerer körniger Zerfall, geringe interstitielle Wucherung.

2) 4jähriger Knabe. Vor 9—10 Monaten Scharlach. In den letzten 4 Monaten im Jenner'schen Kinderspital (Prof. Demme). Harn sehr reichlich, 800—1000 (600—800 normal), 1012—1018. Sehr viel Eiweiss, reichliche granulirte Cylinder, verfettete Epithelien, wenig Lymphkörper. Zeitweise Anurie während 24 Stunden.

Nieren gross, Rinde breit, weiss, ziemlich mässig transparent, wenige trübe gelbe Flecke; Mark grauroth.

Glomeruli: endotheliales Rohr deutlich und die Basalmembran in geringem Grade verdickt, aber die Capillaren sind nicht erweitert, und nirgends finden sich Zellanhäufungen, Reticulum etc. in ihnen. Gewundene Kanälchen und die breiten der Markstrahlen normal weit, von feinkörniger Masse mit sparsamen Kernen ausgefüllt; Epithel theils dick, theils niedrig. Aufsteigende Schenkel enthalten z. Th. Cylinder und epithelähnliche Schollen. Mark unverändert.

Stroma gleichmässig in geringem Grade verbreitert, mit Fetttropfchen durchsetzt.

3) Vor 2 Jahren Scarlatina, 30jährige Frau. Pat. litt an Spondylitis als sie an Scarlatina und Scarlatinanephritis erkrankte; es wurde daher ganz sicher festgestellt, dass vor der letzteren keine Albuminurie statt hatte. Blasse, anämische Schrumpfniere mit geringen Trübungen. Rinde 3 mm breit.

Glomeruli sind meist klein, fibrös, z. Th. grösser bis von normaler Grösse; in diesen sind die Capillarwände verdickt und an ihrer Innenfläche liegen die ovalen Endothelkerne an. Ein Reticulum sieht man nirgends.

Das Stroma ist in der Rinde stark verbreitert und kernreich, besonders im Labyrinth. Gewundene Kanälchen zum kleinen Theil mit mässiger Verfettung; sie sind sehr schmal, mit niedrigem Epithel und leerem Lumen. Die Markstrahlen enthalten sehr weite Kanäle mit hellem Epithel, im Lumen hyaline Kugeln, blasse körnige oder mehr homogene Massen, epitheliale Schollen und Cylinder.

Mark. Sehr viel Sammelröhren sehr weit, stark gewunden, mit abgeplattetem Epithel und von hyalinen Massen ausgestopft, die z. Th. ganz gleichmässige Cylinder bilden, z. Th. noch in Schollen und Körner zerfallen sind. Andere Sammelröhren sind schmal, haben ein hohes Epithel und enthalten nur wenig hyaline Massen. Absteigende Schenkel normal.

Wer die obige Schilderung der entzündlichen Veränderungen der Glomeruli mit derjenigen vergleicht, welche Cornil und Brault in ihren kürzlich erschienenen *Etudes sur la pathologie du rein* (1884) geben, wird nicht wenig über die grosse Differenz zwischen beiden überrascht sein. Jene weichen in zwei Punkten ganz wesentlich von meiner Schilderung ab. Es betrifft dies in erster Linie die intracapillaren Prozesse; die Anhäufung von kernhaltigen protoplasmatischen Bestandtheilen im Lumen (S. 85), sowie auch die Wucherung des Endothels der Capillaren (S. 88) wird von ihnen geleugnet. „Peut-on admettre, avec ceux, qui nient la diapedèse au niveau du glomerule, que les globules blancs puissent s'entasser dans les anses capillaires et que ce phénomène soit la cause directe de l'anurie? Cette opinion paraît peu probable, et elle ne nous semble pas justifiée par les faits; on peut se demander, si les histologistes n'ont pas admis un peu trop aisément la thrombose des cellules lymphatiques dans les glomerules, et s'ils n'ont pas confondu les globules blancs avec les noyaux de la couche perivasculaire, si nombreux et si apparents lorsque le glomerule est enflammé.“ Das ist Alles, was die französischen Autoren über diesen Cardinalpunkt der

Glomerulonephritis aussagen. Mir scheint es, dass das „un peu trop aisément“ auf sie selbst zurückfällt. Würden Cornil und Brault nur einmal einen passenden Glomerulus unter dem einfachen Mikroskop sorgfältig zerzupft, das Epithel abgestreift und die einzelne Capillare isolirt haben, würden sie nur einmal versucht haben, eine solche Niere zu injiciren, so würden sie über die Existenz dieses Zustandes keinen Zweifel hegen, wie er denn auch von keinem deutschen Autor geleugnet wird, wenn auch deren Ansichten über seine Bedeutung aus einander gehen. Ihr Widerspruch erscheint um so auffallender, als sie sich fast ausschliesslich der Osmiumsäure bedient haben, grade des Mittels, welches ich sehr zum Studium der Glomeruli empfehle. Er erklärt sich aus der durchaus einseitigen Untersuchungsmethode, der sie sich bedient haben; nur Schnitte am gehärteten Organe und Schnitte mit dem Rasirmesser aus freier Hand; mir hat sich nur bei wenigen Objecten die Einführung des Thoma'schen Mikrotoms und der Einbettungsmethode in Celloidin von gleich grossem Vortheil erwiesen, als bei den Glomeruli.

So beschränken sich denn auch für diese Autoren die Erscheinungen der Entzündung der Glomeruli auf das Durchtreten farbloser und rother Blutkörper, sowie auf Proliferationsvorgänge an Kapsel- und Glomerulusepithel. Dabei tritt dann hinsichtlich der definitiven Obliteration der Capillaren, die bei der subacuten und chronischen Form sich ausbildet, noch ein bedeutender Unterschied gegenüber der obigen Auffassung hervor; denn dieselbe wird nach ihnen nur zum Theil durch hyaline Verdickung der Capillarwand veranlasst, zum grösseren Theil aber dadurch, dass die Zellen an der Oberfläche und zwischen den Capillaren, also das wuchernde Glomerulusepithel die Capillaren comprimiren, dass sich zwischen ihnen fibrilläre Intercellularsubstanz entwickelt, welche durch Retraction die Capillaren erdrückt. Sie sehen dennoch das Glomerulusepithel auch nicht als Epithel an, sondern als Bindegewebe und bezeichnen es mit dem indifferenten Namen der perivascularären Membran. Ich muss dem gegenüber betonen, dass ich niemals zwischen den Capillaren Bindegewebe sich entwickeln gesehen habe und dass auch die Abbildung, mit welcher Cornil und Brault ihre Darstellung illustriren (Taf. VIII, 6), nicht im mindesten beweisend ist; denn

es ist darauf durchaus nicht ersichtlich, wo die äussere Grenze der Capillaren hinzuverlegen ist, welche der concentrischen Linien, die die zwei Capillarquerschnitte umgeben, der Capillarmembran entspricht.

Physiologische Bemerkungen. Die Verminderung der Harnmenge bei acuter Nephritis.

Als ich die lange vernachlässigte Untersuchung der Glomeruli wieder aufnahm, — fast ein Jahrzehnt verfloss seit der Kleb'schen Schilderung der Scharlachnephritis bis zur Veröffentlichung meiner Arbeit — leiteten mich dabei vorzugsweise physiologische Gesichtspunkte. Die Störungen der Function auf die anatomischen Veränderungen zurückzuführen, ist ja ein ideales Ziel unserer Forschungen, und wenn dies für die morphologischen Beimengungen des Harns verhältnissmässig leicht ist, so ist es um so schwieriger für die Abnormitäten der Menge, für das Auftreten des Eiweisses. Aber grade diese und besonders die Verminderung des Harns sind am wichtigsten. Von ihnen hängt der Hydrops, hängt die Rückwirkung auf das Herz und die Gefässe ab, und Jedermann weiss, welche Rolle die verschiedenartige Combination dieser Störungen in dem Krankheitsbilde der Nephritiden spielen. Da sie nun höchst wahrscheinlich auf den Glomerulus zurückzuführen sind, so kann man wohl sagen, dass für den Kliniker die Veränderungen desselben weitaus in erster Linie stehen. Ich hoffe, durch die vorliegende Weiterführung meiner Untersuchungen dieser Ansicht, die in den letzten Jahren sich immermehr Bahn bricht, eine nicht unwesentliche Stütze zu leihen. Ist doch dadurch bewiesen, dass bei sämtlichen Nephritiden immer eine anatomische Veränderung des Glomerulus vorliegt, die bei genauer Untersuchung in den mittleren und höheren Graden gar nicht zu übersehen, in den geringen allerdings schwerer nachzuweisen ist.

Für die Beurtheilung der physiologischen Folgen derselben bietet das vorliegende Material eine ausreichende Grundlage, und ist grade reichhaltig genug, um vor einseitiger Ueberschätzung der gewonnenen Resultate zu bewahren.

Die Albuminurie wird jetzt auf Grund der Posner'schen Untersuchungen allgemein auf die Glomeruli zurückgeführt. Wenn

ich auch die Möglichkeit nicht von der Hand weisen möchte, dass auch die Epithelien der Harnkanälchen einen Beitrag dazu liefern, wenn ich auch andererseits sogar die Zuverlässigkeit der Kochmethode nicht unbedingt anerkennen kann, — denn ich finde ebenso wie Ribbert manchmal einen schmalen Eiweissring ohne Albuminurie, — so muss ich doch zugeben, dass in den vorliegenden menschlichen Nephritiden die Albuminurie wesentlich auf der Störung der Glomeruli beruht. Die Gründe hierfür sind mehrfache. In erster Linie habe ich die oft ausserordentlich breiten Eiweissringe anzuführen, welche an gekochten Nieren oder nach directem Einlegen in absoluten Alkohol die Glomeruli umgeben. Dann aber laufen anatomische Veränderungen der Glomeruli und Albuminurie in ihren verschiedenen Intensitäten in viel höherem Grade einander parallel, als die letztere mit den Veränderungen der Harnkanälchen. Das beste Beispiel hierfür liefert einerseits die Scharlachniere mit ihrer geringen Alteration der Harnkanälchen trotz hochgradiger Albuminurie, andererseits die icterische Niere mit dem entgegengesetzten Verhalten. Diese Parallele bezieht sich aber für den Glomerulus mehr auf die Capillarwand und die intracapillären Prozesse, als auf seine epitheliale Decke. Denn die letztere ist in den meisten Fällen gegenüber jenen nur gering afficirt. So hochgradige proliferirende und desquamative Entzündungen, wie ich sie in meiner früheren Arbeit in 2 exquisiten Fällen vom Kapsel- und Glomerulusepithel genauer mittheilte, habe ich seitdem nicht wieder gesehen. Manchmal ist selbst bei hochgradiger Entzündung des Glomerulus der Zusammenhang seiner Epithelien untereinander nur wenig gelockert; durch Zerzupfen kann man noch grosse Membranen mit 30—50 Kernen erhalten. Es scheint mir daher die Albuminurie mehr auf Störungen der Gefässwand als der Epithelien zu beruhen. Die Physiologen sind bekanntlich geneigt, die exceptionelle Stellung des normalen Glomerulustranssudats hinsichtlich des fehlenden Eiweisses aus der Anwesenheit eines bedeckenden Epithels zu erklären. Allein die übrigen Capillarbezirke des Körpers verhalten sich physiologisch durchaus nicht einander völlig gleichwerthig. Schon vor mehr als 30 Jahren hat C. Schmidt mit voller Klarheit den verschiedenen Eiweissgehalt der Transsudate auf die verschiedene Function der einzelnen

Capillarbezirke zurückgeführt. Wenn wir bedenken, dass das Transsudat der serösen Höhlen eine zehnfach grössere Menge Eiweiss enthalten kann, als das der Haut, und dass im Liquor cerebrospinalis ebenfalls nur wenig Eiweiss ist, dass ferner auch, wie wir in den letzten Jahren kennen gelernt haben, eine „normale“ Albuminurie vorkommt, so dürfte das Fehlen des Eiweisses in dem Harn unter gewöhnlichen Verhältnissen nur das letzte Glied in einer ganzen Reihe von Erscheinungen bilden, welche alle auf die verschiedene Function der anatomisch gleich gebauten Capillarwände hinweisen. Und auch die vorliegenden Untersuchungen stützen sehr wesentlich die Ansicht von dieser Sonderstellung der Glomeruluscapillaren durch den Nachweis, dass sie auf gewisse, in dem Blute enthaltene Schädlichkeiten in einer Intensität reagiren, wie wir dies von keinem andern Capillarbezirk her kennen. Ich will nun durchaus nicht die anatomisch nachweisbaren Veränderungen der Wand für die pathologische Albuminurie verantwortlich machen. Ich sehe ja dieselben, wie ich schon früher hervorhob, nur als die höheren Grade der entzündlichen Ernährungsstörung an, deren erste Stadien sich noch unsrer anatomischen Kenntniss entziehen. Auch sehr hochgradige Albuminurien kommen vor, ohne dass die sorgfältigste Untersuchung im Stande ist, an den Capillarwänden eine Structurveränderung nachzuweisen. Ich verweise hier auf die Arbeit von Eliaschoff¹⁾ über Cantharidenniere; die feinsten Durchschnitte durch die Glomeruli an Osmium-, Spiritus-, Chromsäurepräparaten etc., nach Injection von farbloser Gelatine oder Silberlösung liessen keine Alteration erkennen, wenn Kapsel- und Glomerulusepithelien schon erheblich geschwellt waren.

Viel klarer liegen die Beziehungen zu der Harnmenge. Schon Bartels hat auf das gleichzeitige Vorkommen der intracapillaren Prozesse mit der Verminderung der Harnmenge aufmerksam gemacht. Die seitdem bekannt gewordenen Thatsachen stimmen damit völlig überein. Die mittleren und höheren Grade derselben fallen mit einer Verminderung des Harns zusammen, die schliesslich zur völligen Unterdrückung der Secretion sich steigert. Und was sollte man auch anders erwarten? Ich sprach

¹⁾ Dieses Archiv Bd. 94. S. 323.

allerdings oben nur von der Bildung eines Reticulums, welches noch einen Theil der Strombahn freilässt; dieser Rest ist in ein Netz von zahlreichen kleinen Hohlräumen getheilt, von denen schon die grösseren ein rothes Blutkörperchen nur mit erheblichen Formveränderungen passiren lassen. Wenigstens habe ich grade an der Scharlachniere einen völligen Verschluss der Capillaren nicht constatiren können. Jenes Reticulum setzt aber schon ein bedeutendes Hinderniss für den Blutstrom. Dies geht aus der bedeutenden Erweiterung des Vas afferens hervor, die ich in meiner früheren Arbeit erwähnte, dasselbe erreichte bei einem 12jährigen Knaben die dreifache Weite des Maximums beim Erwachsenen. Für unsre Injectionsmassen, lösliches Berliner Blau oder Gelatine, die vielleicht eine geringere Adhäsion zu den Gefässwänden besitzen als das Blut, sind solche Glomeruli unzugänglich; höchstens werden die ersten Aeste des Vas afferens gefüllt; dann aber entsteht eher eine Ruptur und Erguss in die Harnkanälchen, als dass die Capillaren injicirt würden. Eine solche colossale Störung der Circulation muss zur Verminderung der Harnmenge, zur Anurie führen.

Auf diese Weise findet auch die paradoxe Erscheinung ihre Erklärung, dass im entzündlichen Zustand die Glomeruli zwar weniger Wasser secerniren, dass aber dieser verminderten Wassermenge die am schwersten diffusible Substanz, das Eiweiss in erheblicher Menge beigemischt ist. Die Capillarwände verlieren in Folge ihrer Verdickung durchaus nicht ihre Durchgängigkeit; denn die Verdickung beruht auf der Anhäufung von protoplasmatischen Bestandtheilen, und nichts hindert die Annahme, dass ihre Durchgängigkeit für alle Substanzen sogar gesteigert ist, wie bei allen andern Capillarsystemen unter den gleichen Verhältnissen. Die Verminderung der Harnmenge beruht offenbar auf der directen Behinderung der Circulation in den Glomeruli, welche zu einer ganz enormen Verlangsamung der Blutströmung führen muss; und dass aus dieser fast stagnirenden Blutmasse trotz der wohl vorhandenen Steigerung des Druckes nur geringe Mengen von albuminösem Exsudat geliefert werden, ist fast selbstverständlich.

Aber nicht bei allen Fällen von Harnverminderung lässt sich dieses mechanische Hinderniss nachweisen. Es kommen

bei einer Minderzahl von Fällen wohl auch noch andre Ursachen in Betracht. Ich habe selbst früher einen Fall von äusserst hochgradiger Wucherung des Kapselepthels beschrieben und auf die dadurch bedingte Compression des Glomerulus die Anurie zurückgeführt; eine solche Möglichkeit liegt ja sehr nahe. Indessen unvollständig ist doch jene Beobachtung, da ich über den Zustand der Capillaren nicht in's Klare kam. Es giebt ferner Fälle, wo trotz hochgradiger Secretionshemmung die Glomeruli durchgängig erscheinen, so bei Cantharidinintoxication; Eliaschoff ist es hier mit den verschiedensten Mitteln nicht geglückt eine Veränderung derselben nachzuweisen. Ist hier die entzündliche Störung der Gefässwände, obgleich anatomisch nicht direct nachweisbar, doch so intensiv, dass sie als bedeutendes Stromhinderniss wirkt? Nauwerk fand in einem Falle von Diphtherie, der an acuter Urämie zu Grunde ging, die Capillaren noch frei und durchgängig, nur eine einfache Endothelschwellung in denselben; kann unter Umständen auch die letztere so intensiv verlangsamend auf den Blutstrom einwirken, dass die Wasserausscheidung dadurch beeinträchtigt wird? Hier sind also noch manche Fragen zu lösen.

Ich kann nicht umhin, darauf hinzuweisen, dass durch die vorliegenden Untersuchungen eine Form der Nephritis in noch grössere Dunkelheit als bisher zurückgeworfen wird. Ich meine jene Fälle, bei denen ein sehr eiweisshaltiger, an morphologischen Bestandtheilen reicher, also dem der acuten Nephritis gleichender Harn in ausserordentlich vermehrter Menge abgesondert wird. Ich habe selbst in meiner früheren Arbeit (s. daselbst S. 101) einen Fall der Art ausführlich mitgetheilt; Litten hatte kurz vorher ähnliche Fälle durch den Hinweis auf die Herzhypertrophie zu erklären versucht, welche durch Steigerung des Blutdrucks auch die Vermehrung des Harns herbeiführe. Ich fand damals eine so hochgradige desquamative Glomerulonephritis, wie ich sie bisher nicht wieder gesehen habe. Desquamation und Wucherung der Kapsel, besonders aber des Glomerulusepthels mit Emigration farbloser Blutkörper; es lag natürlich sehr nahe, hier eine Entzündung zu vermuthen, bei welcher auch ein massenhaftes flüssiges Ex-

sudat geliefert würde. Die auch hier vorhandene starke Hypertrophie des linken Ventrikels konnte das immerhin begünstigen; aber die so auffallenden anatomischen Veränderungen der Glomeruli schienen mir doch in erste Linie gestellt werden zu müssen. Allein es erhebt sich zunächst die Frage, in welchem Zustand waren die Capillaren des Glomerulus? Leider hatte ich keine Injection vorgenommen und kann daher nicht ausschliessen, dass irgend ein Strömungshinderniss in denselben sich fand; und daran muss man doch im Hinblick auf die Veränderung des Herzens denken. Die Capillaren schienen nach dem Zerzupfen eine grobkörnige, kernreiche Masse zu enthalten; jedenfalls fand ich nirgends deutliche leere Capillaren, die isolirten Stückchen, homogen oder körnig, sehen alle solide aus. Es liegt daher hier immer die Möglichkeit vor, dass doch ähnliche Zustände wie bei der Bildung des Reticulums sich ausgebildet hatten. Wenn dies aber der Fall, woher die Steigerung des Harns auf 5000 ccm? Die Vasa recta zur Erklärung heranzuziehen, wie dies Buhl vorgeschlagen, verbietet doch die Rücksicht auf die gewöhnlichen Formen der Nephritis, wo dieselben ja der Circulation zugänglich bleiben und der Harn doch vermindert ist. Ich kann hier keine Erklärung geben, denn auch die linksseitige Herzhypertrophie kann dies nicht leisten, da sie ebenfalls bei den Fällen mit Harnverminderung sich findet. Vorläufig scheint es mir, dass wir die Lösung des Räthsels doch in einer möglichst sorgfältigen anatomischen Untersuchung der Glomeruli suchen müssen. Ich habe seitdem noch einen Fall dieser Art beobachtet, und, wenn derselbe auch bei mangelnder Injection und ohne Anwendung des Thoma'schen Mikrotoms zu keiner Aufklärung geführt hat, so erlaube ich mir doch denselben hier mitzuthellen. Möge er mit als Anregung dienen, dass ähnliche Fälle sorgfältiger untersucht werden. An den Glomeruli fehlten jene reichliche Desquamationen der Epithelien, welche jenen andern Fall auszeichneten und mir eine Erklärung zu geben schienen.

Vollemocider, 45 Jahre, Vagant. Obgleich anamnestisch über die Dauer der Erkrankung nichts festzustellen ist, so glaube ich nicht zu irren, wenn ich diesen Fall mit Rücksicht auf die anatomischen Veränderungen, namentlich auf das Fehlen jeder Wucherung des Stromas und auf die vorwiegende Dilatation des linken Ventrikels zu den acuten Formen stelle.

Bei der Aufnahme in die medicinische Klinik am 4. März 1880 fand sich allgemeiner mässiger Hydrops vor. Harn 1200, gelb, etwas trübe, mässig eiweisshaltig, Temperatur normal. Harnmenge vom 6. ab 1200, 2400, 3200 (1011 spec. Gew.), 3600 (1010), 3000 (1009), 4000 (1009), 5700 (1006), 5100 (1006). Seit dem 11. März ist er bluthaltig. Alle Arten von Cylinder, Blut- und Zelleylinder, feine, hyaline und breite wachsartige, viele fettig degenerirt; alle sehr reichlich. — Tod ruhig, wie ein Einschlafen, ohne urämische Erscheinungen am 14. März.

Nieren sehr gross, sehr fest. Oberfläche glatt, dunkelgrauroth, Rinde von gleicher Farbe, leichte Trübung in kleinen, unregelmässigen confluirenden Flecken; intensive Trübung fehlt. Glomeruli dunkelroth, stark prominent. Mark etwas blasser wie die Rinde.

Excentrische Hypertrophie des linken Herzens. (Erweiterung verhältnissmässig bedeutender als die Hypertrophie.) Hydrops.

Leider kam ich über die Glomeruli nicht vollständig in's Klare. Ihr Epithel ist vielfach geschwellt, der kernhaltige Theil sogar gestielt, aber man erhält es beim Zerzupfen noch z. Th. in grossen Fetzen von 20—40 Kernen. Die isolirten Capillaren waren bis 0,03 mm verbreitert und schienen eine homogene oder körnige Masse mit etlichen Fetttröpfchen zu enthalten, die mit Carmin sich stark roth färbt; aber nur in wenigen Glomeruli scheinen die Kerne vermehrt zu sein. Hie und da sind auch gelbe Pigmentkörnchen wie Reste von rothen Blutkörpern eingelagert.

Kanälchen der Rinde mit körnigem und reticulärem Inhalt, mit hyalinen Kugeln, nur wenige mit Blut. Stroma hyperämisch, aber unverändert. Im Mark enthalten die Schleifen hyaline Cylinder, die Sammelröhren bieten in der Nähe der Papillen Desquamation dar, öfters von Epithelien, die gelbe glänzende Pigmentkugeln enthalten; und ferner Hämorrhagien. Die Blutgefässe des Marks sind überfüllt.

Friedländer verdanken wir den erneuten Hinweis, dass auch bei acuten Nephritiden schon in kurzer Zeit eine linksseitige Herzhypertrophie zur Ausbildung kommt. Zunächst gilt dies für Scharlachnephritis, während es bei andern acuten Nephritiden seltener sein soll. Immerhin geht aus meinen Beobachtungen hervor, dass auch bei letzteren die gleiche Veränderung sich findet, wenn auch in geringerem Grade. Daran mag einerseits das Alter der Patienten — es waren Erwachsene — sowie auch die zu Grunde liegende, schwer in die Allgemeinernährung eingreifende Krankheit die Schuld tragen; dass während eines Typhus, einer Phlegmone sich eine Herzhypertrophie ausbilde, ist wohl kaum zu erwarten. Und doch fand ich in einem Falle von Typhus die Wand des linken Ventrikels 15 mm dick ohne jedes andre Hinderniss im Circulationssystem.

In dem erwähnten Fall mit starker Wucherung des Kapselepi-
thels war bei 5wöchentlicher Dauer die Wand des linken Ven-
trikels fast 13 mm dick, in dem Falle Walther (s. unten, Er-
kältungs-nephritis von 14 tägiger Dauer) betrug das gleiche Maass
12½ mm. Es bedarf weiterer Untersuchungen, ob nicht etwa
grade die intracapillaren Prozesse in ihren höheren Graden in
dieser Weise auf das Herz zurückwirken. Mein Material ist viel
zu klein, um schon als Grundlage bei der Erörterung dieser Frage
zu dienen.

Ueber die acute Nephritis.

Ich habe im Vorhergehenden die Veränderungen der Glome-
ruli auf das Eingehendste besprochen. Nur hier kann ich etwas
wesentlich Neues bringen. Aber bei der grossen Bedeutung der-
selben, bei ihrem constanten Vorkommen bei sämtlichen acuten
Nephritiden liegt die Aufforderung nahe, ihre Beziehungen zu
den Veränderungen der übrigen Bestandtheile der Nieren festzu-
stellen. Ich fühle mich um so mehr hierzu verpflichtet, nicht
blos weil mir ein, mit Rücksicht auf die genaue Untersuchung
der Glomeruli grösseres Material als meinen Vorgängern zu Ge-
bote steht, sondern auch weil ich glaube, dass trotz der Berei-
cherung der histologischen Thatsachen das anatomische Krank-
heitsbild der acuten Nephritis sich erheblich einfacher gestaltet
als bisher.

Denn es wird sich aus den folgenden Schilderungen er-
geben, und überall wird in denselben der Gedanke wiederkeh-
ren, dass in weitaus der Mehrzahl der Fälle im Grossen und
Ganzen ein Parallelismus zwischen Veränderungen der Glome-
ruli und der Harnkanälchen besteht. Je stärker die eine, um
so intensiver die andern. Davon giebt es Ausnahmen, beson-
ders bei Scharlach-nephritis mit sehr starkem Hervortreten der
Glomerulusveränderungen. Das Stroma ist jedenfalls nur in den
höheren Graden theilhaftig, besonders dann, wenn auch Glome-
ruli und Harnkanälchen gleichmässig erkrankt sind; in den nie-
deren und mittleren dagegen ist es normal oder fast normal.
Seine Affection kann daher mit vollem Recht als eine secundäre
angesehen werden und auch wohl als Ausdruck für den Grad
der Entzündung gelten.

Ich gebe in erster Linie eine Schilderung der einzelnen Formen der menschlichen Nephritis, soweit ich Gelegenheit hatte sie zu untersuchen. Ich beschränke mich meist auf zusammenfassende Wiedergabe des anatomischen Befundes; nur einzelne besondere Fälle theile ich ausführlich mit.

Es beziehen sich meine Untersuchungen hauptsächlich auf die Nieren von Diphtheritis, Pneumonie, Typhus, septischen Phlegmonen, Scharlach; von Pyämie und Puerperalfieber, von ulceröser Endocarditis habe ich nur einige wenige Fälle mit der vervollkommenen Technik untersuchen können. „Selbständige“ Nephritiden sind ebenfalls in den folgenden Mittheilungen eine Seltenheit.

Bevor ich auf diese Schilderung eingehe, muss ich aber, um dieselbe möglichst kurz fassen zu können, einige Bemerkungen über die Formveränderungen der Harnkanälchenepithelien voranschicken. Unsre bisherigen Kenntnisse hierüber leiden an einem grossen Mangel. In erster Linie kommt die Verschiedenartigkeit der Einwirkung der Erhärtungsflüssigkeiten in Betracht. Seit Heidenhain ist dies allgemein anerkannt; aber welche derselben zeigt uns das getreueste Bild? Cornil und Brault, sowie Ziegler ziehen die Osmiumsäure vor. Erstere rühmen besonders die Reinheit der Bilder; allein die Beschreibung, welche sie von dem normalen Epithel der gewundenen Kanälchen geben, zeigt, dass dieses Reagens die Stäbchenstructur nur sehr unvollkommen erhält; bei dem Kaninchen sehen sie die Stäbchen nur als eine Reihe von Körnchen; bei dem Meer-schweinchen ist das Innere der Zelle ganz hell, blasskörnig, fast vacuolenartig und umgeben von schmalem glänzendem Randsaum (!). Ich kann mich daher nicht überzeugen, dass die Bilder der Osmiumsäure der Wirklichkeit entsprechen. Grade daraus, dass ich dies Mittel für die Glomeruli empfehle, geht hervor, dass ich viele Osmiumschnitte untersucht habe. Genaue Studien habe ich bei Gelegenheit der Untersuchungen von Eliaschoff machen können. Chromsäure, Alkohol in verschiedenen Concentrationen, chromsaures Kali und Ammoniak, Pikrinsäure, Ueberosmiumsäure wurden mit einander verglichen. Es zeigte sich, dass die letztere in ihrer Wirkung von fast allen übrigen abwich, dass diese dagegen fast ganz übereinstimmten und ebenso

auch mit den Bildern der ganz frischen Niere. Wir kamen daher zu dem Resultate, dass Osmiumsäure kein passendes Mittel für Conservirung der Epithelien sei. Die Frage bedarf aber wohl noch weiterer Untersuchung und kann jedenfalls nur an den frisch eingelegten thierischen Nieren und nicht an dem der menschlichen Leiche entnommenen Organ entschieden werden. Ich kann Nauwerk¹⁾, der übrigens der Alkoholbehandlung nicht so abweisend gegenüber steht, wie Ziegler, nur beistimmen, wenn er den Einfluss der Fäulniss für viel wichtiger erklärt, als die Art des Reagens. Sie alterirt die Stäbchenstructur schon in der ersten Stunde; die Stäbchen werden unförmlich, fein- und grobkörnig und schwinden ganz. Ziegler beschreibt in gleicher Weise die trübe Schwellung. Es ist wohl möglich, dass dies richtig ist, aber der Beweis dafür kann nur erbracht werden, wenn der Einfluss der Fäulniss vollständig ausgeschlossen ist. Grade die Lehre der „trüben Schwellung“ und ihre Beziehung zur Stäbchenstructur ist noch jeder genauen Kenntniss baar. Ich hebe dies hervor, um zu zeigen, dass eine pathologische Histologie der Harnkanälchenepithelien erst noch zu schaffen ist. Vorläufig aber müssen wir uns mit dem mangelhaften Material der menschlichen Leiche begnügen. Schwellungszustände sind nicht selten, doch kann ich nicht finden, dass die vergrößerten Epithelien durch besondere Trübung sich auszeichnen; manchmal sehen sie sogar recht hell aus; in anderen Fällen ist die Stäbchenzeichnung erhalten. Entweder erfolgt die Vergrößerung mehr zu Gunsten der Dicke der Zellen, welche dann stark in das Lumen vorragen und dasselbe fast völlig ausfüllen können; oder mehr zu Gunsten der Flächenausdehnung; dann erweitert sich das Kanälchen auf das Anderthalbfache seines Durchmessers und mehr; und auch die ganze Rinde verbreitert sich und die Niere schwillt an; es bildet dies eine wesentliche Grundlage der Vergrößerung, welche das Organ bei acuter Entzündung erfährt. Die Innenfläche der Epithelien ist glatt oder gewölbt; namentlich bei der ersten Art der Schwellung haben sie stark prominente glänzende, hyaline Kuppen. An den gewundenen Kanälchen können die Grenzlinien der Zellen hervortreten, auch dies

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss des Morbus Brightii. I. Theil. 1884.

besonders bei Dickenzunahme mit Verschwinden der Stäbchen; die einzelne Zelle erscheint länglich und ist in dem Kanal quergestellt¹⁾. Gar nicht selten ist ferner eine eigenthümliche Erscheinung, welche bisher nur von Lebedeff (dieses Archiv Bd. 91), sowie von Cornil und Brault erwähnt ist, das Vorhandensein eines feinen, sehr hellen Innensaums, welcher fein senkrecht gestrichelt ist und zwar an Kanälchen, welche keine Zellgrenzen darbieten; der Saum ist daher auch ununterbrochen und erinnert in sehr ausgeprägten Fällen ganz an Flimmerhaare; ja in einem Falle sah man die einzelnen Strichelchen in etwas verschiedener Höhe frei endigen und da wo sie etwas auseinanderwichen, war zwischen ihnen keine Substanz mehr zu erkennen. Eine weitere Veränderung betrifft das Protoplasma stark vergrößerter Epithelien; es wird reticulär und manchmal recht grob reticulär, so dass die Maschen fast so gross wie der Kern werden. Oder es bildet sich in dem Innern der Zelle eine grosse, diffuse oder scharf begrenzte Vacuole, welche den Kern meist nach der Basis hin verdrängt (hydropische Entartung von Nauwerk und Ziegler). — Die bisher beschriebenen Veränderungen entsprechen dem Stadium der trüben Schwellung in Virchow's parenchymatöser Entzündung, sie sind durch Aufnahme von Exsudat bedingt. Dazu käme noch die fettige Degeneration, deren morphologisches Verhalten ich nicht weiter berühre. Ihre Genese ist noch sehr zweifelhaft; grade in den letzten Jahren erheben sich immer mehr Stimmen dafür, dass neben einer Degeneration in Folge von verminderter arterieller Blutzufuhr auch eine Fettausscheidung durch die Nieren vorkommt, wie dies zuerst von Schachowa ausführlich begründet wurde. Ihre physiologischen Folgen können darnach auch verschieden sein. In manchen Fällen sind sie jedenfalls nur äusserst minim; wenigstens scheidet eine noch so hochgradige verfettete Phosphorniere die Stoffwechselproducte in ungestörter Weise aus. — Die noch zu erwähnenden Veränderungen beruhen auf einer partiellen oder totalen Nekrose der Epithelien. Als partielle Nekrose kann man dasjenige auffassen, was ich früher als körnige Desquamation bezeichnete, eine Abbröckelung und Zerfall des Protoplasmas von

¹⁾ Cornil und Brault sehen seltsamerweise das Fehlen von Zellgrenzen, „das Zusammenfliessen der Zellen“ als pathologisch an.

innen her, meist in Form von feinen Körnchen, seltener von grösseren, selbst kernhaltigen Stücken; die Innenfläche der Zellen wird dadurch uneben, zackig, der Kern wird freigelegt und fällt ebenfalls in's Lumen; so wird in den höchsten Graden, wie sie Eliaschoff bei Cantharidennephritis beobachtete, das Epithel auf einen ganz schmalen Protoplasmasaum reducirt, der auf längere Strecken kaum einen Kern enthält. Wie die eben genannte Forscherin nachwies, ist dann die Secretion des indigschwefelsauren Natrons sistirt. Die abgebröckelten Massen, Protoplasma sammt Kernen, fliessen im Lumen zu einem leicht glänzenden hyalinen Reticulum, zu Kugeln und Halbmonden zusammen; sind sie in grösserer Menge vorhanden, so bilden sich hyaline Cylinder. Die stärker glänzenden wachsartigen Cylinder entstehen — diese Ansicht dringt jetzt wohl immer mehr und mehr durch Dank der Lehre von der Coagulationsnekrose — aus Zellen, die in das Lumen gelangen, aus abgestorbenen und desquamirten Epithelien, aus Lymph- und rothen Blutkörpern; ich kann hier meinen früheren Mittheilungen ¹⁾ nichts zufügen. Diese beiden zuerst von Axel Key festgestellten Arten der Cylinderbildung lassen sich an menschlichen Nieren nachweisen. Ob Cylinder auch ohne Betheiligung von Zellen durch Exsudation aus dem Blute entstehen, der Nachweis hierfür bleibt dem Experimente vorbehalten. Ich möchte dies aber nur für hyaline als wahrscheinlich annehmen.

Den niedrigsten Grad der Veränderungen bieten unter den oben angeführten Fällen die Nieren bei Diphtheritis dar. An den Glomeruli ist das Endothelrohr leicht geschwellt, seine protoplasmatische Membran oft von der Basalmembran abgehoben; sein Epithel dagegen bietet keine merklichen Veränderungen dar; auch das Lumen enthält nicht immer körnige Massen, farblose und rothe Blutkörper. Diesem gehen nun an den Harnkanälchen

¹⁾ Ich habe daselbst ausführlich diese Verhältnisse beschrieben, dabei auch Einen Fall mitgetheilt, in welchem die Entstehung der Cylinder fast ausschliesslich aus rothen Blutkörpern, wie ich glaube, zum ersten Male nachgewiesen werden konnte. Posner sagt darauf hin, ich sei geneigt, den grössten Theil aller homogenen Cylinder aus rothen Blutkörpern abzuleiten und erklärt dies natürlich für unrichtig, worin ich ihm völlig beistimme.

parallel leichter körniger Zerfall an den Epithelien der gewundenen Kanälchen mit Reticulum und hyalinen Kugeln in ihrem Lumen, blasse Cylinder in den Schleifen, Verfettungen namentlich an den aufsteigenden Schenkeln in Grenzschicht und Markstrahlen, seltener an den Sammelröhren. Das Stroma finde ich nur selten afficirt¹⁾).

Schon erheblicher sind die Veränderungen der Glomeruli bei der Pneumonie. Sie sind constant, sowie Albuminurie vorhanden war. Die Endothelschwellung ist häufig schon so bedeutend, dass die Capillaren von der Fläche deutlich körnig und getrübt aussehen, manchmal nur einzelne Capillaren eines Glomerulus; deutlich sind ferner Schwellungszustände am Glomerulus- und Kapselepithel; Desquamation derselben habe ich vermisst, dagegen sind farblose Blutkörper wenn auch vereinzelt im Lumen. Dazu kommt dann noch ferner öfters ein sehr deutlicher Eiweissring (bis 0,02 mm dick). Diese schon ausgesprochenen Erscheinungen von Glomerulonephritis werden begleitet von starkem körnigem Zerfall in sämtlichen Kanälchen der Rinde mit Ausnahme der aufsteigenden Schenkel, oft von starker Schwellung der Kanälchen Aufquellung und Vacuolisierung der Epithelien. Das Stroma dagegen kann völlig normal sein oder bietet höchstens geringe Quellung und feinkörnige Bestäubung (am Alkoholpräparat) mit leichter Zellinfiltration dar; gelbe Pigmentkörner in den Epithelien der gewundenen Kanälchen, der Sammelröhren und absteigenden Schenkel deuten auf die starke Hyperämie des Stromas hin. Wir sehen hier also entsprechend dem höheren Grad der Glomerulonephritis die Harnkanälchen stärker verändert und das Stroma häufiger beteiligt. Das makroskopische Aussehen der Nieren wird beeinflusst von den Verbreiterungen der Harnkanälchen, der Quellung des Stromas und dem Füllungszustand der Gefässe; daher Schwellung besonders der Rinde, Abnahme der Consistenz und starke Hyperämie, auch öfters der Glomeruli. Im Wesentlichen das gleiche Bild ergibt die Niere bei Typhus in den Fällen, in welchen bei leichter

¹⁾ Andere Autoren berichten auch von intensiveren Veränderungen. Wegner stellt die Diphtheritisierniere auf gleiche Stufe mit der bei Scharlach und Typhus. Mit der obigen Schilderung stimmt am meisten Fürbringer überein.

Albuminurie und etwaigen Beimengungen zum Harn, namentlich von Cylindern die Niere etwas vergrössert gefunden wird, die Rinde etwas verbreitert, leicht vorquellend, von verminderter Consistenz und ganz leicht getrübt. Auch hier jene Schwellung der Endothelien der Glomeruluscapillaren, der Epithelien von Glomerulus und Kapsel, emigrierte farblose Blutkörper in dem Lumen, in den gewundenen Kanälchen feinkörniger Zerfall, zum Theil schon recht intensiv, mit Cylindern; das Stroma aber ist normal oder nur ganz leicht gequollen, ohne merkliche Zellinfiltration. Ganz das Gleiche finde ich in den wenigen Fällen von Pyämie, von Endocarditis ulcerosa, die ich nach den besseren Methoden untersuchen konnte.

Die höheren Grade von Glomerulonephritis treten, abgesehen von der allgemein bekannten Scarlatinaniere, sowie von sogenannten selbständigen Nephritiden als Steigerungen der geringeren Grade unter ähnlichen ätiologischen Bedingungen auf; sie sind also auch meist secundärer Natur. Ich habe sie in den letzten Jahren nur bei Typhus, bei bösartigen Phlegmonen beobachtet; doch zweifle ich nach meinen früheren Erfahrungen nicht, dass sie bei allen septischen Prozessen, bei ulceröser Endocarditis etc. auftreten. Sie stellten zum Theil dasjenige dar, was in neuerer Zeit besonders von Wagner als hämorrhagische Nephritis bezeichnet wurde, und dürften daher auch nach den Mittheilungen des genannten Klinikers bei Pneumonie, Phthise etc. gelegentlich vorkommen.

Von Typhus habe ich 2 schwächere nicht hämorrhagische und eine hämorrhagische Form untersucht. Bei den ersteren fanden sich verschiedene Grade von Glomerulonephritis, besonders Anfüllung vieler ihrer Capillaren mit kernreichem Protoplasma, während viele andere noch leer und durchgängig sind, aber ein deutliches Endothelrohr zeigen, mässige Schwellung des Epithels des Glomerulus und der Kapsel (letzteres war in einem Fall dem der Harnkanälchen ähnlich), in den bis auf 0,08 mm erweiterten gewundenen Harnkanälchen körniger Zerfall, oft recht stark, so dass das Epithel dadurch sehr erniedrigt wird, mit Bildung von Cylindern, die auch in den absteigenden Schenkeln sich finden und eine Schwellung und körnige Trübung des Stromas, das in einem Falle eine mässige Zahl von Lymphkörpern

enthält. Alles dies sind Veränderungen die nicht besonders in die Augen fallen, aber doch bedeutend das makroskopische Aussehen beeinflussen, starke Schwellung besonders der Rinde und dabei schlaaffe Consistenz, bedeutender Blutgehalt, die Transparenz erhalten.

Bei der hämorrhagischen Form, die makroskopisch ähnlich aussieht, abgesehen von den kleinen Blutpunkten, die Gruppen von Harnkanälchen entsprechen (die Glomeruli, soweit sie nicht zu Blutungen Veranlassung gegeben, sind gross und trüb), weist Alles auf die Glomeruli hin. Denn das Stroma ist nur leicht geschwellt, enthält nicht einmal merkliche Ansammlungen von farblosen Blutkörpern und auch keine rothen, und da das Epithel der normal weiten Harnkanälchen nur körnige Auflösung des Innern und nirgends totale Desquamation darbietet, so ist es von vornherein wahrscheinlich, dass das Blut nicht an irgend einer beliebigen Stelle ihres Verlaufs in sie ergossen sei, sondern dass es von dem Glomerulus stamme. Hier finden sich im Lumen körnige Ringe und Halbmonde sowie rothe Blutkörper; an den erheblich (bis über 0,3 mm) vergrösserten Glomeruli selbst konnte durch Zerzupfen die Verbreiterung der Capillarschlingen, die Ausfüllung derselben mit kernreichem Protoplasma nachgewiesen werden. Das Blut findet sich dann auch in der nächsten Nähe einzelner Glomeruli in einer ganzen Gruppe von Kanälchenquerschnitten, das Lumen ganz ausfüllend, das Epithel stark comprimirend; andre ähnliche Gruppen haben wohl auch ein sehr niedriges Epithel, enthalten aber im weiten Lumen nur wenig Blut; sie sind offenbar schon von der Hauptmasse desselben durchströmt worden. Ferner das Gleiche in ab- und aufsteigenden Schenkeln, während die Sammelröhren schon von den Markstrahlen an normal sind.

Ich schliesse hier 2 Fälle an, die sich einander völlig gleichen; der eine complicirte eine Phlegmone, der andre eine multiple Otitis.

Bürki, Gottl., Schuster, 46 Jahre, auf die Abtheilung des Herrn Dr. Bourgeois im December 1879 wegen Necr. tibiae aufgenommen, die nach Entfernung eines Sequesters langsam heilte. Ausserdem Spondylitis mit Fisteln nach dem Rücken und Senkung nach dem Beckenausgang, wo fistulöse Oeffnungen um den Anus angelegt wurden. Die Kräfte nahmen zu, als

vor einiger Zeit Frost mit Pneumonie eintrat. Als diese gehoben war, neuer Frost mit wenig Tage dauerndem Erysipel um die Rücken fisteln. Auch dies ging vorüber. Vor wenig Tagen aber ein 3. Frost und Erysipel am linken Oberschenkel, Phlegmone, und acute Nephritis unter fast vollständiger Unterdrückung der Harnsecretion. Der wenige Harn sehr stark eiweissaltig. Tod 21. Mai 1880.

Frau Weber, 42 Jahre. Multiple Caries an Tarsus und Rippen. In sehr geschwächtem Zustand 24. Mai 1880 auf die gleiche Abtheilung aufgenommen. Chronische Diarrhoe, hectisches Fieber und fast völlige Unterdrückung der Harnsecretion. Der Harn enthielt sehr viel Eiweiss. In den letzten Tagen Anasarca, Ascites und Hydrothorax. Tod 17. Juni.

Schon das makroskopische Aussehen der Nieren ist in beiden Fällen völlig identisch und erinnert an das der Typhusnephritis. Starke Vergrösserung (300 g schwer), besonders zu Gunsten der Rinde, die 8—10 mm breit wird, geringe Consistenz, starke Injection, keine besonders starke Trübung in dem Labyrinth, während die Markstrahlen transparent sind. Die Glomeruli sind gross, aber blutleer, etwas trüb.

Zunächst findet sich hier eine schöne Glomerulonephritis (Glomeruli von 0,25 mm Durchmesser), Ausfüllung der Capillaren mit meist ovalen Kernen und einem körnigen Protoplasma, das einige Fettkörnchen enthält, bei dem 2. Fall, der etwas chronischer verlaufen ist, auch Wucherung des Kapsel epithels an der nach dem Mark hinsehenden Seite des Glomerulus. Verbreiterung des Stromas mit Lymphkörperinfiltration bei Fall 1 gleichmässig, nur in der Umgebung grösserer Gefässe etwas stärker. Die Harnkanälchen sind weit, das Epithel in einzelnen gewundenen Kanälchen stark gequollen, mit hellen Kuppen in das Lumen vorragend, in ihnen finden sich körnige Massen, hyaline Kugeln, Halbmonde, Lymphkörper und in einzelnen gewundenen Kanälchen und Sammelröhren der Grenzschicht Cylinder.

Von allen bisher besprochenen Nephritiden unterscheidet sich die bei Scharlach entstehende nicht unwesentlich dadurch, dass hier die Veränderungen der Glomeruli sehr intensiv, diejenigen der Harnkanälchen dagegen sehr gering sind. Meinen ersten Mittheilungen konnte ich leider keine Angaben über Scharlachnephritis einfügen; denn ich hatte die betreffenden Nieren ausschliesslich in einfach chromsaures Ammoniak, dem kurz vorher von Heidenhain zur Conservirung der Stäbchen epithelien eingeführten Reagens, eingelegt, und erst zu spät ward ich gewahr, dass dies Mittel die Veränderungen der Glomeruli nicht recht erkennen lässt. Seitdem ist diese Lücke von Ribbert, Hortolès, besonders aber von Friedländer auf Grund eines ausnehmend reichen Materiales ausgefüllt worden. Ich kann nunmehr auf Grund von etwas über 12 Nieren den An-

gaben der Genannten beitreten. Die Capillaren des Glomerulus erscheinen, wenn sie durch Zerzupfen isolirt sind, bedeutend verbreitert, trüb und mit kernreichem Protoplasma angefüllt. Ich hatte auch noch Gelegenheit, einige solcher Nieren an sehr feinen Schnitten nach Einbettung in Celloidin oder nach Erhärtung in Osmiumsäure zu untersuchen. Eine völlige Ausfüllung des Lumens der Capillaren findet sich dabei nicht, wohl aber enthalten die verbreiterten Quer- und Längsschnitte derselben jenes beschriebene Reticulum mit engen Maschen, in denen reichliche farblose, hie und da auch rothe Blutkörper haften; die weniger veränderten Capillaren sind dabei wenigstens mit einem dicken Endothel ausgekleidet. An manchen Stellen finden sich auch homogene hyaline Massen und noch seltner Verfettungen. Dazu kommt Schwellung der Epithelien sowohl des Glomerulus, als auch der Kapsel, mässige Desquamation der ersteren, während farblose Blutkörper nicht häufig im Kapselraum sich finden. Selten findet sich mehrschichtiges Kapsel-epithel¹⁾. Die Eiweissringe sind nach meinen Erfahrungen nicht sehr bedeutend. An den Epithelien der gewundenen Harnkanälchen findet man nur geringere oder mittlere Grade der körnigen Auflösung der Innenhälfte, welche zur Bildung von blassen Cylindern in den Schleifen führen. Die Kanälchen sind bald von normaler Weite, bald bis auf 0,08 mm erweitert, das Epithel bald dick, mit hyalinen Kuppen in das Lumen ragend und dasselbe fast ganz ausfüllend, mit Stäbchenzeichnung (nach Conservirung in chromsaurem Ammoniak), manchmal mit Zellgrenzen, oder es ist dünner, mit hyalinem, blassem, senkrecht gestricheltem Innensaum; im Lumen finden sich körnige Massen, Kernfragmente, hyaline Kugeln, Halbmonde, Reticulum, welche in anderen Kanälchen, mit körnigem Epithel noch bedeutend zunehmen, ferner rothe, seltner eine grössere Zahl farbloser Blutkörper. Verfettung ist selten. Auch in den breiteren Kanälchen der Markstrahlen findet sich das Gleiche, während das Epithel der Sammelröhren des Marks getrübt ist. Eigenthümlich ist das häufige Vorkommen von Kalkmassen in einzelnen gewundenen

¹⁾ Ich kann daher Leyden nicht zustimmen, wenn er die Anurie wesentlich durch Compression des Glomerulus durch das Kapsel-epithel erklären will.

und breiteren Kanälchen der Markstrahlen, sowie im Stroma; sie bestehen aus Kugeln von der Grösse der rothen Blutkörper, die zu graden und gewundenen Stäben von unebener Oberfläche zusammenfliessen. Nach der Entkalkung zeigen sie deutlich das gewöhnliche Bild der Stromata der rothen Blutkörper¹⁾. Verkalkte Epithelien, wie Friedländer sie erwähnt, habe ich nicht gesehen.

Das Stroma ist in vielen Fällen ganz normal, in einer Minderzahl findet man leichte Schwellung und körnige Trübung, die mir in einem Falle auf den Capillaren zu beruhen schien und ferner Zellinfiltration in sehr mässigem Grade, in der Venenscheide und in der nächsten Umgebung der Glomeruli.

Man sieht, diese Schilderung stimmt mit denen der anderen Forscher überein; nur Kelsch und Hortolès kann ich nicht zustimmen, wenn sie die Betheiligung des Stromas bedeutend in den Vordergrund schieben. Makroskopisch erscheinen solche Nieren fast normal, der Blutgehalt des Stromas wechselt, die Glomeruli sind gross, stark prominent, trüb und blutleer.

Neben dieser Form kommen nach Friedländer noch zwei andere bei Scharlach vor, die initiale katarrhalische und eine interstitielle oder septische. Die erstere kenne ich nicht aus eigener Anschauung. Dagegen hatte ich Gelegenheit, von der anderen eine Niere zu untersuchen, wo der Tod während des Exanthems eingetreten war.

Der Befund derselben entsprach der kurzen Schilderung Friedländer's: starke Vergrösserung der Niere (bis auf 230 g), schlaffe Consistenz, Blutreichthum besonders der Rinde; nur geringe Trübung in der nächsten Umgebung der Glomeruli; das Mikroskop ergab starke Verbreiterung des Stromas in der Rinde, an vielen Stellen ohne Strukturveränderung, also einfache Quellung, an anderen Lymphkörperinfiltration in kleinen und grösseren Gruppen, besonders in der Tiefe und der Umgebung der Glomeruli; in den Harnkanälchen starke körnige Desquamation, Lymphkörper, oft sehr zahlreich, sowie rothe Blutkörper, sowie farblose und gelbrothe Cylinder; in den Sammelröhren neben Blutkörpern auch reichliche Desquamation der Epithelien besonders in der Nähe der Papillen, mit Cylindern gleicher Art wie oben. Leider kann ich über das Wichtigste, das Verhalten der Glomeruli nur mittheilen, was sich ohne die besseren Mikrotome und Einbettung in Celloidin erkennen lässt. Die Capillarschlingen zerzupfter Glomeruli waren 0,014 mm weit und manche derselben etwas körnig und enthielten kleine

¹⁾ Küssner hat offenbar die gleichen Verkalkungen vor sich gehabt. Deutsches Arch. f. klin. Med. 16. 253.

Kerne, jedenfalls aber war keine bedeutende Veränderung vorhanden, denn die Glomeruli waren nicht merklich vergrössert, ihre Epithelien kaum geschwellt, und ihr Lumen durchgängig; die Injection fand keinen merklichen Widerstand, und die Masse floss leicht aus der Vene aus.

Bekanntlich tritt nur selten bei Masern eine der gewöhnlichen Scharlalnephritis entsprechende Erkrankung auf. Ich theile daher einen von mir untersuchten Fall ausführlich mit. Die Krankengeschichte und Sectionsbefund verdanke ich Herrn Dr. Demiéville in Rolle, meinem früheren Assistenten.

„V. E., 24 Jahre alt, Landarbeiter. Vor 3 Wochen starke Morbillen; in Orbe, wo Patient damals war, herrschten nur Masern, kein Scharlach; kam vor 12 Tagen zu Fusse (7 Stunden weit) nach Rolle, arbeitete noch 8 Tage lang. Seit 4 Tagen Schwäche, Oedem an Gesicht, Beinen und Händen; Husten, Dyspnoe. — Aufnahme am 30. Januar 1884. Noch starke Pharyngitis seit den Masern. Hintere Wand des Pharynx pergamentartig, mit zähem Schleim und Eiter bedeckt. Dysphagie. Kein Herzklopfen. Hydrothorax. Harn 600 ccm, sehr viel Eiweiss, Epithelcylinder und rothe Blutkörper. Der Hydrothorax nimmt rasch zu, Schwitzproceduren brachten immer Linderung der starken Dyspnoe. Am 4. Februar Abends plötzlich Lungenödem und Tod in der Nacht. — Section. Starker Rigor; enormer Hydrothorax rechts, weniger links, Lungenödem. Dilatation des linken Ventrikels ohne Hypertrophie, doch habe ich die Dicke der Wand nicht gemessen. Starker Milztumor, ziemlich weiche Consistenz. Nieren nicht vergrössert, mässige Trübung der Rinde, Glomeruli sehr gross, prominent, anämisch.“

Eine ausserordentlich hochgradige Glomerulonephritis und besonders intracapillärer Art ergab sich bei mikroskopischer Untersuchung; das Retikulum in den Capillaren war sehr deutlich; die Epithelien sind weniger verändert. In den Rindenkanälchen sehr starke körnige Auflösung, so dass die Lumina der Harnkanälchen fast ganz davon angefüllt sind, das Gleiche in den Sammelröhren des Marks, in denen auch ausgelaugte rothe Blutkörper sich finden; auch in den absteigenden Schenkeln, deren Epithel stark verdickt ist, finden sich solche rothe Blutkörper, sowie gelbe Pigmentkugeln im Epithel. Das Stroma ist normal.

Ich schliesse hier die einzige spontane Erkältungs-nephritis an, die mir zu Gebote steht.

Walther, Joh., 40 Jahre.

1868 eine Erkältungs-nephritis mit Hydrops, Erbrechen, von 15 Wochen Dauer. Seitdem war er ganz gesund. Am 26. Juli 1883 plötzlich am Morgen Oedem der Augenlider, Unwohlsein und 3tägiges Fieber; in den nächsten Tagen allgemeines Anasarca. Am 3. August in das Inselspital (medizinische Klinik) aufgenommen. Sehr starkes Anasarca. Harn spärlich, leicht trüb, mit weissen und rothen Blutkörpern, Epithelien, körnige und

epitheliale Cylinder, viel Albumen. 700 cem. Am 6. August 800 cem, 1018 spec. Gew. Tod 7. August unter Lungenödem. Harn schwarzroth, sehr viel ausgelaugte rothe, mässig viel weisse Blutkörper. Spärliche Epithelien. Ge Körnte und epitheliale Cylinder. Viel Eiweiss.

Nieren stark vergrössert, Oberfläche glatt, dunkel, mit mässig zahlreichen, schwarzen Punkten; sie sind sehr weich, brüchig. Rinde sehr breit, grau-roth transparent, mit zahlreichen, trüben, weissen Punkten im Labyrinth. Markstrahlen transparent. Nur wenig schwarzrothe Punkte. Glomeruli sehr gross, fast durchsichtig, anämisch; Mark normal.

Wand des linken Ventrikels $12\frac{1}{2}$ mm verfettet.

Es ist auffallend, dass nur sehr geringe Spuren der älteren, vor 16 Jahren überstandenen Nephritis gefunden wurden: einige narbige Stellen von geringer Ausdehnung in der Tiefe der Rinde mit atrophischen Glomeruli und ganz schmalen Harnkanälchen. Im Uebrigen war das Stroma nur mässig geschwellt, aber stark mit Zellen infiltrirt. Die Glomeruli boten einen hohen Grad der intracapillären Prozesse dar, mit Bildung eines Reticulums. Nur gering sind im Verhältniss hierzu die Veränderungen an den Epithelien; die des Glomerulus waren geschwellt und in mässigem Grade desquamirt, so dass an einzelnen Glomeruli eine sehr unvollständige Reihe von ihnen zwischen die Schlingen und das Kapselepithel sich einschiebt. An anderen ist letzteres geschwellt, und mehrschichtig. Doch finden sich diese epithelialen Prozesse mehr an kleineren Glomeruli, die nicht den hohen Grad der intracapillären darbieten.

Die Kanälchen des Labyrinths, 0,06—0,07 mm weit, haben ein meist dickes körniges Epithel, das hie und da scharf gegen die blasskörnigen reticulären Massen des Lumens abgesetzt ist, meist aber allmählich in dieselben übergeht. Das Lumen ist also überall von körnigen Massen ausgefüllt, denen Kerne von Epithelien und Lymphkörpern, sowie auch Kerentrümmer beigemischt sind. Bei Osmiumsäure sind dieselben netzförmig, mit leeren Maschen. Hie und da ist die innere Partie der Epithelien hyalin und senkrecht gestreift. Wenige der Kanälchen enthalten grosse eckige Schollen (Epithelien) oder sind ganz mit Lymphkörpern ausgefüllt, in anderen sind Blutkörper oder gelbe körnige Cylinder. Eine Verfettung findet sich sowohl in Epithelien wie im Stroma.

In den Markstrahlen verhalten sich die breiteren Kanälchen wie die des Labyrinths, doch auch die schmaleren mit schmalen Epithel enthalten körnige Massen, Lymphkörper und rothe Blutkörper, sind aber auch z. Th. leer. Auch hier sind Kanälchen mit Blut ausgefüllt.

Mark: hier finden sich besonders in den Schleifen homogene, glänzende Cylinder, und zwar sehr reichlich, in den Sammelröhren spärlicher, aber gelblich oder von gelbrothen, blassen Körnern zusammengesetzt.

Die vorstehenden Schilderungen der einzelnen Formen der acuten Nephritis lassen ziemlich leicht die allgemeinen Gesichtspunkte erkennen, welche das anatomische Krankheitsbild der-

selben beherrschen. Im Folgenden sollen dieselben noch übersichtlich zusammengefasst und, soweit nothwendig, begründet werden.

1) Ich habe schon an der Spitze dieses Abschnittes darauf hingewiesen, dass die Betheiligung des Stromas als eine secundäre anzusehen ist. Es bedarf dieser Satz um so mehr der Hervorhebung und Erörterung, als ich darin von den meisten, auch den neuesten Autoren abweiche. Bisher wurde auf die Beschaffenheit des Stromas sehr wesentlich Rücksicht genommen und manche haben sie sogar bei der Gruppierung der einzelnen Formen benutzt. Wenn ich aber nach dem Grunde dafür suche, so möchte ich ihn darin finden, dass erstens die Feststellung der Veränderungen des Stromas, die nicht geringe Verschiedenheiten darbieten, keine besondere Schwierigkeiten macht, dass sie sich also dem Forscher, der nach Differenzen sucht, sehr leicht darbieten, dann aber besonders darin, dass die Veränderungen der Glomeruli bei den meisten acuten Nephritiden, ja bis zu meiner früheren Arbeit bei allen unbekannt waren oder nur sehr gering erschienen, dass alle unsere Kenntnisse sich auf Harnkanälchen und Stroma beschränkten. Jetzt, wo wir die Veränderungen der Glomeruli kennen, wird schon an und für sich das Bestreben sich geltend machen, dieselben in den Vordergrund zu schieben. Und zwar schon einfach aus dem Grunde, weil sie für die Functionsstörung der Niere, für das Symptombild der Nephritis von der grössten Bedeutung sind; Zellinfiltration oder seröse Durchtränkung des Stromas entziehen sich der Diagnose des Klinikers, während Veränderungen der Harnkanälchen und der Glomeruli leichter erkannt werden können. Aber nicht nur hinsichtlich der physiologischen Folgen, auch genetisch treten die Veränderungen des Stromas hinter denen der Glomeruli und Harnkanälchen in den Hintergrund. Es leuchtet dies sofort ein, wenn man jede einzelne Infektionskrankheit in ihrer Rückwirkung auf die Nieren untersucht. Bei der Diphtheritis, welche die Nieren am geringsten in Mitleidenschaft zieht, fehlen die Veränderungen des Stromas ganz oder sind minim; bei der Pneumonie ist entsprechend den stärkeren Affectionen der Glomeruli und Harnkanälchen auch die des Stromas häufiger; aber letztere ist nicht diffus, sondern hält sich

in der Regel an die Venen. Sehr mannichfaltig ist die typhöse Niere; hier kommen neben Nieren mit fast normalem Stroma andere mit heerdweiser und wieder andere mit diffuser entzündlicher Infiltration desselben vor; aber die Veränderungen von Glomeruli und Harnkanälchen wiegen in allen Fällen vor und werden um so stärker, je mehr das Stroma theilhaftig ist. Diese Parallele zwischen den Veränderungen von Glomeruli und Harnkanälchen einerseits und des Stromas andererseits, das Freibleiben des letzteren namentlich dann, wenn die Affection jener gering ist, zeigen deutlich, dass das Stroma in zweiter Linie in Mitleidenschaft gezogen wird, erst dann, wenn an den beiden anderen Bestandtheilen schon mittlere und höhere Grade zur Entwicklung gekommen sind.

2) Sämmtliche oben geschilderten Nephritiden sind diffuser Art; die Theile von gleicher Function sind gleichzeitig ergriffen, allerdings nicht völlig gleichmässig. Selbst bei den intensivsten intracapillaren Prozessen findet man in jedem Glomerulus auch noch Schlingen, welche völlig durchgängig sind, ja sogar ein erweitertes Lumen haben. Bei den leichtesten Erkrankungen sind manche Partien von den normalen schwer zu unterscheiden. Bei den stärkeren aber tritt die Erkrankung sämmtlicher physiologisch gleichwerthiger Theile mit aller Evidenz hervor. Für die Glomeruli wird Jeder mit diesem Satz übereinstimmen, der sich mit ihnen eingehender beschäftigt; so sagt Nauwerck von einer diphtheritischen Niere, dass er in 60–70 Schnitten auch nicht einen normalen Knäuel gefunden habe; und dabei waren die nachweisbaren Veränderungen nicht einmal besonders hochgradig. Auch für die vielfach untersuchte Scharlachniere ist allseitig die Erkrankung sämmtlicher Glomeruli hervorgehoben worden. Für die Harnkanälchen gilt auch im Grossen und Ganzen das Gleiche, wenn man dabei namentlich nur ihre Epithelien und deren Producte und nicht die von aussen eingedrunge-
nen rothen und farblosen Blutkörper berücksichtigt. Bei den bisher genauer untersuchten Intoxicationen hat man ebenfalls die Ausbreitung der Nekrosen auf alle analogen Abtheilungen der Harnkanälchen festgestellt.

Die Erkrankungen des Stromas, in erster Linie die Zellinfiltrationen desselben halten sich an die Venen, und die näch-

sten Capillaren, d. h. an das Labyrinth und besonders an die nächste Umgebung der Glomeruli. Sie bilden also Heerde, die aber wiederum ziemlich gleichmässig durch die ganze Rinde zerstreut sind; nicht leicht wird man die Umgebung einer Vene frei von Zellen finden. Es lässt sich bekanntlich die Nierenrinde theoretisch in kleine primäre „Läppchen“ zerlegen, von denen jedes aus einem Markstrahl und dem zugehörigen Labyrinth besteht. An der Peripherie dieser Läppchen liegen die Arterien und Venen; hier setzt die Zellinfiltration ein, wie bei anderen Drüsen, und man hat, glaube ich, ein gleiches Recht, auch diese Erkrankung als eine diffuse zu bezeichnen, wie eine eitrige Meningitis, bei der der Eiter doch vorzugsweise in der Umgebung der Venen sich findet. Man wird es wohl verstehen, wenn ich sage, auch die physiologisch gleichwerthigen Theile des Stromas sind ebenfalls möglichst gleichmässig erkrankt. Ist die Exsudation reichlicher, so schwillt auch das Stroma, das mehr in den Centra jener Läppchen gelegen ist, aber die Zellmassen sind in der Regel im Labyrinth am reichlichsten, wohl deshalb, weil hier die am schwersten geschädigten Theile, Glomeruli und gewundene Kanälchen sich finden.

3) Keine Infectiouskrankheit wirkt in spezifischer Weise auf die Nieren ein; keine veranlasst anatomische Veränderungen, die nur für sie pathognostisch wären. Selbst die ausgesprochenste Form, die Nephritis mit vorzugsweiser Betheiligung der Glomeruli, findet sich nicht blos bei Scharlach, sondern auch bei Märsen. Die übrigen Nephritiden aber bieten nur Unterschiede des Grades dar; Veränderungen von Glomeruli und Harnkanälchen laufen im Grossen und Ganzen einander parallel, in mittleren und höheren Graden ist auch das Stroma afficirt. Aber andere Unterschiede existiren nicht, weder zwischen der gewöhnlichen Pneumonieniere, und der leichteren Typhusniere, noch zwischen der schweren Nephritis von Typhus und der von Phlegmone. Die zu Grunde liegende Infectiouskrankheit ist nur insofern von Bedeutung, als sie den Grad der Nephritis bestimmt; denn je bedeutender ihre Rückwirkung auf den übrigen Organismus, je länger ihre Dauer, um so eher hat man auch eine complicirende schwere Nephritis zu erwarten. Dieser gleiche anatomische Charakter der Nephritis verschiedenster acuter Infectiouskrankheiten

wird auch von Anderen, wie von Wagner, Leyden, Ziegler, Cornil und Brault hervorgehoben.

Das Studium der Glomeruli hat also hieran nichts geändert. Doch wäre es vielleicht möglich, dass gerade dieses zur Unterscheidung qualitativ verschiedener Formen führen wird, dass man die Formen mit vorwiegend epithelialen Prozessen, sei es des Glomerulus- oder des Kapselepthels trennen wird von denen mit Wucherung des Capillarendothels. Das vorliegende Material ist zu gering, um hier zu entscheiden; wahrscheinlich wird es allerdings dadurch nicht gemacht; denn wir sehen z. B. bei Scharlach vielfach auch sehr stark ausgesprochene epitheliale Prozesse, während meist die Veränderungen der Capillaren in den Vordergrund treten.

4) Aus dem gleichen anatomischen Charakter der Nephritis bei den verschiedensten Infectiouskrankheiten ergibt sich, dass wohl nicht das Gift der letzteren selbst die Nephritis erzeugt, sondern ein mehr oder weniger directes Product derselben. Auf lösliche Substanzen deutet auch der diffuse Charakter hin, den ich grade deshalb besonders hervorgehoben habe. Zur weiteren Stütze dieser Ansicht möchte ich noch auf die Nephritiden bei Phlegmone und Typhus hinweisen. Ich denke, bei Phlegmone und den anderen septischen Prozessen, wo wir die Folge der directen Einwirkung des Krankheitsgiftes kennen, wird es Jeder für höchst unwahrscheinlich halten, dass dasselbe bei seiner etwaigen Einführung in die Nieren eine nicht im Mindesten zur Eiterung hinstrebende diffuse Entzündung veranlasse. Bei Typhus erkrankt bekanntlich die Niere in dreierlei Weise; abgesehen von der oben geschilderten Entzündung finden wir in anderen Fällen zahlreiche miliare Abscesse, noch seltener starke lymphomatöse, fast geschwulstähnliche Infiltrationen. Die Abscesse werden jetzt allgemein als Folge einer Resorption septischer Substanzen (Mikrokokken) auf den Geschwürsflächen angesehen. Die letztere Erkrankung, von welcher Boettcher (Archiv der Heilkunde XI. 247) einen prägnanten Fall mittheilt, kann wegen ihres histologischen Verhaltens kaum anders denn als typhöse Neubildung auf gleiche Linie mit den Wucherungen der Peyer'schen Plaques gestellt werden¹⁾. In ihnen hätte man den

¹⁾ Auch Wagner (Deutsches Arch. 25. 543) äussert dieselbe Vermuthung.

Eberth'schen Bacillus zu suchen. Diese beiden direct mykotischen Formen unterscheiden sich von der ersteren wesentlich durch ihren localisirten Charakter, durch ihr heerdweises Auftreten. Bei Endocarditis ulcerosa liegen ähnliche Verhältnisse vor, wie bei Phlegmone.

Es ist zu erwarten, dass grade die nächste Zeit uns über die etwaige Anwesenheit der specifischen Krankheitserreger in der Niere Aufklärung verschafft. Meine Untersuchungen sind nach dieser Richtung nicht abschliessend; ich habe ganz besonders die Niere von Diphtheritis auf diesen Punkt hin angesehen, indessen mit dem gleichen negativen Ergebniss wie Weigert und Andere. Bei Pyämie, Phlegmone, Endocarditis, selbst Scharlach findet man manchmal Mikokokkenembolien, welche die Blutgefässe ausweiten; aber dass sie mit der diffusen Nephritis nichts zu thun haben, geht in vielen Fällen auch noch aus ihrem vorzugsweisen Sitz in der Marksubstanz hervor, während die diffuse Entzündung die Rinde betrifft. Ueber Pneumonieniere kann ich nichts mittheilen¹⁾.

5) Bei der Frage nach Unterabtheilungen auf dem Gebiete der acuten Nephritis wird man nach meiner Auffassung von der Bethheiligung des Stromas absehen müssen; sie ist, wie ich oben zu begründen versuchte, secundärer Art, deshalb aber durchaus nicht unwichtig für die Beurtheilung des Grades der Entzündung. Mit Rücksicht auf Glomeruli und Harnkanälchen wird man am besten 3 Formen unterscheiden, je nachdem einer dieser Bestandtheile allein oder beide zusammen von dem Entzündungserreger getroffen werden. Bei der grossen Mehrzahl der obigen Nephritiden laufen die Veränderungen beider Theile einander parallel; nur Scharlach- und Masernnephritis bilden den Typus der Gruppe mit vorzugsweiser Bethheiligung der Glomeruli; die dritte Reihe mit Affection der Harnkanälchen findet unter den obigen Fällen noch keine Vertreter.

I. Nephritis mit gleichmässiger Erkrankung der Glomeruli und Harnkanälchen.

1) Geringer Grad: Glomeruli mit leichter Schwellung des Endothelrohrs, leichter körniger Zerfall der Epithelien der ge-

¹⁾ Siehe hierüber die Angaben von Nauwerk. Zur Kenntniss des Morb. Brighti. 1884.

wundenen Kanälchen, blasse Cylinder in den Schleifen. Stroma häufig gar nicht merklich afficirt. Bei Diphtheritis geht die Nierenaffection selten über dieses Stadium hinaus.

2) Mittlerer Grad; Glomeruli: Endothelrohr stark geschwellt bis zur deutlichen Trübung der Capillarwand, doch ohne bedeutende Erschwerung der Circulation (Harnmenge normal). Epithel von Glomerulus und Kapsel geschwellt; deutliche Eiweissringe. Schwellung und starker körniger Zerfall der Epithelien der Rinde; Cylinder; Stroma gequollen und feinkörnig bestäubt, geringe heerdweise Zellinfiltration.

Pneumonie, Typhus, Pyämie, Puerperalfieber, Endocarditis ulcerosa.

3) Hoher Grad. Ausfüllung der Glomeruluscapillaren mit kernreichem Protoplasma, starke Behinderung der Circulation, die zur Hemmung der Secretion und bis zur völligen Anurie führen kann. Schwellung, Wucherung und Desquamation von Glomerulus- und Kapselepithel. — Harnkanälchen: Schwellung der Epithelien, sehr starker körniger Zerfall oder völlige Desquamation. — Stroma wie vorhin oder diffus geschwellt. Typhus, Phlegmone.

II. Fast reine Glomerulonephritis.

Höchster Grad der intracapillaren Prozesse am Glomerulus, manchmal mit starker Betheiligung des Glomerulus-, seltner des Kapselepithels. Geringer körniger Zerfall in den Harnkanälchen. Stroma meist unverändert.

Scharlach, Masern.

Die „selbständigen“ Erkältungsnephritiden haben in diesem Schema keinen Platz gefunden. Ich verfüge hier über zu wenig Material. Soweit sie dem pathologischen Anatomen zur Untersuchung sich darbieten, gehören sie natürlich zu den schwersten Formen. Der oben mitgetheilte Fall reiht sich in die erste Gruppe ein, ebenso der früher von mir mitgetheilte Fall (a. a. O. S. 104), bei welchem das Kapselepithel stark gewuchert war¹⁾.

¹⁾ Die obigen Mittheilungen ermöglichen es, manche anamnestic rätselfhafte Nephritis richtig zu classificiren. So ist in meiner früheren Mittheilung (S. 160) ein Fall beschrieben, bei welchem die Aetiologie, ob Scharlach, Rheumatismus oder Natron salic., nicht festzustellen war. Nach meinen jetzigen Kenntnissen möchte ich das Natron salic. aus-

III. Vorwiegende oder ausschliessliche Erkrankung der Harnkanälchen. Soweit meine Erfahrungen reichen, existirt nur eine Affection, bei welcher die Glomeruli keine oder, was selten ist, nur äusserst geringe Veränderungen darbieten, die also als die reinste Form dieser Gruppe angesehen werden kann. Es ist dies die icterische Niere¹⁾. Schon die klinische Thatsache, dass zuerst Cylinder und erst bei langer Dauer auch Albuminurie auftritt, spricht dafür, dass hier in erster Linie die Harnkanälchen afficirt sind. Im Gegensatz zu der jetzt herrschenden Ansicht, welche die Sammelröhren nur als Leitungskanäle ansieht, sind es vorzugsweise grade ihre Epithelien, in welche der meist gelbbraune Gallenfarbstoff theils in diffuser, theils in körniger Form sich ablagert. Die Zellen, dadurch offenbar in ihrer Ernährung geschädigt, lösen sich los und wandeln sich zu Cylindern um. In den gewundenen Kanälchen findet sich ebenfalls diffuse meist grüne Färbung des Zellprotoplasmas, aber bei weitem nicht so starke totale Nekrose mit Desquamation, sondern mehr nur körniger Zerfall; die hyalinen Cylinder, die in den absteigenden Schenkeln sich so zahlreich finden, mögen zum Theil aus diesen Zerfallsproducten entstehen. Seltener wiegen die Veränderungen im Labyrinth vor. So fand ich bei einem 2jährigen Icterus in Folge von narbigem Abschluss der Gallenwege an der Vereinigungsstelle von Ductus hepaticus und cysticus die Epithelien vieler Rindenkanälchen, sowohl des Labyrinths wie der Markstrahlen sehr stark geschwellt, ganz grob reticulär, mit Vacuolen, welche die Grösse der normalen Zelle übertreffen, nach dem Lumen hin in körnigem Zerfall begriffen, mit gelben und grünen

schliessen. Bei Intoxicationen sind, wie noch gleich hervorgehoben werden soll, die Epithelien besonders stark afficirt. Jener Fall aber war fast eine reine Glomerulonephritis, also vielleicht Scharlach. Ob Rheumatismus, wird sich natürlich erst entscheiden lassen, wenn wir die Einwirkung desselben auf die Nieren kennen. Ganz besonders hat aber die räthselhafte Erkältungsnephritis wenigstens gegenüber der Scharlachnephritis eine selbständige Stellung gewonnen.

¹⁾ Ich gehe hier nicht auf die Frage ein, in wie weit man solche Erkrankungen noch als Entzündung bezeichnen soll; consequenterweise muss man hier allerdings von Degenerationen oder parenchymatösen Veränderungen sprechen; indessen scheint mir eine scharfe Grenze nach der Entzündung nicht zu bestehen.

Cylindern angefüllt, dagegen nur in wenigen Sammelröhren gelbe epitheliale Schollen oder grüne Cylinder. Namentlich aber enthielten die aufsteigenden Schenkel fast alle ganz blasse Cylinder und ihr Epithel war sehr erniedrigt, wie ich es sonst nur bei Chrom- und Wismuthniere gesehen habe. Die lange Dauer des Processes hatte zu ganz beschränkten Verdickungen des Stromas in der Rinde mit Verschmälerung der Harnkanälchen geführt. Aber die Glomeruli liessen nur bei der sorgfältigsten Untersuchung eine leichte Verdickung der Basalmembran und des Endothelrohrs erkennen. Ganz unbetheiligt bleiben sie also nicht; aber ihre Affection ist doch nur sehr gering, und möglich wäre es immerhin, dass eine so starke Veränderung desselben, wie sie Nauwerck (a. a. O. 37) und Ziegler (a. a. O. 429) beobachteten, nicht grade auf die Einwirkung des Gallenfarbstoffs zurückzuführen seien.

Von den toxischen Nephritiden, die experimentell studirt wurden, gehört ein Theil hierher. Indessen ist bis jetzt eine solche Form, welche die Glomeruli gar nicht afficirt, noch nicht nachgewiesen. Cohnheim führt Aloin und Chrom als solche Substanzen an, welche nur die Epithelien der Harnkanälchen treffen. Für Chrom ist dies aber ein Irrthum, denn Kabierske selbst hat in manchen seiner Experimente eine Entzündung des Glomerulus beobachtet; so in Versuch 6: „die Gefässknäuel zeigen zwischen ihren Schlingen zahlreiche weisse Blutkörper, stellenweise so zahlreich, dass die Knäuel davon wie übergossen erscheinen.“ Ich habe an Chromniere die Veränderungen der Glomeruli nicht vermisst¹⁾, ebenso bei Wismuth. Aloin scheint die Glomeruli nicht so intensiv anzugreifen; indessen auch hier finden sich Eiweissringe mit eingelagerten Zellen. Bei Canthariden ist sogar die Affection des Glomerus stark, die Eiweissringe breit, die Epithelien geschwellt, und viele farblose Blutkörper ausgewandert. Die intensiveren Veränderungen, die bei chronischen Intoxicationen von Blei, Canthariden, Aloin auftreten, sind histologisch noch nicht näher untersucht.

Die Alteration der Epithelien der Harnkanälchen besteht bei allen diesen Substanzen in erster Linie in körnigem Zerfall

¹⁾ Ebenso Posner, Dieses Archiv Bd. 79. S. 334.

der Innenhälfte mit Cylinderbildung; bei Canthariden erreicht derselbe den höchsten Grad und der Tod erfolgt meist, bevor die körnigen Massen zu Cylindern zusammengefloßen sind. Bei den andern Substanzen folgt ein rasches Absterben der ganzen epithelialen Auskleidung, manchmal noch bevor jener körnige Zerfall eingetreten war. Diese Totalnekrose meist mit nachfolgender Verkalkung beherrscht das mikroskopische Bild und könnte wohl die Ursache davon sein, dass geringere Veränderungen der Glomeruli übersehen worden sind. Eine erneuerte Untersuchung der letzteren mit allen technischen Hilfsmitteln scheint mir vor einem abschliessenden Urtheil sehr wünschenswerth.

Das Gleiche gilt vielleicht auch für jene Veränderungen der Nieren, welche in Folge von Ausscheidung des gelösten Häoglobins oder der zerfallenen rothen Blutkörper bei Intoxicationen mit Morcheln, chloresaurem Kali und den verschiedenen Formen der Hämoglobinurie auftreten. Wenigstens sprechen Lebedeff (a. a. O.) und Forsbach (Ueber Hämoglobinurie. Dissert. Bonn 1883) auch bei der reinen Hämoglobinurie von Schwellungen und jener sogar von Ablösung des Glomerulus- und Kapselepi-thels¹⁾. Aber selbst über die Epithelien der Harnkanälchen und deren Verhalten gehen hier die Ansichten noch auseinander.

Wir finden in dieser dritten Gruppe bis jetzt also ausschliesslich Nierenentzündungen, die durch lösliche Gifte veranlasst sind. Darf man nun aus dem Gegensatz, in dem die dadurch bedingten Veränderungen zu den durch Infectiouskrankheiten erzeugten stehen, nicht etwa schliessen, dass letztere doch auf ganz andere Ursachen, vielleicht direct auf die specifischen Krankheitsgifte zurückzuführen sind? Bei der einen in der Regel völlige Nekrose des secernirenden Epithels und kaum nachweisbare Veränderungen der Glomeruli, bei den anderen die letzteren in auffallender Weise erkrankt und die Harnkanälchen in

¹⁾ Vielleicht, dass hierher auch jener Fall von hämorrhagisch desquamativer Nephritis gehört, den ich früher (a. a. O. S. 111) bei einer Eklampsie fand. Die Aehnlichkeit dieses Falls mit der Schilderung der Niere nach Intoxication mit chloresaurem Kali durch Marchand ist eine so frappante, dass die Idee einer Vergiftung sehr nahe gelegt wird. Allerdings wohl nicht mit dem gleichen Salz; denn die Milz war unverändert.

viel geringerem Grade. Bis jetzt ist ein solcher Schluss keinesfalls zwingend. Denn die experimentell toxischen Entzündungen kennen wir nur genau in ihren acutesten Formen, die oft binnen wenigen Stunden zum Tode führen. Das Gift wirkt in grosser Dose auf das intensivste ein. Bei den menschlichen Nephritiden ist in der Regel der Verlauf kein so acuter; der erste Beginn entgeht häufig noch der Beobachtung des Patienten und des Arztes. Nehmen wir nun an, dass Glomeruli und Epithelien der Kanälchen in gleichem aber geringem Maasse getroffen werden, so liesse es sich doch wohl erklären, dass im Laufe von 1 oder 2 Wochen die Veränderungen der ersteren weitaus in den Vordergrund treten. Denn die Ursache der Nephritis hat nach dem, was wir beim Menschen wissen, eine ganz verschiedene Wirkung auf die Capillaren des Glomerulus wie auf die Epithelien der Kanälchen. Letztere werden entschieden im Weigert'schen Sinne in erster Linie geschädigt, und zwar grob anatomisch; diese Schädigungen, der Verlust an Protoplasma oder Kernen wird bei geringen Graden sicher wieder rasch ersetzt und so werden hier die öfter sich wiederholenden schädigenden Einflüsse sich in ihren Wirkungen nicht cumuliren. Bei jenen tritt dagegen die Wucherung des Endothels so sehr in den Vordergrund, dass man eigentlich nur von einer functionellen Schädigung sprechen kann; eine anatomische lässt sich nicht nachweisen. Hier muss nun eine Cumulirung eintreten; die Wucherung des Endothels wird durch die stetig sich wiederholenden Einwirkungen immer weiter gesteigert, und so könnte es schliesslich dahin kommen, dass am Ende des Prozesses eine Veränderung sich ausgebildet hat, wie bei Scharlach: sehr geringe Störung in den Harnkanälchen, sehr intensive in den Capillaren des Glomerulus. Es ist dies eine Möglichkeit, die jedenfalls erwogen werden muss, die ihre volle Aufklärung aber erst durch das Experiment erhalten wird.

Von der obigen Schilderung der acuten Nephritis und ihrer Eintheilung weichen die Autoren, welche in den letzten Jahren diesen Gegenstand behandelt haben, in mannichfacher Beziehung ab, auch wenn wir von den Glomeruli absehen, die bisher nicht genügend berücksichtigt werden konnten. Wenn ich im Folgen-

den noch kurz diese Abweichungen hervorhebe und kritisire, so will ich damit durchaus nicht mein Schema als vollkommen hinstellen. Es klebt demselben ein Mangel an, der jeder Untersuchungsreihe pathologischer Objecte anhaftet, die Unvollständigkeit. Dass das mir zu Gebote stehende Material alle Formen der Nephritis umfasst, ist nicht zu erwarten; es ist schon deshalb ein beschränktes, weil es nur pathologisch anatomisch und nicht zugleich klinisch ist. Die leichteren Formen der Nephritis sind daher jedenfalls in demselben zu sparsam vertreten.

Ich führe zuerst die Eintheilung von Wagner¹⁾ an. Wagner unterscheidet 4 Formen: 1) hämorrhagisch katarrhalische Form, mit Hämorrhagien in Glomeruli und den verschiedensten Abtheilungen der Harnkanälchen, welche meist in Heilung übergeht. 2) Hämorrhagisch katarrhalisch und interstitielle Form mit kleinzelliger Infiltration des Stromas in der Umgebung der Glomeruli. Ausgang in Heilung, Tod durch Urämie oder in chronische Entzündung mit Herzhypertrophie. 3) Mässig grosse blasse Niere bei Scharlach, Diphtherie, Typhus, Recurrens, Phthise, Intoxicationen. Trübe Schwellung und körniger Zerfall der Harnkanälchenepithelien, Stroma nur selten mit Rundzellen infiltrirt, Glomeruli klein, blutarm. Ausgang in Heilung oder Tod unter Urämie und Hydrops. 4) Acute lymphomatöse Nephritis bei Scharlach, Typhus mit Rundzelleninfiltration in der Umgebung der Glomeruli.

Wie man sieht, spielen in diesem Schema blutige Beimengungen zum Harn eine grosse Rolle. Ich habe bisher in meiner Arbeit Hämorrhagien noch nicht erwähnt. Rein theoretisch betrachtet, können, wie mir scheint, intacte rothe Blutkörper in den Glomeruli aus dreierlei Ursachen dem Harn sich beimengen.

1) Jedem Exsudat sind, wie wir durch Cohnheim wissen, neben zahlreichen farblosen auch eine geringere Zahl von rothen begemischt; es erfolgt dies ausnahmslos bei jeder Entzündung schon im Beginn. Auf diese Weise möchte ich die erste Wagner'sche Form erklären, die sich unserer anatomischen

¹⁾ Deutsches Archiv für klin. Medicin. 26, u. 9. Bd. von Ziemssen's Handbuch.

Kenntniss noch entzieht; sie wäre der geringste Grad der Nephritis.

2) Wie bei Entzündungen anderer Organe, namentlich der serösen Häute, wie bei Blattern ist es denkbar, dass dem frischen entzündlichen Exsudate eine ungewöhnlich grosse Zahl von rothen Blutkörpern sich beimischt, wie man annimmt, in Folge von sehr intensiver Ernährungsstörung der Gefässwände. Inwieweit hier eine solche Form vorkommt, ist erst noch festzustellen.

3) In Folge der höheren Grade der intracapillaren Prozesse wird der Blutdruck so gesteigert, dass eine der ersten Verzweigungen des Vas afferens zerreisst und das Blut sich in das Harnkanälchen ergiesst, wie man dies auch bei Injectionen beobachtet. Auf diese Entstehungsart muss ich einen grossen Theil der Blutungen zurückführen, namentlich alle die, wo bei der Section an Ober- und Schnittfläche der Rinde die bekannten schwarz-rothen Pünktchen und Strichelchen sich finden. Jedes Pünktchen und Strichelchen entspricht einer Gruppe von Harnkanälchendurchschnitten, die alle zu einem Kanälchen gehören, wie man sich leicht durch Vergleich mit den Extravasaten bei künstlicher Injection überzeugen kann.

Diese Form der Hämorrhagien ist also durch hochgradige Entzündung des Glomerulus bedingt und kann niemals den hämorrhagischen Beimischungen zu Grunde liegen, die schon im Anfang einer Nephritis auftreten. Dass auch direct in die Harnkanälchen Blutergüsse erfolgen können, ist selbstverständlich und auch die Möglichkeit zuzugeben, dass das Blut in den Kapselraum auch aus den Capillaren der Kapsel eintreten kann (s. meine frühere Arbeit S. 96). Das letztere ist jedenfalls selten. Bei stärkeren Blutungen in die Harnkanälchen ist immer im Auge zu behalten, ob nicht toxische Veränderungen des Blutes vorliegen. Damit ist die Bedeutung der Hämorrhagien für die Nephritis gegeben; die einzelnen Formen lassen sich nicht danach abgrenzen; finden sich Blutungen doch auch bei Scharlach-Typhus, also bei der dritten Wagner'schen Form.

Was die zweite und dritte Form Wagner's anlangt, so entsprechen dieselben meiner ersten und zweiten Gruppe; weshalb ich dem Verhalten des Stromas, welches die beiden Formen von einander trennt, nicht die hohe Bedeutung beimesse, habe

ich früher auseinandergesetzt. Unter dem Namen der lymphomatösen Nephritis fasst Wagner, wie es scheint, neben den oben erwähnten fast geschwulstartigen Neubildungen bei Typhus auch Fälle von intensiverer interstitieller Zellinfiltration zusammen; wenigstens erwähnt er an dieser Stelle Scharlach, den ich nach meinen Erfahrungen hier nicht einreihen könnte. Indessen in der Hauptsache, dass hier wahrscheinlich eine directe Folge der Einwirkung des Krankheitsgiftes vorliegt, stimme ich mit Wagner überein. Die Abgrenzung dieser Form ist zur Zeit noch sehr schwierig.

Einfacher ist die Eintheilung von Leyden¹⁾. Die febrilen Albuminurien sind nach ihm schon fast das Zeichen einer leichten entzündlichen Reizung, an welche sich die ausgesprochene acute desquamative Entzündung anreihet. Diese umfasst unsere ganze erste und zweite Gruppe; in der Wucherung des Stromas sieht auch Leyden kein principiellcs Unterscheidungsmerkmal, und da er die Veränderung der Glomeruli bei Scharlach nicht erkannt hat, so ist es verständlich, dass für ihn meine erste und zweite Gruppe zusammenfallen. Auch die spontanen „Erkältungs-nephritiden“ rechnet Leyden hierher. Unter septischer Nephritis versteht er die eitrigen heerdweisen Erkrankungen, nicht die oben geschilderten diffusen Nephritiden, welche phlegmonöse Prozesse compliciren können.

Die seitdem erschienenen Arbeiten über Scharlachnephritis haben es Ziegler²⁾ ermöglicht, dieselbe als anatomisch charakteristische Form besonders hervorzuheben; nach ihm kommt die gleiche Form auch bei Pyämie und spontan vor, worüber weder ich noch andere bis jetzt ein passendes Beispiel besitzen. Da bei den anderen Nephritiden die Veränderungen der Glomeruli ihm nicht bekannt waren, so sucht auch er das Unterscheidende in der Betheiligung des Stromas. Die Fälle, wo dieselbe fehlt, sind parenchymatöser Natur, der degenerative Charakter, die trübe Schwellung etc. wiegen vor; sie gehören verschiedenen Krankheiten an, Typhus, Variola, Erysipelas, Septicämie u. s. w. Diejenigen mit Betheiligung des Stromas theilt er wieder in 2 Gruppen, je nachdem es sich um eine mehr dif-

¹⁾ Zeitschrift für klin. Medicin. 3. 161.

²⁾ Patholog. Anatomie. Heft 3.

fuse Infiltration mehr mit serösem Exsudat oder um ein heerdweises Auftreten der Rundzellen handelt (entzündliches Oedem und heerdweise Nephritis). Unsere erste Gruppe zerfällt also hier in 3 Formen.

Ganz von demselben Gesichtspunkte aus ist auch die Eintheilung von Cornil und Brault gewählt. Sie trennen die Nephritiden bei acuten Allgemeinerkrankungen in 2 Abtheilungen: 1) Vorwiegen der congestiven und entzündlichen Erscheinungen d. h. Blutungen in den Glomeruli und trübe Schwellung der Harnkanälchenepithelien bei Variola, Diphtheritis, Typhus. 2) Vorwiegen der Diapedese d. h. heerdweise Zellinfiltration des Stromas bei Scharlach, Variola, Typhus, Erysipelas in besonders schweren Fällen. Eine dritte Abtheilung mit fettiger Degeneration der Epithelien gehört streng genommen schon zu den sub-acuten Nephritiden.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V.

- Fig. 1. Durchschnitte durch Capillaren des Glomerulus mit verdicktem kernhaltigem Endothelrohr. a und b von Phlegmone (Fall Bürki). c von Scarlatina; im Lumen farblose und wenige rothe Blutkörper (x). Oelimmersion 1/XII. Zeiss.
- Fig. 2. a von Masernnephritis (Alkoholerhärtung), b von Pneumonie (Osmiumsäure); beide Schnitte bei der gleichen Vergrößerung gezeichnet, um die bedeutende Verbreiterung der Capillaren in a zu zeigen. Zeiss D. Ocular IV.
- Fig. 3. Einzelne Capillaren des Glomerulus mit intracapillarem Reticulum (Fall Walther); in den Maschen farblose, bei x rothe Blutkörper. a 1/XII Zeiss. b Zeiss E. Osmiumsäure.
- Fig. 4. Bildung einer subendothelialen Adventitia (Fall Sommer). Zeiss 1/XII. Alkoholerhärtung. Injection von Gelatine.
- Fig. 5. Hyaline Verdickung der Capillaren, fast bis zur völligen Obliteration führend; in dem restirenden Lumen schon feine Körnchen der hyalinen Masse. Zeiss D. Ocular IV. Alkoholerhärtung.