

# Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin.

Bd. LXXII. (Siebente Folge Bd. II.) Hft. 2.

## IX.

### Ueber die Ausscheidung von Eiweiss im Harn des gesunden Menschen.

Von Prof. W. Leube in Erlangen.

Im vorigen Winter machte ich mehrfach die Beobachtung, dass der Urin von Kranken, deren Körperzustand nicht den mindesten Verdacht auf ein Nierenleiden erweckte, beim Kochen und Zusatz von Säure eine ganz schwache Trübung zeigte, welche allerdings bei durchfallendem Lichte nicht oder kaum zu erkennen war, da gegen sofort deutlich wurde, wenn die betreffende Urinprobe zu gleich mit einer nicht gekochten Probe desselben Urins gegen eine dunkle Fläche gehalten und ihre Durchsichtigkeit mit derjenigen des nicht gekochten Urins verglichen wurde. Da bis jetzt anscheinend mit vollem Rechte an dem Satz festgehalten wurde, dass das Auftreten von Eiweiss im Urin unter allen Umständen eine pathologische Erscheinung sei, so diagnosticirte ich in allen solchen Fällen eine latente Nierenerkrankung, speciell das erste Stadium einer interstitiellen Nephritis. Indessen konnte ich an dieser Diagnose auf die Dauer nicht festhalten, da der Nachweis jener schwachen Trübung des Urins doch verhältnissmässig zu häufig bei Patienten vorkam, die sonst nicht im Geringsten auf eine Nierenerkrankung suspect waren. Es drängte sich vielmehr die Frage auf, ob nicht das Auftreten jener Spuren von Eiweiss im Harn noch in die Gren-

zen des normalen Verhaltens des Urins falle, und ergab sich mir hieraus die Aufgabe, den Urin von notorisch Gesunden daraufhin zu untersuchen.

Meine ersten Untersuchungen in dieser Beziehung ergaben ein rein negatives Resultat. Im Harn von 3 Gesunden fehlte nicht nur jene schwache Trübung beim Kochen und Zusatz von Säure, sondern auch jede Spur von Eiweiss, als die 24 stündige Urinmenge eingedampft und der Rückstand mit den empfindlichsten Reagentien auf Albuminstoffe, speciell dem Millon'schen behandelt wurde. Dieser negative Befund konnte nicht auffallen, da bis jetzt so gut als sicher galt, dass im Urin von Gesunden kein Eiweiss abgeschieden werde<sup>1)</sup>; das bei 3 Individuen gewonnene Resultat konnte aber andererseits auch Nichts beweisen gegen die Annahme, dass der Urin von Gesunden unter Umständen albuminhaltig sein kann. Die Frage konnte offenbar nur entschieden werden durch Untersuchungen an einer grossen Reihe von Gesunden.

Solche Massenuntersuchungen anzustellen wurde mir dadurch ermöglicht, dass mir der Harn der Soldaten des hiesigen Jägerbataillons an 7 einzelnen Tagen zur Verfügung gestellt wurde.

Der Gang der Untersuchung des Urins war folgender: Der frisch gelassene Harn wurde filtrirt, eine Probe davon im Reagensglase zum Sieden erhitzt, mit Salpetersäure versetzt, nochmals aufgekocht und mit einer anderen nicht gekochten Probe desselben Urins zum Vergleich gegen eine schwarze Fläche gehalten. Zeigte sich dabei eine Trübung in dem gekochten Urin, so wurde<sup>2)</sup> die zu Gebot stehende Harnmenge etwas eingedampft, mit ein Paar Tropfen Essigsäure versetzt und der Niederschlag absitzen gelassen. Die überstehende Flüssigkeit wurde hierauf abgegossen und durch Wasser ersetzt. Diese Operation wurde so lange wiederholt, bis das über dem Niederschlag stehende Wasser möglichst farblos blieb. In einzelnen Proben wurde ausserdem Flüssigkeit und Niederschlag erst neutralisiert und der letztere auf dem Filter heiss ausgewaschen. Eine Probe des ausgewaschenen Niederschlags wurde nun mit dem Millon'schen Reagens geprüft, eine andere Probe mit Kalilauge ge-

<sup>1)</sup> Vgl. u. A. Stockvis, Journal de Médecine de Bruxelles 1867 Vol. 44 p. 18 ff.

<sup>2)</sup> ausgenommen den Urin eines Tages, an dem sämmtliche auf Eiweiss verdächtige Harnproben zusammengeschüttet wurden, um zu einer Untersuchung des speciellen Charakters des Eiweisses verwendet zu werden.

kocht und die erkaltete Lösung mit ein Paar Tropfen einer diluirten Lösung von schwefelsaurem Kupfer versetzt. Ergab sich bei diesen Proben ein positives Resultat: Purpurrothfärbung bei der Millon'schen Reaction, Violettfärbung — die freilich häufig nur schwach angedeutet, zuweilen aber intensiv rothviolett war — bei der Kalikupferprobe, so wurde der Harn als albuminhaltig angesehen. Ich habe absichtlich nur die zwei angeführten Reactionen bei meiner Prüfung auf die Anwesenheit von Eiweiss verwortheit, weil die im Verlauf der Untersuchung nebenbei angewandten neuerdings empfohlenen Albuminreactionen mit Jodwismuth — Jodkalium, Ferrocyankalium u. a. — wenigstens für das im Harn enthaltene Eiweiss mir viel weniger zuverlässig sich erwiesen, als die oben genannten Reactionen, speciell die Millon'sche.

Auf diese Weise prüfte ich zunächst den Morgenurin, d. h. den unmittelbar nach dem Aufstehen gelassenen Urin von 119 gesunden Soldaten auf Eiweiss, und zwar: den Urin von 90 Soldaten 1 Mal, den von 23 Soldaten 2 Mal in Proben, die von 2 verschiedenen Tagen stammten, den von 6 Soldaten 3-Mal in Proben von 3 verschiedenen Tagen. Dabei ergab sich nun, dass von diesen so untersuchten 154 Morgenurinen 6, und zwar 5 eine nur sehr geringe, 1 eine stark in die Augen fallende Trübung zeigten. Die letztgenannten 6 Urine stammten von 5 verschiedenen Soldaten, der verhältnissmässig stark eiweishaltige Morgenurin von einem Soldaten, dessen Morgenurin 2 Mal an 2 verschiedenen Tagen untersucht und jedes Mal — an einem Tage, wie schon bemerkt, beträchtlich, am anderen Tage spurenhaft — eiweisshaltig befunden wurde.

Ganz anders gestaltete sich das Verhältniss, als der Mittagurin jener 119 Soldaten auf Eiweiss geprüft wurde, speciell der Urin, welcher unmittelbar auf einen circa 5stündigen Reisemarsch, oder nach mehrstündigem Exerciren in den Monaten Juni, Juli und August bei einer Temperatur von 10—20° R. gelassen wurde: Bei jenen 5 Soldaten, deren Morgenurin Eiweissreaction ergeben hatte, war auch jedes Mal der Mittagurin eiweisshaltig, 3 Mal ungefähr gleich schwach, wie der Morgenurin, 3 Mal beträchtlich stärker, als in der Frühe. Ausserdem aber war noch in 148 Einzeluntersuchungen 18 Mal Eiweiss nachweisbar bei Soldaten, deren Morgenurin keine Spur von Albumen

bei der Prüfung ergeben hatte. In 8 dieser Fälle war die durch den Eiweissgehalt bedingte Trübung sehr deutlich in die Augen fallend, in 10 Proben nur ganz schwach. Die genannten 148 Einzeluntersuchungen betrafen den Mittagurin von 114 Soldaten, bei 88 derselben wurde der Urin (Morgens und) Mittags nur 1 Mal, bei 21 2 Mal (an 2 verschiedenen Tagen), bei 5 3 Mal (an 3 einzelnen Tagen) untersucht. Unter jenen 88 Soldaten waren 7, welche bei eiweissfreiem Morgenurin eiweisshaltigen Mittagurin entleerten, von den genannten 21 Soldaten 4 mit eiweisshaltigem Mittagurin, und zwar war derselbe in allen 4 Fällen nur an je einem der Untersuchungstage eiweisshaltig, während der am anderen Versuchstage gelassene Harn sowohl Morgens als Mittags eiweissfrei war. Unter den 5 Soldaten endlich, deren Urin 3 Mal an verschiedenen Tagen zur Untersuchung kam, waren 2, welche bei keiner der 6 Untersuchungen Albumen im Harn zeigten, 2, bei welchen der Morgenurin stets eiweissfrei, der Mittagurin stets (3 Mal) eiweisshaltig gefunden wurde und schliesslich 1, der an 2 Versuchstagen sowohl Morgens als Mittags eiweissfreien Urin entleerte, am 3. Tage aber im Mittagurin deutlichen Eiweissgehalt des Harns zeigte.

Zur besseren Uebersicht über das Gesagte wird folgende Tabelle dienen:

Zahl der Soldaten, deren Urin auf Eiweiss untersucht wurde.	Albumingehalt des Urins am I. Untersuchungstage.		Albumingehalt des Urins am II. Untersuchungstage.		Albumingehalt des Urins am III. Untersuchungstage.	
	Morgenurin	Mittagurin	Morgenurin	Mittagurin	Morgenurin	Mittagurin
90 { 81	0	0				
7	0	Alb.				
2	Alb.	Alb.				
23 { 17	0	0	0	0		
2	0	Alb.	0	0		
2	0	0	0	Alb.		
1	0	0	Alb.	Alb.		
1	Alb.	Alb.	Alb.	Alb.		
6 { 1	0	0	0	0	0	Alb.
1	0	0	0	0	Alb.	Alb.
2	0	Alb.	0	Alb.	0	Alb.
2	0	0	0	0	0	0

Procentisch ausgedrückt stellt sich nach meiner Untersuchung die Häufigkeit der Albuminurie bei Gesunden folgendermaassen:

- |  |           |
|--|-----------|
| 1) Der Morgenurin war eiweisshaltig bei 5 Soldaten von 119, d. h. bei . . . . .                                  | 4,2 pCt.  |
| 2) Der Mittagurin war eiweisshaltig bei 19 Soldaten von 119, d. h. bei . . . . .                                 | 16 pCt.   |
| 3) Der Mittagurin allein (Morgenurin eiweissfrei) war eiweisshaltig bei 14 Soldaten von 119, d. h. bei . . . . . | 11,8 pCt. |
| 4) Mittag- und Morgenurin gleichmaessig eiweisshaltig bei 5 Soldaten von 119, d. h. bei . . .                    | 4,2 pCt.  |

In 2 Fällen, in welchen die Trübung eine ausgesprochene war, übrigens nicht die stärkste, die zur Beobachtung kam, wurde eine quantitative Bestimmung des Eiweisses ausgeführt, deren Ergebniss folgendes war:

I. 35 Ccm. Urin wurden gekocht, mit einem Tropfen Essigsäure angesäuert, der Niederschlag auf's Filter gebracht, sorgfältig ausgewaschen, bei 110° getrocknet, später zum Zweck der Salzbestimmung das Filter verbrannt etc. Dabei ergab sich:

Filter	+	Rückstand	0,2120
Filter	. . . . .	0,1875	
Eiweiss	+	Salze	0,0245
Salze	. . . . .		0,0005
Salzfreies Eiweiss	. . . . .		0,024 = 0,068 pCt.

II. 300 Ccm. Urin auf dieselbe Weise behandelt wie im Fall I:

Filter	+	Rückstand	0,296
Filter	. . . . .	0,176	
Eiweiss	+	Salze	0,120
Salze	. . . . .		0,009
Salzfreies Eiweiss	. . . . .		0,111 = 0,037 pCt.

Obgleich von einer qualitativen Specialanalyse des im Harn ausgeschiedenen Eiweisses bei den doch im Ganzen sehr geringen Mengen, um die es sich handelte, von vornherein wenig zu erwarten war, wollte ich wenigstens einen Versuch machen, den Charakter des in Frage stehenden Albumins noch genauer zu bestimmen. Zu dem Zwecke wurden 250 Ccm. eiweisshaltigen Harns auf 2000 Ccm. verdünnt (spec. Gew. 1002) und in den diluirten Urin 3 Stunden lang Kohlensäure eingeleitet. Obgleich nun hierdurch eine deutliche Trübung entstand, so war doch der dabei ab-

sitzende Niederschlag zu geringfügig, um weiter untersucht werden zu können, und dieselbe Unzulänglichkeit des Untersuchungsmaterials zeigte sich leider auch im weiteren Verlauf der Analyse, so dass ich darauf verzichten musste, festzustellen, welche Eiweiss-modificationen in dem im Harn des Gesunden ausgeschiedenen Al-bumen vertreten waren.

Cylinder oder Blutkörperchen fand ich nicht im Sedimente; wenn ein solches überhaupt vorhanden war, bestand es wesentlich aus Harnsäurekristallen.

Das specifische Gewicht des Urins wurde bei 56 Soldaten bestimmt. Der Vergleich des Gewichts vor dem Marsch mit demjenigen nach demselben ergab nichts Constantes. Von jenen 56 Soldaten liessen 2 einen vor und nach dem Marsch gleich schweren Urin, 28 einen nach dem Marsch, 26 einen vor demselben leichteren Urin. Die Differenz der Gewichte des Harns vor und nach dem Marsch bewegte sich im ersten Fall zwischen 1 und 15, im letzteren zwischen 1 und 20. Zwei von jenen 56 Soldaten zeigten Albuminurie nach dem Marsch, dagegen durchaus keine auffallende Differenz des specifischen Gewichts des vorher und nachher gelassenen Urins; bei dem einen war dasselbe vor dem Marsch 1022, nach demselben 1023, bei dem anderen 1013 gegen 1022.

Es schien mir ferner von Interesse, festzustellen, wie lange Zeit die offenbar durch das Exerciren und den starken Marsch angeregte Albuminurie im einzelnen Fall anhalte. Bei einem Soldaten, dessen Urin an 2 verschiedenen Tagen sowohl Morgens als Mittags eiweissfrei gefunden worden war, erwies sich der am 3. Tage nach einem 4stündigen Bataillonsexerciren um 10 Uhr Morgens gelassene Urin deutlich eiweishaltig. Dagegen ergab die Untersuchung des zwischen 4 und 6 Uhr Nachmittags sowie des am folgenden Morgen gelassenen Urins beide Male nicht eine Spur von Eiweiss: die Albuminurie war also eine sehr rasch vorübergehende Erscheinung gewesen.

Es versteht sich eigentlich von selbst — doch will ich es nicht unerwähnt lassen — dass ich alle Soldaten, in deren Urin Eiweiss nachgewiesen wurde, sofort einer Körperuntersuchung unterwarf und speciell auf das etwaige Vorhandensein einer Gonorrhoe oder Herzhypertrophie Rücksicht nahm. Es gelang mir aber nicht, bei einem der oben angeführten 19 Soldaten irgend etwas Patho-

logisches nachzuweisen. Endlich sei noch erwähnt, dass alle diejenigen Soldaten, welche ich speciell danach frug, angaben, dass sie während des Marsches, beziehungsweise Exercirens, für gewöhnlich Nichts ässen oder tränken.

Aus den voraustehenden Beobachtungen geht zunächst die That-sache hervor, dass die Ausscheidung von Eiweiss im Urin nicht, wie bisher angenommen wurde, immer eine pathologische Erscheinung ist, sondern bei gewissen Menschen zur Norm gehört.

Diese noch in die physiologischen Grenzen fallende Albuminurie ist charakterisiert durch die spärliche Menge von Eiweiss, die dabei im Urin erscheint. Zwar wechselt die Grösse des Eiweissgehaltes des Harns im einzelnen Fall sehr beträchtlich von kaum wahrnehmbaren Spuren bis zur vollständigen Undurchsichtigkeit des gekochten Urins; im Ganzen war aber doch der Eiweissgehalt des Harns bei allen Gesunden, bei welchen ein solcher von mir nachgewiesen werden konnte, ein unbedeutender, 0,1 pCt. sicher nicht überschreitender.

Wenn wir die Häufigkeit und Pathogenese dieser physiologischen Albuminurie in's Auge fassen, müssen wir nothwendig 2 Kategorien unserer Fälle auseinander halten, nehmlich erstens die Fälle, wo auch ohne vorangehende Körperanstrengungen mit dem Urin („Morgenurin“) Eiweiss ausgeschieden wurde und zweitens diejenigen, wo nur nach vorangehenden stärkeren Körperanstrengungen Albumen im Harn („Mittagurin“) erschien. Die ersten Fälle sind die selteneren (4 pCt.), die letzteren zeigen eine relativ hohe Procentzahl (12 pCt.). Die Albuminurie der 2. Kategorie muss als die unmittelbare Folge der mit den Märschen und dem mehrstündigen Exerciren verbundenen Körperanstrengung angesehen werden und scheint, wie oben bemerkt, eine rasch vorübergehende Veränderung der Urinausscheidung zu sein. Aber auch in den Fällen der ersten Kategorie, wo ohne jede körperliche Anstrengung bei vollständig normalem Verhalten der Körperfunctionen und speciell der Urinsecretion Eiweiss im Urin erschien, ist diese Albuminurie trotzdem offenbar, wenigstens in der Regel, keine constante Function des Organismus, wie ein Blick auf die obenstehende Tabelle ohne Weiteres lehrt. Wir müssen also das Resultat unserer

Beobachtungen dahin zusammenfassen: In weitaus der Mehrzahl der Fälle ist der Urin des Gesunden eiweissfrei; in seltenen Fällen tritt bei sonst vollständig normalem Verhalten des Körpers eine ganz geringgradige, aber unzweifelhafte Albuminurie auf, welche verhältnissmässig häufig sich einstellt, wenn körperliche Anstrengungen der Urinabscheidung vorangehen.

Die Ursache dieser zeitweiligen Albuminurie kann nach verschiedenen Richtungen hin gesucht werden. Bekanntlich sind die bisher gewonnenen Erfahrungen und Versuchsresultate über die Ausscheidung des Harnwassers und der specifischen Bestandtheile des Urins noch nicht derartig abgeschlossen, dass eine vollständige Einigung der Ansichten über den physiologischen Hergang bei der Urinabscheidung erzielt worden wäre. Es sind hauptsächlich 2 Theorien, die Anspruch auf Gültigkeit machen können:

1) Die Filtrationstheorie, welche in ihrer strengen Fassung voraussetzt, dass in den Malpighi'schen Kapseln nicht nur das Wasser, sondern auch die specifischen Bestandtheile des Urins *in toto* abfiltrirt werden und dass das mechanische Moment des Blutdrucks die Urinabsonderung in jeder Beziehung beherrsche.

2) Die Theorie der specifischen Secretion, welche bei der Abscheidung der Urinbestandtheile den Epithelien der Harnkanälchen eine specifische Function zuerkennt.

Auf eine weitere Ausführung dieser Theorien kann hier nicht eingegangen werden, beide haben, wie bekannt, gewichtige Gründe für sich und hat namentlich die zweite durch die schönen Untersuchungen von R. Heidenhain (Pflüger's Archiv IX. S. 1) die mächtigste Stütze erhalten. Bei dem Versuche, eine Erklärung für die oben geschilderte zeitweilige Abscheidung von Eiweiss im Harn zu geben, muss deswegen auf jede der beiden Theorien gleichmässig Rücksicht genommen werden.

Die anatomische Anordnung der Blutgefäßvertheilung in den Malpighi'schen Kapseln und ihre räumliche Beziehung zu den harnabführenden Kanälen der Niere sind so eigenartig, an keiner anderen Drüse wiederkehrend, dass man die Harnabscheidung von vornherein gerade in diesen Theil der Niere zu verlegen und dann folgerichtig als einfachen Filtrationsprozess anzusehen geneigt sein wird. Diese Auffassung hat zudem durch die Arbeiten Ludwig's

und seiner Schüler eine feste experimentelle Grundlage erhalten, so dass wenigstens darüber kein Zweifel besteht, dass der Blutdruck die Wasserausscheidung beherrscht; und da das Harnwasser aus dem Blute stammt, muss auch der Durchtritt oder Nichtdurchtritt der Albuminstoffe des Blutplasmas durch die Gefässhaut im Glomerulus vom Blutdrucke abhängig sein. Nun findet sich aber im Harn des normalen Menschen fast ausnahmslos kein Eiweiss und muss man deswegen annehmen: entweder dass wirklich mit dem Harnwasser auch Eiweiss durch die Gefässmembran in den Anfang der Harnkanälchen gedrückt werde und beim Vorrücken in den letzteren von den Drüsenepithelien wieder aufgenommen<sup>1)</sup> und dem Harn vollständig entzogen werde, so dass dieser in den Sammelröhren eiweissfrei erscheint, oder dass das Eiweiss verhindert sei, aus dem Blute zugleich mit dem Wasser durch die Gefässmembran durchzutreten wegen der für die Filtrirung von colloidalen Substanzen ungeeigneten Beschaffenheit der letzteren.

Wie leicht ersichtlich recurrirt die erste der beiden Annahmen auf eine Function der Epithelien, die zweite nicht. Bei der letzteren muss man vielmehr meiner Ansicht nach im Anschluss an das, was wir über die Filtration im Allgemeinen wissen, nur die Voraussetzung machen, dass die „Poren“ der Gefässmembran etwas zu eng sind, um neben dem Wasser colloidalen Substanzen den Durchtritt zu gestatten. Ist diese Ansicht richtig, so versteht es sich eigentlich von selbst, dass jene Retention von Eiweiss auf dem Filter nicht für alle Fälle gelten kann. Man wird vielmehr von vornherein erwarten müssen, dass bezüglich der Porosität des Filters individuelle Verschiedenheiten obwalten werden, und von diesen bis zu einem gewissen Grade der Durchtritt der Albuminstoffe des Blutplasmas im einzelnen Falle abhängt.

Die erste Kategorie von Individuen, die auch ohne vorangehende Körperanstrengungen Spuren von Eiweiss im Urin entleert, wird hiernach solche Menschen in sich begreifen, deren Gefässmembranporen etwas weiter als gewöhnlich sind und deswegen leicht auch bei normalen Verhältnissen Spuren von Eiweiss durchlassen. Bei der zweiten Kategorie von Menschen wäre die Porosität der Gefässmembran zwar nicht ausreichend, um für gewöhn-

<sup>1)</sup> Cf. von Wittich, Dieses Archiv Bd. 10.

lich den colloidalen Substanzen den Durchtritt zu gestatten; der letztere würde aber stattfinden, sobald durch grössere Körperanstrengungen die Eiweissfiltrationsbedingungen überhaupt günstiger würden. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Menschen dagegen bliebe selbst unter den letztgenannten Verhältnissen die Porosität der Gefäßmembran im Glomerulus für die Filtration von Albuminstoffen unzureichend.

Bei der eben entwickelten, von der Filtrationshypothese im Wesentlichen ausgehenden Erklärung ist angenommen worden, dass das Eiweiss normaler Weise durch die Gefäßmembran nicht durchfiltrire. Lässt man diese allerdings nicht zu beweisende Voraussetzung nicht gelten, lässt man vielmehr mit dem Harnwasser auch Eiweiss in den Anfang der Harnkanälchen gepresst werden und dasselbe von den Epithelien endlich aus dem Harn wieder aufgenommen werden, so müsste man, um mit dieser Hypothese unser Versuchsresultat in Einklang zu bringen, annehmen, dass die genannte Thätigkeit der Epithelien für gewöhnlich zwar genüge, um den Harn eiweissfrei zu machen, bei einzelnen Individuen aber zu genannten Zwecke nicht vollständig ausreiche. Nach Analogie des von Heidenhain beobachteten Verhaltens der Epithelien, wonach bei übermässig gesteigerter Secretion von Indigo-blau die dabei in Anspruch genommene Thätigkeit der Epithelien schliesslich erlahmt, müsste auch in unserem Falle, bei der Aufnahme und Verarbeitung des Eiweisses durch die Epithelien, eine „Ermüdung“ des letzteren supponirt werden, wodurch es möglich würde, dass gewisse Mengen von Eiweiss im Flüssigkeitsstrom der Harnkanälchen zurückblieben. Das letztere würde natürlich um so leichter eintreten, je mehr Eiweiss von den Epithelien zu bewältigen wäre, je mehr Albumin also die Flüssigkeit in den Harnkanälchen enthielte, und dies würde der Fall sein, wenn unter dem Einfluss grösserer Körperanstrengungen die Ausfuhr von Eiweiss eine stärkere würde. Unter solchen Umständen könnte dann die unter normalen Verhältnissen der Steigerung der Eiweissfiltration entsprechend gesteigerte Resorption durch die Epithelien die Abweichung von der Norm nicht mehr genügend compensiren, und würde so in einzelnen Fällen Eiweiss im Urin erscheinen. Um aber auch die Fälle zu erklären, wo ohne vorangegangene Körperanstrengung Albumen im (Morgen-) Urin entleert wird, müsste man annehmen,

dass auch bei normalen Filtrationsverhältnissen und bei vollster Gesundheit des Organismus eine zeitweilige Insufficienz der Drüsenzellen sich geltend mache -- eine Annahme, die entschieden etwas Gezwungenes hat.

Bei beiden Erklärungsversuchen ist die Voraussetzung gemacht, dass die der Urinsecretion vorangehende Körperanstrengung ein Factor sei, welcher die Eiweissfiltration im Glomerulus begünstige. Worin aber diese durch die gefundene Thatsache erwiesene Begünstigung der Eiweissfiltration begründet ist, wage ich nicht ohne Weiteres zu entscheiden. Selbstverständlich wird man in erster Linie daran denken, dass eine hierbei zu Stande gekommene Blutdrucksteigerung mehr Eiweiss durch die Poren der Gefässmembran im Glomerulus durchdrücke. So einfach und bestechend nun aber auch auf den ersten Blick diese Annahme ist, so stehen derselben doch bei näherer Ueberlegung schwerwiegende Bedenken entgegen. Folgerichtig müsste nehmlich erwartet werden, dass bei künstlich herbeigeführter Steigerung des Drucks in den Nierenarterien, beziehungsweise der Aorta, der Urin willkürlich eiweisshaltig gemacht werden könnte. Das Experiment lehrt indessen das Gegentheil, indem es bekanntlich einer ganzen Reihe von Autoren nicht gelang, auf diesem Wege beim Thiere Albuminurie zu erzeugen, und ebenso sprechen direct dagegen die von Runeberg gewonnenen Versuchsergebnisse, die von demselben in einer höchst bemerkenswerthen Arbeit (Archiv für Heilkunde 1877, XVIII. S. 1 ff.) neuerdings publicirt wurden und dazu angethan sind, unsere seitherigen Ansichten über die Bedingungen der Filtration von Eiweisslösungen durch thierische Membranen total umzugestalten. Runeberg fand nehmlich, dass unter sonst constanten Verhältnissen der Albumingehalt des Filtrats bei Drucksteigerungen geringer wird und bei Druckniedrigung zunimmt. Trotz dieser sicherlich schwer in die Wagschale fallenden Versuchsergebnisse wäre man nun immerhin noch berechtigt, sich skeptisch zu verhalten und das Ergebniss des Thierexperiments vor der Hand nicht schlechterdings auf die Verhältnisse beim Menschen zu übertragen, ehe nicht festgestellt ist, dass die am Thierdarm gewonnenen Filtrationsgesetze auch für die lebende Gefässmembran im Glomerulus Gültigkeit haben, und diese letztere bezüglich ihrer Porosität und ihrer Affinität zu Eiweisslösungen beim Thiere sich absolut gleich der menschlichen verhält.

Allein bei aller Skepsis kann man sich, wie ich glaube, andererseits doch der Wahrnehmung nicht verschliessen, dass in neuerer Zeit, namentlich auch durch die Cohnheim'schen Arbeiten, mehr und mehr die Beweise sich häufen, dass die Blutgefäßwand bezüglich ihrer Durchlässigkeit bei wechselndem Druck sich anders verhält, als eine gewöhnliche physikalische Membran. Es scheint mir daher geboten, auf die Benutzung der Veränderungen in den Spannungsverhältnissen des Blutes zur Erklärung des Factums der Albuminurie bei grösseren Körperanstrengungen zunächst einfach zu verzichten. Aber ebenso muss ich darauf verzichten, nach einer anderen Richtung hin einen Erklärungsversuch für jenes Factum zu machen, da mit der zu diesem Zweck unternommenen Heranziehung nervöser Einflüsse, molekulärer Veränderungen der Gefäßwand u. A. für das Verständniss jenes Vorgangs, wie ich glaube, Nichts gewonnen wäre.

Was endlich die klinische Bedeutung dieser physiologischen Albuminurie betrifft, so möchte ich nur hervorheben, dass sie in diagnostischer Hinsicht verwechselt werden kann mit allen pathologischen Zuständen, wo bei wenig oder nicht gestörtem Wohlbefinden kleinste Mengen von Eiweiss im Urin auftreten. Schen wir ab von der Albuminurie in fieberrhaften Krankheiten, wobei die Störung des Allgemeinbefindens doch zu sehr in Vordergrund tritt, als dass Verwechslungen mit physiologischen Zuständen möglich wären, so würden es eigentlich nur die Stauungshyperämie der Niere und die interstitielle Nephritis sein, welche zu diagnostischen Irrthümern Veranlassung geben könnten. Eine auch nur oberflächliche Untersuchung des Körpers wird indessen die Stauungsniere leicht erkennen lassen; schwieriger, ja unmöglich dagegen kann die Unterscheidung der Albuminurie bei der Schrumpfniere von der physiologischen Albuminurie werden. Wenn häufiger Harndrang, Schwindel, Kopfschmerz, Sehstörungen, Herzklopfen und die percutoriisch und palpatoriisch nachweisbare Herzhypertrophie als Folge der Schrumpfniere auftreten, ist die Diagnose freilich nicht schwer, alle jene Symptome können aber bekanntlich im Beginn der Entwicklung einer interstitiellen Nephritis fehlen. Wie soll hierbei die Differentialdiagnose möglich sein? Man wird in solchen Fällen um so weniger von vornherein eine feste Entscheidung treffen können, als selbst das Auffinden von spärlichen hyalinen Cylindern nicht sicher für das Bestehen einer Schrumpfniere spricht, indem

von mehreren Beobachtern hyaline Cylinder im eiweissfreien Harn von Gesunden nachgewiesen wurden.

Eine interessante Perspective endlich eröffnete sich für die Pathogenese der pathologischen Albuminurie, wenn es uns glückte, eine Steigerung jener physiologischen Albuminurie durch zufällig einwirkende Schädlichkeiten, durch fiebrhafte Krankheiten, durch eine bestimmte Nahrungszufuhr u. A. gerade bei solchen Menschen zu beobachten, welche schon normaler Weise Spuren von Eiweiss mit dem Urin entleeren. Bis jetzt besitze ich in dieser Beziehung kein Beobachtungsmaterial, weswegen ich auf eine weitere Ausführung der angeregten Frage verzichte.

## X.

### Ueber die Zellen des Glaskörpers.

Von Dr. A. Potiechin aus St. Petersburg.

(Aus der pathologisch-anatomischen Anstalt in Heidelberg.)

Schwalbe hat, gestützt auf die Arbeiten von Iwanoff und Lieberkühn<sup>1</sup>), sowie auf eigene eingehende, anatomische und experimentelle Untersuchungen, die Ansicht ausgesprochen, es seien sämmtliche zelligen Elemente des Glaskörpers als lymphoide, eingewanderte Zellen zu betrachten. Die grosse Bedeutung dieser Behauptung erhellt sofort, wenn man sich vergegenwärtigt, dass durch sie einem Gewebe der Bindesubstanzen alle fixen Zellen abgesprochen sind. Aber auch für die Deutung der pathologischen Prozesse, zumal der entzündlichen, ist diese Thatsache von so hoher Wichtigkeit, dass es wohl gerechtfertigt erscheinen mag, sie von Neuem einer eingehenden Prüfung zu unterwerfen. Ich will daher in Folgendem kurz die Ergebnisse meiner Untersuchungen an erwachsenen und an fötalen Glaskörpern mittheilen.

<sup>1</sup>) Schwalbe, Art.: Glaskörper. Graefe und Saemisch, Handbuch der Augenheilkunde, Bd. I. Iwanoff, Zur normalen und pathologischen Anatomie des Glaskörpers, Arch. f. Ophthalm., Bd. XI. Lieberkühn, Ueber das Auge des Wirbeltierembryo. Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaft in Marburg, Bd. 10.