

40256. -

Beiträge zur Albuminometrie  
und zur  
Kenntniss der Tanninverbindungen  
der Albuminate.

---

**Inaugural - Dissertation**

zur Erlangung des Grades eines

**Doctors der Medicin**

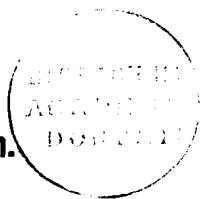
verfasst und mit Genehmigung einer

Hochverordneten medicinischen Facultät der Kaiserlichen  
Universität zu DORPAT

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

**Leonhard Girgensohn.**



~~~~~  
Ordentliche Opponenten:

Dr. A. Lippe. — Prof. Dr. V. Weyrich. — Prof. Dr. G. Dragendorff.

~~~~~

DORPAT 1872.

Druck von Heinrich Laakmann.

**Seiner Mutter**

i n d a n k b a r e r L i e b e

gewidmet

*von*

Verfasser.

## Einleitung.

---

Eine einfache und genaue Methode der quantitativen Eiweissbestimmung ist es, trotz vielfacher Arbeiten in dieser Richtung, noch nicht zu finden gelungen. Die Vogelsche Eiweissprobe, in ihrem vollen Werthe für den practischen Arzt bereits von Masing <sup>1)</sup> gewürdigt, ist die einzige, deren Ausführung weniger Mühe und Zeit erfordert, dafür aber auch weniger genaue Resultate giebt als die folgenden. Unter diesen ist es, nach der ebenso gründlichen als genauen Kritik, die Liborius <sup>2)</sup> über dieselben ausgeübt hat, vorzugsweise die Methode der Alcoholfällung, welche zur Controlle der übrigen dienen muss, während die andern, die Berzelius'sche, die Scherer'sche, die Häbler'sche Differentialmethode, die Eiweissbestimmung durch Circumpolarisation nach Hoppe-Seyler und die durch Phenylsäure nach Méhu theils sehr umständlich, theils, wie die Untersuchungen von Liborius beweisen, in ihrem Princip noch durchaus nicht genügend festgestellt sind,

---

1) E. Masing, Inaug. Diss. Dorpat 1867. Beiträge zur Albuminometric.

2) P. Liborius, „ „ „ 1871. Beiträge zur quantitativen Eiweissbestimmung.

so dass sie wohl kaum mehr ohne Weiteres wissenschaftlichen Arbeiten zu Grunde gelegt werden dürften.

Um so lieber ging ich auf den Vorschlag des Herrn Prof. Dr. Dragendorff ein, der mir, als ich ihn um ein Thema zu meiner Dissertation anging, eine weitere Prüfung einer, zuerst von Almén <sup>1)</sup> (in Upsala) in Vorschlag gebrachten Methode zur quantitativen Eiweissbestimmung durch Titiren mittelst einer Tanninlösung anrieth, über welche Methode bereits einige Versuche von Liborius in dessen obenerwähnter Arbeit vorlagen.

Wenn es letzterem auch nicht gelungen war, die Brauchbarkeit dieses Verfahrens für alle eiweisshaltigen Flüssigkeiten nachzuweisen, so war ein Theil seiner Versuche doch derart ausgefallen, dass sie zu einem Fortarbeiten auf dieser Grundlage ermuthigten. Diese Methode weiter zu prüfen und, falls es auch mir nicht gelang, sie practisch zu verwerthen, die Ursachen so schwankender Resultate, wie sie bereits in der Arbeit von Liborius in dem Verhalten des Tannin gegen verschiedene eiweisshaltige Flüssigkeiten uns entgetreten, zu erforschen, stellte ich mir zur Aufgabe. Wenn ich mir sagen muss, dass ich den ersten Theil derselben noch nicht erfüllt habe, so ist doch wenigstens der zweite nicht ganz ohne positive Resultate geblieben — jedenfalls sind dieselben ausreichend zur Erklärung der Thatsache, dass und warum sowohl Liborius als ich auf dem bisher eingeschlagenen Wege nicht zu dem erwünschten Ziele einer sowohl genauen als auch leicht ausführbaren Methode der quantitativen

---

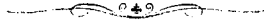
1) Neue Jahrbücher für Pharmacie etc. 1870. Bd. XXXIV. p. 215.

Eiweissbestimmung gelangen konnte. Andererseits sind diese Resultate auch geeignet, ein neues Hilfsmittel zur weiteren Erforschung der noch so lückenhaft bekannten Eiweisskörper überhaupt zu werden und kann ich nur bedauern, dass die Umstände mich zwangen, die Fortsetzung dieser Arbeiten auf einige Zeit zu verschieben in der Hoffnung, sie bald wieder aufnehmen und bis zu einem Abschluss bringen zu können, in welchem sie auch für practische Zwecke verwerthbar sein dürften. Was die äussere Anordnung meiner Arbeit betrifft, so muss ich zunächst bemerken, dass ich eine vollständige Aufzählung der Literatur um so eher mir ersparen zu dürfen glaubte, als dieselbe bereits in der Arbeit von Liborius sehr genau und vollständig gegeben ist und habe ich daher nur die direct für die vorliegende Arbeit in Betracht kommenden Schriften citirt. Im Uebrigen habe ich über die Eintheilung wenig zu sagen. Der I. Abschnitt enthält eine Anzahl Vorversuche, die ich behufs der technischen Ausführbarkeit in Bezug auf Filtration, die nöthige Tanninlösung etc. mit Blutserum anstellte, im II. folgt eine grössere Reihe von Titrirversuchen mit verschiedenen eiweisshaltigen Flüssigkeiten, im III. endlich sind die Resultate der alcoholischen Extractionen der Niederschläge von gerbsauren Albuminaten, so wie weitere Analysen derselben enthalten.

Es freut mich bei Veröffentlichung dieser Arbeit meinem hochverehrten Lehrer, Hrn. Prof. Dr. Dragendorff meinen aufrichtigsten Dank aussprechen zu können für die Anregung und Theilnahme nicht nur, sondern auch für die freundliche, jederzeit gleich bereitwillige Unterstützung mit Rath und That, die er meinen Arbeiten zu Theil wer-

den liess. Ich kann nicht umhin, an dieser Stelle ferner dankend dessen zu erwähnen, dem ich meine erste klinische Ausbildung verdanke — Hrn. Prof. Dr. Naunyn (d. Z. in Bern), der in der kurzen Zeit seiner Lehrthätigkeit hieselbst sich in seltenem Grade die Liebe und Achtung seiner Schüler zu erwerben verstand.

Zugleich erlaube ich mir, den Herren Professor Dr. Vogel, der mir freundlichst die Benutzung seiner Bibliothek gestattete, und Docent Dr. G. Reyher, der mich in meinen Arbeiten durch die Ueberlassung verschiedenen Materials aus seiner Privatpraxis wesentlich unterstützte, hiemit meinen herzlichen Dank auszusprechen.



# I.

Ehe ich auf die Darlegung meiner eigenen Untersuchungen eingehe, schicke ich in Kürze die Resultate voraus, zu denen Liborius in Bezug auf den vorliegenden Gegenstand gelangt war: <sup>1)</sup>

- 1) Bei gleich grossen Mengen Eiweisslösung sind unter gleichen Bedingungen gleich grosse Mengen Tanninlösung erforderlich, um alles Eiweiss zu fällen.
- 2) Ein Zusatz von mindestens 4 % Kochsalzlösung ist nothwendig zur vollständigen Fällung und macht jede eiweiss-haltige Flüssigkeit geeignet zu Titrirversuchen.
- 3) Bei sehr langsamem Titriren ist unbedeutend mehr Tanninlösung erforderlich.
- 4) Gleichzeitiges Erwärmen hindert die Fällung.
- 5) Bei Zusatz von Kochsalzlösung im Vergleich zu dem von Salmiaklösung ist weniger Tanninlösung erforderlich, ersterer empfiehlt sich aus practischen Rücksichten.
- 6) Der Einfluss der Subjectivität ist gering.
- 7) Verschiedene Tanninsorten verhalten sich gleich gegen Eiweiss.
- 8) Zusatz von Alcohol und Essigsäure zur Titrirflüssigkeit ist nothwendig, — das Verhältniss weniger wichtig.
- 9) Die Methode der Fällung durch Alcohol giebt gegenwärtig noch die genauesten Resultate.
- 10) Das reine Serumalbumin, wie es aus dem Blute gewonnen wird, ferner das Casein der Milch und das Hühnereiweiss

---

1) Liborius, Inaug.-Diss. Dorpat 1871.

scheinen mit dem Tannin unter einem bestimmten Verhältniss eine Verbindung einzugehen; bei diesen Eiweissformen ist es möglich, durch Titriren mit Tanninlösung den Eiweissgehalt nahezu richtig zu bestimmen. Die Gründe, welche die Anwendung dieser Methode auf eiweisshaltigen Harn noch unmöglich machen, basiren auf noch unbekanntem Thatsachen.“

Auf diese Erfahrungen gestützt, begann ich zunächst eine Reihe von Vorversuchen, die die Aufgabe hatten, mir einmal die nöthige Uebung im Titriren mit Tanninlösung zu erwerben, dann aber besonders dazu dienen sollten, weitere Aufklärung über das Verhalten des Tannins gegen Eiweisslösungen in qualitativer Hinsicht zu verschaffen. Schon Liborius hatte die Beobachtung gemacht<sup>1)</sup>, dass, wenn das Auswaschen der durch die Fällung erhaltenen Niederschläge von Albumin-Tannaten auf dem Filter mit Alcohol begann, die Filtrate sich trübten, das Gewicht der Niederschläge dagegen in einigen Fällen der aus der Alcoholfällung berechneten Eiweissmenge nahe kam. Hatte diese Trübung ihren Grund in einer Zersetzung der Eiweisskörper, welche Annahme sehr nahe lag, so ergaben sich daraus Fehlerquellen, welche den Werth der Methode zu einem sehr fraglichen machen mussten, wenn es nicht gelang, diese Fehlerquelle auszuschliessen, die Zersetzungen zu verhüten und ein klares Filtrat zu erhalten. Anderenfalles blieb nur die Möglichkeit, aus einem etwaigen constanten Verhalten des, längere Zeit mit Alcohol behandelten Niederschlages einen Schluss auf die Art und Weise der Zersetzung ziehen zu können, vielleicht ein Mittel zu finden, sämtliche Gerbsäure des Niederschlages diesem zu entziehen, in dem Rückstande alles vorhandene Eiweiss rein und in sofern ein Mittel zur Controlle aller übrigen Methoden zu erhalten. Da es vorzugsweise das Blutserum ist, welches oben erwähnte Zersetzungserscheinungen zeigt, so habe ich mich in dieser

---

1) l. c. pag. 61 Anmerk.

ersten Versuchsreihe nur desselben bedient, da es sich auch sonst in practischer Hinsicht am besten zu derartigen Vorversuchen eignet. Die nöthigen Versuchsflüssigkeiten bereitete ich mir nach den Angaben von Liborius: Zur Darstellung der Tanninlösung diente mir dieselbe, schon von ihm anerkennend erwähnte, sehr reine Tanninsorte aus der Köhler'schen Apotheke hieselbst. Wiederholte Trockenbestimmungen mit derselben hatten ergeben, dass 1 Grm. dieses Tannins 0,8436 Grm. trockner Substanz enthalte. 20 Grm. davon wurden in 400 CC. Alcohol von 85 % gelöst, nach Zusatz von 75 CC Acid. acet. glac. filtrirt und das Ganze mit Aq. dest. auf 1 Litre verdünnt. Die Lösung war somit 1,6872 %.<sup>1)</sup>

Die Kochsalzlösung bereitete ich mir durch Auflösen von 200 Grm. käuflichem Tischsalz in destillirtem Wasser; filtrirt, wurde diese Lösung auf 1 Litre verdünnt. Eine Trockenbestimmung ergab, dass dieselbe 18,3 % trocknes Chlornatrium enthielt.

Es wurde nun von frisch aufgefangenem Rinderblut, welches 48 Stunden auf dem Eise gestanden hatte, das hellgelbe, klare Serum mit einer Pipette abgehoben und filtrirt.<sup>2)</sup> 25 CC. desselben wurden mit Kochsalzlösung und destillirtem Wasser im Verhältniss von 1 : 2 : 7 versetzt, filtrirt und diese Mischung zu einigen Titirversuchen benutzt. Letztere wurden sämmtlich in folgender Art angestellt:

Zu 25 CC. der Versuchsflüssigkeit wurden aus einer mit einem Quetschhahn versehenen, in  $\frac{1}{10}$  CC. getheilten Bürette so lange von der Tanninlösung zugesetzt, bis einige Tropfen der Versuchsflüssigkeit, filtrirt und zu gleichen Theilen in 2

---

1) Wo die Trockenbestimmungen einen anderen Procentgehalt ergaben, ist dies bemerkt.

2) Wo es (besonders in der heissen Zeit) nicht gelang, auf diese Weise eine klare Serummischung zu erhalten, versetzte ich das reine Serum zuerst mit 18 procentiger Kochsalzlösung, filtrirte und setzte dann erst das destillirte Wasser hinzu.

Reagensgläschen gethan — wonach zu der einen Quantität noch ein Tropfen Tanninlösung hinzugefügt wurde — gegen eine dunkle Fläche gehalten, keinen Unterschied mehr zeigten, d. h. bis keine Spur von Opalescenz in der mit neuer Tanninlösung versetzten Quantität eintrat.

Die entnommene Menge, sowohl das Filtrat, als der Niederschlag auf dem Filter, wurden jedes Mal in das Becherglas zurückgebracht, bevor von Neuem Tanninlösung hinzugefügt wurde. Gewöhnlich gab schon  $\frac{1}{10}$  CC., höchstens  $\frac{2}{10}$  CC. Tanninlösung einen deutlichen Ausschlag, mit Ausnahme der späterhin zu erwähnenden, ziemlich seltenen Fälle, wo es trotz mehrmaliger Filtration nicht gelang, eine ganz klare Versuchsflüssigkeit zu erhalten.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen kehre ich zu den Versuchen selbst zurück.

25 CC. der oben erwähnten Blutserummischung erforderten zur vollständigen Fällung allen Albuminates 6,5 CC. TL. Weitere 50 CC. derselben Mischung 13,7 CC. TL., also durchschnittlich 6,6 CC. für 25 CC. Mischung. Der Rest derselben Mischung, in 2 Portionen zu 100 und 50 CC getheilt (cf. Versuche 1 und 2 in Tab. I.), wurde, mit überschüssiger Tanninlösung (30 und 15 CC.) versetzt, zu quantitativen Bestimmungen benutzt, deren Resultate, sowie die der folgenden Versuche, sämmtlich in Tab. I. verzeichnet sind. Nach 4 Tagen, während welcher das Blutserum auf dem Eise gestanden hatte, wurden noch 35 CC. desselben in demselben Verhältniss mit Kochsalzlösung und destillirtem Wasser (1 : 2 : 7) versetzt, filtrirt und titirt. 2 Titirversuche, mit je 25 CC. dieser Mischung, der eine von Prof. D r a g e n d o r f f, der die Güte hatte, den Controllversuch zu machen, der andere von mir angestellt, ergaben ein genau übereinstimmendes Resultat, nämlich 6,3 CC. TL. als erforderlich zur vollständigen Fällung. Von dieser Mischung wurden 3 Portionen zu je 100 Cc., mit überschüssiger Tanninlösung (30 CC.) und ausserdem noch mit je 30 CC. Alkohol von 85 %

versetzt. Alle 5 wurden dann, nachdem sich nach 24 Stunden in allen der Niederschlag völlig abgesetzt hatte, auf gewogene Filter gebracht. Sie filtrirten zuerst vollkommen klar durch, — gegen Ende der Filtration dagegen trübte sich das Filtrat, und sowie das Auswaschen des Niederschlages mit Weingeist von ca. 30 % begann, wurde die Trübung noch bedeutend stärker. Dieselbe begann gewöhnlich in den oberen Schichten des Filtrates und trat besonders rasch ein, wenn dasselbe durch Umrühren oder dergleichen in Bewegung gesetzt wurde. Bei den Versuchen 1 und 2 wurde, nach sorgfältigem Auswaschen erst mit schwächerem, dann mit 85-procentigem Alkohol das trübe Filtrat nochmals filtrirt — trotzdem stellte sich auch in den zweiten Filtraten wieder ein mehr weniger starker Niederschlag ein, der bei Versuch 1. sogar eine dritte Filtration nöthig machte. Sämmtliche Filtrate gaben eine sehr deutliche Tanninreaction, indem einige Tropfen derselben, auf einem Uhrglase verdunstet, einen deutlichen Rückstand hinterliessen, welcher, mit sehr verdünnter Eisensalzlösung versetzt, eine tiefblaue Färbung annahm. Die Filtrate wurden verworfen, die Rückstände auf den Filtern successive bei 40°, 100° und 110° so lange getrocknet, bis der Unterschied zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wägungen 1 Milligramm nicht überschritt. \*)

Das Gewicht der Niederschläge findet sich in Columnne 11—13 der Tab. I, Versuch 1—5 und ergibt sich daraus, mit Zugrundelegung der von Liborius gefundenen Werthe, dass dasselbe kleiner ist, als die Summe aus dem zur Fällung nöthigen Tannin und dem vorhandenen Eiweiss, d. h. des zu erwartenden Albumin-Tannates. Dagegen überschritt das Gewicht des Niederschlages nur wenig die Menge des zu erwartenden Eiweisses. Zunächst musste mir daran liegen, ein klares Filtrat zu erhalten, um so

---

\*) Das Gleiche gilt auch für alle übrigen, im Verlaufe dieser Untersuchungen vorgenommenen Wägungen.

mit einer einzigen Filtration möglichst schnell den ganzen Niederschlag zu gewinnen. Diesen Zweck haben die folgenden 10 Versuche (6—15 in Tab. I) mit einer Serummischung, die sonst ganz wie die erste, aber aus Kalbsblut angefertigt wurde. 10 Portionen derselben zu je 100 CC. wurden, nachdem durch einen Titrirversuch die zur Fällung nöthige Menge Tanninlösung festgestellt war, theils mit überschüssiger Tanninlösung (25 CC Mischung erforderten 5,2 CC TL, demnach mit 25—50 CC TL) allein, theils mit dieser und 50—60 CC Alcohol (85 %) versetzt, nach 24 Stunden filtrirt und ausserdem die Versuche noch dahin modificirt, dass ein Theil mit Weingeist von 33%, ein Theil mit Alcohol von 85 % und ein Theil endlich mit kochendem, destillirtem Wasser ausgewaschen wurde. Die Resultate waren nach keiner Seite hin befriedigend. Die Filtrate trübten sich, mit Ausnahme eines einzigen (15), immer mehr weniger und erforderten gewöhnlich eine 2. auch 3. Filtration, während nur wenige (6. 9. 10.) eine so geringe Trübung zeigten, dass ich die weitere Filtration unterlassen konnte. Andererseits waren, wie ein Blick auf Tab. I. zeigt, die Ergebnisse der Wägungen so wechselnde, dass auch nach dieser Richtung hin nicht viel zu erwarten stand. Nur der Versuch 15. machte eine Ausnahme. Ich hatte hier zufällig das Auswaschen begonnen, bevor, was bei den übrigen Filtrationen immer abgewartet wurde, die über dem Niederschlage abgeschiedene Flüssigkeit vollständig durchfiltrirt war und hier allein blieb das Filtrat völlig klar. (Erst nach 24 Stunden stellte sich ein kaum wahrnehmbares Opalesciren ein), die Wägung dagegen ergab einen, im Vergleich zu den übrigen, sehr geringen Niederschlag.

Die Versuche, bei denen mit Alcohol ausgewaschen wurde, machen in den in Tab. I. verzeichneten Werthen (Vers. 1—6. 9. 10. 12) den Eindruck, als sei durch die Behandlung mit Alcohol das gefällte Tannat seiner Gerbsäure fast vollständig beraubt worden, so dass auf dem Filter ziemlich reines Eiweiss hinterblieb. Das viel höhere Gewicht der mit heissem Wasser ausgewaschenen

Niederschläge (Vers. 7. 8. 11. 13. 14.) berechtigt zu der Annahme, es sei in ihnen das Tannat des Albumins ziemlich unverändert erhalten geblieben, und von demselben nur, da es nicht ganz unlöslich in heissem Wasser, bei den verschiedenen Versuchen verschiedene Mengen durch das Waschwasser fortgeführt worden. Der Versuch 15 steht dieser Annahme nicht im Wege — beim Mischen des siedenden Waschwassers mit der auf dem Filter noch vorhandenen Flüssigkeit fand eine Abkühlung der ersteren statt, wahrscheinlich unter 60° C., es fehlte demnach dem Albumintannat die Gelegenheit, sein Eiweiss in die coagulierte Modification umzuwandeln, es fand sich hier in einer Form vor, die in Wasser von ca. 50° C. leichter löslich ist, als die bei den übrigen Versuchen vorhandenen. Auch Liborius hatte schon bemerkt, dass, wenn man zu einer Albuminlösung von ca. 50—60° Tanninlösung hinzufügte, gar kein oder nur ein sehr geringer Niederschlag eintrat (cf. L. I. c. pag. 61). Die Versuche 7. 8. 11. 13. 14. namentlich mussten zu weiterer Prüfung auffordern, bei denen der Einfluss des siedenden Wassers wie des Alkohols ausgeschlossen und statt dieser kaltes Wasser zum Auswaschen benutzt wurde. Ich versetzte daher den Rest des zu den vorhergehenden Versuchen benutzten Kalbsblutserums in derselben Weise mit Kochsalzlösung und Aq. dest. (1 : 2 : 7) und fällte mit einer Tanninlösung, welche sonst der vorigen ganz gleich, nur 37,5 CC Acid. acet. glac. (statt 75 CC) in 1 Litre enthielt. Diese Lösung wurde auch zu allen folgenden Versuchen benutzt, da sie durchaus keine Abweichungen in ihrem Verhalten gegen die eiweisshaltigen Flüssigkeiten zeigte und ich aus anderen Gründen, besonders um die Filtration zu beschleunigen, den Zusatz von  $\bar{A}$  auf das Nothwendigste zu beschränken suchte. Obige Annahme bestätigte sich vollkommen. Ein vorher angestellter Titrirversuch ergab für 25 CC Serummischung 2,1 CC TL als erforderlich zur vollständigen Fällung. Demnach wurden je 100 CC der Serummischung mit 50 CC TL (also einem reichlichen Ueberschuss)

versetzt, nach 24 Stunden, nachdem der Niederschlag sich völlig abgesetzt hatte, filtrirt und dann mit kaltem, destillirtem Wasser so lange ausgewaschen, bis ein Tropfen des Filtrates keine Tanninreaction mehr gab. In allen 7 stellte sich nach einiger Zeit eine Trübung ein, die eine 2. Filtration erforderte.

Ein Blick auf die Tabelle zeigt aber, dass jetzt die Niederschläge von der 2. Filtration sehr viel kleiner, die erste Fällung somit eine sehr viel vollständigere gewesen war, als vorher.

Die Wägungen ergaben insofern gleichfalls ein bei Weitem günstigeres Resultat, als die Summe beider mit (Ausnahme von 22) zwischen ziemlich engen Grenzen (1,02—1,09 Grm.) schwankt.

Was die Filtrate betrifft, so wurde ein Theil derselben auf  $\frac{1}{3}$  ihres Volumens eingedampft u. mit negativem Erfolge auf Eiweiss untersucht. Der einzige Mangel dieser Methode blieb noch der, dass auch hier noch eine 2. Filtration sich als nöthig herausstellte, weil die Fällung des Albumintannates erst allmählig eintrat. Die Frage, ob nicht die Essigsäure in der Tanninlösung die Schuld daran trug, war berechtigt. Durch einige Versuche mit einer Tanninlösung, die gar keine Essigsäure enthielt, überzeugte ich mich indessen davon, dass der Zusatz letzterer nothwendig sei, um eine einigermaßen rasche Filtration zu erreichen. Dagegen gaben mir einige qualitative Versuche, die ich mit kleineren Quantitäten derselben Serum Mischung, zu der ich nur die zur Fällung nothwendige Menge Tanninlösung hinzufügte, den Beweis, dass es der Ueberschuss der Tanninlösung gewesen, welcher die langsame Fällung verschuldete und dass bei Vermeidung dieses Ueberschusses der Niederschlag schnell und vollständig gefällt und durch eine einmalige Filtration erhalten wird. Ich mache hier darauf aufmerksam, dass der Niederschlag sehr salzarm ist -- der durchschnittliche Aschengehalt der Niederschläge beträgt nur 0,95 %. Die Versuche 16—22 machten ein constantes Verhältniss des Tannins zum Eiweiss in dem Albumintannat wahrscheinlich, nämlich

Tannin zu Eiweiss wie 1 : 2, was ziemlich gut stimmt mit den von Liborius (l. c. pag. 64) durch Titriren gefundenen Werthen, 1 Grm. Tannin = c. 1,9 Grm. Eiweiss — nichts desto weniger musste ich zunächst auf eine genauere Untersuchung derselben verzichten, um nicht späterhin mit dem Eintritt der Sommerferien mich des klinischen Materials beraubt zu sehen, um welches mir natürlich am meisten zu thun war. Ich behalte mir daher vor, im III. Abschnitt noch einmal auf diesen Gegenstand zurückzukommen und fasse hier nur noch einmal kurz die bisher erzielten Resultate zusammen:

- 1) Die Tanninlösung fällt aus Blutschummischung sämtliches Eiweiss.
- 2) Der dadurch erhaltene Niederschlag wird durch Behandlung mit Alcohol zersetzt, durch heisses Wasser dagegen wahrscheinlich zum Theil gelöst — die Behandlung mit kaltem Wasser dagegen lässt den Niederschlag als solchen intact und entfernt nur überschüssiges Tannin.
- 3) Die Salze werden bis auf Spuren durch das Auswaschen entfernt.

## II.

Ich gebe in diesem Abschnitt zunächst einige Versuche, die das Verhalten einiger Harnbestandtheile beim Ausfällen der Eiweisskörper durch Tanninlösung feststellen sollen und dann eine längere Reihe von Titirversuchen mit verschiedenen, eiweisshaltigen Flüssigkeiten, die den Zweck hatten, nochmals und mit grösserem Material zu prüfen, in wie weit schon jetzt eine practische Durchführung der Titirmethode mit Tanninlösung auch an eiweisshaltigen Harnen möglich sei. Nur eine längere Reihe solcher Versuche, angestellt mit verschiedenen, eiweisshaltigen Harnen von verschiedenen Kranken, konnte im günstigen Falle den Beweis liefern, dass die Methode im

Princip richtig, oder, entgegengesetzten Falles, Anhaltspunkte bieten zur Erforschung der Umstände, denen das Misslingen zuzuschreiben sei.

Betreffend das Verhalten der normalen Harnbestandtheile gegen Tanninlösung und ihren Einfluss auf die Fällung der Albuminate durch Tannin, so konnte zunächst der Harnstoff ausser Acht gelassen werden. Anders dagegen verhielt es sich mit der Harnsäure. Hier war es namentlich der Gehalt der Tanninlösung an Essigsäure, der zur Prüfung des Verhaltens derselben gegen die Harnsäure veranlassen musste. Zu dem Zwecke bereitete ich mir eine Lösung der letztern aus einem Präparate der Sammlung des pharmaceutischen Institutes, welche Harnsäure ein sehr schön reines, weisses, krystallinisches Pulver darstellte. 0,5 Grm. derselben wurden unter Zusatz von 1 CC Natronlauge von 1,235 spec. Gew. mit 20 CC Aq. dest. gelind erwärmt und nach vollständiger Lösung zu 250 CC mit Aq. dest. verdünnt. Diese Lösung von 0,2 % enthielt somit, wenn man den Gehalt des Harns an Harnsäure auf c. 0,06 % veranschlägt, mindestens 3 Mal mehr wie gewöhnlicher Harn. Es gaben nun

- 1) 50 CC Urlösung mit 20 CC TL, die auf 1 Litre 37,5 CC Acid. acet. gl. enthielt  
— ein leichtes Opalesciren
- 2) 50 CC „ „ 10 „ „ 1 „ 37,5 CC Acid. acet. gl. enthielt  
— einen starken krystallinischen Niederschlag.
- 3) 50 CC „ „ 10 „ „ die auf 1 Litre 37,5 CC Acid. acet. gl. enthielt  
— desgleichen.
- 4) 50 CC „ „ 10 „ „ 1 „ 75 „ „ acet. gl. enthielt  
— desgleichen.
- 5) 50 CC „ „ 20 „ „ gar keine Essigsäure enthielt — bleibt  
klar, später tritt Grünfärbung ein.

Es geht aus diesen Versuchen<sup>1)</sup> hervor, dass, wie es a priori wahrscheinlich war, die in der Tanninlösung enthaltene Essigsäure die Ursache der Ausscheidung der Harnsäure ist, während der Alcohol und das Tannin der Tanninlösung nichts dazu beitragen. Fällte ich die Harnsäure durch Essigsäure

---

1) Anmerkung: Das Resultat von Versuch 1 macht es ausserdem wahrscheinlich, dass die Harnsäure in einem Ueberschuss des Fällungsmittels (A) wieder löslich ist.

heraus, filtrirte und setzte dann zu dem Filtrate von der Tanninlösung, so trat in wiederholten Versuchen niemals ein Niederschlag oder auch nur ein leichtes Opalesciren in den Filtraten auf. Es geht daraus zugleich hervor, dass nach Ansäuern mit Essigsäure die durch diese nicht gefällt werdende Harnsäure gegen die Tanninlösung sich indifferent verhält. Ich komme noch weiterhin auf diese Frage zurück.

Das Verhalten der übrigen normalen und pathologischen Harnbestandtheile — Kreatin, Kreatinin, Leucin, Tyrosin, Hippursäure, glycochol- und taurocholsaures Natron prüfte ich in der Weise, dass ich wässrige Lösungen derselben in verschiedenen Verhältnissen mit Tanninlösung versetzte — in keinem Falle erhielt ich dabei einen Niederschlag — den genannten Stoffen muss mithin ein Einfluss auf die Fällung eiweisshaltiger Flüssigkeiten mit Tannin abgesprochen werden. Ferner versetzte ich frische, mit Wasser verdünnte Ochsgalle mit Tanninlösung, worauf sich ein deutlicher Niederschlag einstellte. Nachdem dieser abfiltrirt war, zeigte das Filtrat in der Färbung durchaus keinen Unterschied im Vergleich zu der in Arbeit genommenen Mischung vor der Fällung mit Tannin — es ist also anzunehmen, dass der Niederschlag nicht von den Gallenfarbstoffen, sondern nur von dem Gallenblasenschleim herrühre. Harnblasenschleim kann hier gleichfalls kaum in Betracht kommen, weil er grössentheils durch Filtration entfernt wird.

Was endlich die im Harn vorkommenden Salze betrifft, so ist der Einfluss des Chlornatriums auf die Ausscheidung der Albuminate durch Tannin schon durch Liborius zur Genüge erörtert worden. Da die Menge der im Harn selbst vorkommenden anorganischen Salze eine verschwindend kleine ist, so kann die Anwesenheit derselben für den in Rede stehenden Zweck wohl als ziemlich gleichgültig angesehen werden. Es mögen hier nur noch folgende Bemerkungen Platz finden. Schon die im I. Abschnitt geschilderten Versuche hatten zur Genüge gezeigt, dass die Aschenbestimmungen aus den Nieder-

schlägen mit Tannin im Vergleiche zu denen mit Alcohol einen unverhältnissmässig kleinen Gehalt an Salzen in den Rückständen ergaben. Während letzterer bei den Alcoholfällungen durchschnittlich (aus 30 Fällungen berechnet) 18 % betrug, enthielten die durch Tannin gefällten Niederschläge durchschnittlich nur 0,7 % (aus 15 Versuchen berechnet). So nothwendig also z. B. der Zusatz von Chlornatrium zur vollständigen Fällung der Albuminate mit Tanninlösung ist, so wenig complicirt er das Verfahren, weil sorgfältiges Auswaschen mit Wasser sämmtliche Salze bis auf Spuren entfernt und die Aschenbestimmungen, deren ich trotzdem recht zahlreiche gemacht habe, überflüssig erscheinen lässt. Von den Harnfarbstoffen endlich, die sich im normalen und pathologischen Harn finden, geht, wenn er reichlich Eiweiss enthält, alles oder ein nicht unbeträchtlicher Theil in den Niederschlag ein, vielleicht nur mechanisch mitgerissen. Jedenfalls ist ihre Menge selbst in dunkelgefärbtem Harn so gering, dass sie das Resultat der Eiweissbestimmungen nicht zu alteriren vermögen. Das Chromogen, aus welchem nach Jaffé ein Theil dieser Farbstoffe hervorgeht, scheint dagegen ungefällt zu bleiben, wenigstens beobachtet man beim Filtriren von mit Tannin versetzten Harnen mitunter, dass die anfänglich farblosen Filtrate nach einiger Zeit eine rosa bis rothbräunliche Färbung annehmen.

Da somit, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, von den Harnbestandtheilen selbst kein störender Einfluss auf die Resultate der Fällungen mit Tannin zu erwarten stand, so benutzte ich das mir gerade zur Verfügung stehende klinische Material zu den nun folgenden Titirversuchen.

Dieses Material bestand aus verschiedenen serösen Flüssigkeiten, die ich bei Sectionen etc. erhielt und aus eiweisshaltigen Harnen von verschiedenen Patienten der Klinik. (Für die Sectionsprotocolle und Krankengeschichten cf. Anhang). Die serösen Flüssigkeiten fing ich bei den Sectionen in reinen Gläsern auf, wobei ich, soweit möglich, jede Beimengung von Blut zu vermeiden suchte. Die eiweisshaltigen Harnen füllte ich an

Ort und Stelle in reine, mit dem Namen der betreffenden Patienten versehene Medicingläser und nahm die an jedem Tage erhaltenen Quantitäten sogleich in Arbeit, nachdem ich die Reaction, das specifische Gewicht etc. bestimmt hatte. Sämmtliche Versuche wurden in der Weise angestellt, dass zunächst eine Quantität, gewöhnlich 25 CC entweder der reinen Flüssigkeit oder der später zu erwähnenden Mischung zu Controllbestimmungen für die Fällungen mit Tanninlösung benutzt wurden. Ich wählte dazu die Methode der Alcoholfällung, weil gerade sie nach Liborius die genauesten Resultate giebt. Dann wurde die betreffende Flüssigkeit mit Kochsalzlösung von 18 % und destillirtem Wasser versetzt, im Verhältniss von  $1 : \frac{1}{2} : 1\frac{1}{2}$ —2. Dieses Verhältniss, anfänglich nur für die serösen Flüssigkeiten so gewählt, um die Concentration zu erzielen, welche nach den Versuchen von Liborius die zu Titrirversuchen geeignetste war, behielt ich auch späterhin für die Harnen bei, in der Hoffnung, durch eine stärkere Verdünnung werde ein genaueres Resultat bei den Titrirversuchen sich erzielen lassen. Von diesen Mischungen wurden zunächst 25 CC mit der Tanninlösung, die auf 1 Litre 37,5 CC Acid. acet. glac. u. 1,7456 % trocknen Tannins enthielt, in der bereits Eingangs genauer beschriebenen Weise titirt und auf diese Bestimmung hin grössere Mengen der fraglichen Flüssigkeit, gewöhnlich 50—100 CC Mischung theils mit je der entsprechenden Menge, theils mit einem Ueberschusse der Tanninlösung gefällt, nach einigen Stunden filtrirt und der Niederschlag auf dem Filter wie früher getrocknet und gewogen. Um ferner die Frage zu entscheiden, in wie fern die Essigsäure das Resultat der Titrirversuche beeinflusse, titirte ich denselben Harn einmal, nachdem er gemischt und filtrirt war, dann aber nachdem ich eine grössere Quantität desselben reinen Harnes mit Acid. acet. dil. (1 CC auf 100 CC Harn) versetzt, 24 Stunden in der Kälte hatte stehen lassen, wonach die Harnsäure sich krystallinisch ausschied, nach der Filtration ihn erst mischte und wie gewöhnlich titirte. Von den Filtraten

wurde ein grosser Theil auf ihren Gehalt an organischen Stoffen (besonders Tannin und Eiweiss) sowie an anorganischen Salzen untersucht, wie dies bei den einzelnen Versuchen bemerkt ist, die übrigen wurden verworfen. Nachdem ich die Filtrerrückstände gewogen, verwandte ich einen Theil derselben zu Aschenbestimmungen, die meisten benutzte ich zu den späterhin zu besprechenden Alcoholextractionen.

Es folgen in möglichster Kürze die Protocolle der Versuche, während die Resultate der Wägungen etc. in der beigegebenen Tabelle II verzeichnet sind.

### a. Versuche mit pathologischen Exsudaten.

Bei der Section am 7. IV. des am 5. IV. an den Folgen einer Apoplexia cerebri verstorb. Michel Some, 61 J. alt, wurden gewonnen c. 3β Cerebrospinalflüssigkeit, ziemlich klar, durch Blutbeimischung etwas röthlich gefärbt. Die Flüssigkeit wird filtrirt und mit Kochsalzlösung und destillirtem Wasser in Verhältniss von 1 : 1/2 : 1 1/2 gemischt. 4 CC. dieser Mischung erfordern beim Titriren 0,4 CC. TL.

**Versuch I.** 20 CC. Mischung mit 2 CC. TL versetzt, filtrirt, mit Aq. dest. ausgewaschen. Das klare Filtrat, c. 100 CC., wird eingedampft, gewogen, dann geglüht u. wieder gewogen:

der verbrennliche Rückstand beträgt	0,0807	grs.
„ unverbrennliche „	0,615	„
der Zusatz an ClNaLösung entspricht	0,6	„

Es war somit sämtliches zugesetztes ClNa in das Filtrat übergegangen und ausserdem noch wenigstens ein Theil der in der Flüssigkeit enthaltenen Salze, da die Aschenbestimmung des Niederschlages nur 0,0051 grs. ergab. Eine Alcoholfällung anzustellen war leider wegen der geringen Menge der Flüssigkeit nicht möglich.

**Versuch II.** c. 3j Pericardialflüssigkeit, stark bluthaltig, wird filtrirt. Die Alcoholfällung ergibt einen Eiweissgehalt von 2,8808 %. 50 CC. davon werden wie bei I. gemischt und titirt: 25 CC. Mischung erfordern 4,6 CC. TL.

1. 75 CC. Mischung werden mit 13,8 CC. TL versetzt u. damit wie beim vorhergehenden Versuch verfahren. Das Filtrat, c. 300 CC. opalescirt ein wenig. Es enthält:

Organ. Bestandth. 0,3359 grs. Asche d. Niederschlages 0,0045 grs.  
 Anorgan. „ 2,3081 „ Zugewetztes ClNa 2,25 „  
 2. 37,5 CC. Mischung versetzt mit 6,9 CC. TL, sonst  
 wie 1. Aschenbestimmung 0,0035 grs.

**Versuch III.** c. 1 & Peritonealflüssigkeit, in 2 getrennten Portionen aufgefangen. Beide riechen deutlich faulig u. werden filtrirt. Die eine (a) von bräunlich-grünlicher Farbe, die zweite (b) bräunlich gefärbt, filtrirt schneller. Die erste enthält 1,6128 % Eiweiss und 0,0676 % anorgan. Salze. Wie oben gemischt und titirt, erfordern 25 CC Mischung 2,2 CC TL. Vier Portionen zu je 100 CC werden mit je 8,8 CC TL versetzt (1—4):

1. Der Niederschlag setzt sich langsam ab, das Filtrat ist klar. Aschenbestimmung des Niederschlages 0,0015 grs.

2. Das Filtrat (235 CC) ist klar und giebt eingedampft und gegläht: organ. Bestandtheile 0,295 grs., anorgan. Bestandth. 2,87 grs. Dem Zusatz v. ClNa entsprechen 2,57 grs. Kochsalz.

3. und 4. Filtrate klar, c. 250 CC.

Die zweite Portion (b) enthält 1,7188 % Eiweiss und 0,0684 % anorg. Salze. Ein Titrirversuch mit der Mischung ergiebt für 25 CC 2,1 CC TL. 3 Portionen zu je 150 CC werden mit je 12,6 CC TL versetzt (5. 6. u. 7.). Die Filtrate von allen dreien opalesciren leicht, daher sind wahrscheinlich beim Titriren einige  $\frac{1}{10}$  CC TL zu wenig gefunden worden. Das Filtrat von 5 (275 CC) enthält 4,5176 grs. feste Bestandtheile, und dem Zusatz von ClNa entsprechen 3,852 grs. ClNa. Das Filtrat von 7. (225 CC) enthält 4,6765 grs. feste Theile; in beiden Fällen war der Rückstand nicht gegläht worden.

Bei der Section am 19. IV. 72 des in Folge von Caries oss. femoris am 18. IV. 72 verstorbenen Andreas Sihlemann, 25. Jahr alt, wurden erhalten:

**Versuch IV.** 45 CC ödematösen Transsudates, aus den unteren Extremitäten durch Incisionen entleert, durch Blutbeimengung etwas röthlich gefärbt. Der Eiweissgehalt beträgt 0,8952 %, der Gehalt an anorg. Salzen 0,051 %. Ein Titrirversuch mit 25 CC Mischung (wie oben) ergiebt 1,7 CC TL und es werden daher 50 CC derselben mit 3,4 CC TL versetzt. Das Filtrat ist klar.

**Versuch V.** 40 CC helle, klare Flüssigkeit aus dem linken Thoraxraum derselben Leiche. Eiweissgehalt 3,36 %. Werden wie vorher behandelt. 25 CC Mischung erfordern 5,8 CC TL. 50 CC derselben werden daher mit 11,6 CC TL versetzt. Das Filtrat ist klar.

**Versuch VI.** Das Serum von ca. 5 & Ochsenblut, aufgefangen am 19. IV. 72 wird nach 36 Stunden abgehoben und 100 CC desselben mit 200 CC Kochsalzlösung und 700 CC

destillirten Wassers gemischt und filtrirt. Eiweissgehalt des reinen Serums 1,9599 %. Ein Titrirversuch ergibt für 25 CC Mischung 3,7 CC TL. Von 5 Portionen zu je 100 CC werden 3 mit je 14,8 CC TL. versetzt, die 4. mit 30 CC, die 5. mit 20 CC TL. Die Filtrate von 1. und 2. trüben sich etwas, das von 3. bleibt klar. Sie geben alle 3 eine sehr schwache Tanninreaction, 4. und 5. dagegen sind klar, und geben eine sehr intensive Tanninreaction.

## b. Versuche mit Harnen.

**Versuch VII.** Eiweisshaltiger Harn (ca. 500 CC) von Jürri Wedders (cf. Anhang, Krankengeschichte Nr. 1) vom 20. IV. 72. Eiweissgehalt 0,6636 % (der Harn war vorher filtrirt worden). Gehalt an Salzen 0,032 %. Der Harn ist sauer, bernsteinfarben, zeigt eine starke, wolkige Trübung. Sp. Gew. 1,020. 25 CC reinen Harns erfordern 2,1 CC TL.

1. 50 CC. reinen Harnes werden mit 4,2 TL versetzt. Das Filtrat ist gelblich gefärbt, klar. —

Nachdem der Harn mit ClNalösung und Aq. dest. im Verhältniss von 1 :  $\frac{1}{2}$  :  $1\frac{1}{2}$  gemischt war, erschien er völlig klar. Eiweissgehalt (unfiltrirt) 0,7797%. Ein Titrirvers. ergibt für 25 CC. Mischung 1,4CC. TL.

2. 100 CC Mischung werden mit 5,6 CC TL versetzt. Das hellgelbe, klare Filtrat (250 CC) wird auf 100 CC eingedampft und mit 500 CC Alcohol von 85% versetzt; es bleibt völlig klar.

3. 100 CC Mischung werden mit 5,6 CC TL versetzt. Zu dem klaren Filtrat wird ein wenig von dem zu Versuch VI benutzten Blutserum hinzugefügt — es bleibt völlig klar.

4. 100 CC Mischung mit 11,2 CC TL versetzt. Das Filtrat giebt beim Zusatz von etwas Serum Mischung einen starken Niederschlag (Ueberschuss von Tanninlösung). Anmerkung: die Filtrate von IV., 1. 2. und 3., mit Fe-sulzen auf Tannin geprüft, erweisen sich als frei davon; IV. 4. dagegen giebt eine starke Tanninreaction.

**Versuch VIII.** Harn von demselben Patienten vom 22. IV. 72. klar, hellgelb, sauer, sp. Gew. 1,016. Wird gemischt und filtrirt, wie gewöhnlich. 25 CC Mischung erfordern 1,3 CC TL. Eiweissgehalt 0,2436 %.

1. 100 CC Mischung werden mit 5,2 CC TL versetzt. Filtrat klar, blassroth, zeigt schwache Tanninreaction.

2. 100 CC Mischung mit 10 CC TL versetzt. Ebenso, aber stärkere Tanninreaction.

**Versuch IX.** Harn von demselben Patienten vom 23. IV. 72. Klar, hellgelb, schwach sauer, sp. Gew. 1,014. Eiweissgehalt 0,3306 %. 25 CC Mischung erfordern 1,1 CC TL.

1. 100 CC Mischung mit 4,4 CCTL versetzt } Filtrate klar,  
 2. 100 " " " 10 " " } gelblich.

**Versuch X.** Harn von demselben Patienten vom 24. IV. 72; klar, hellgelb, Reaction neutral, sp. Gew. 1,018. Eiweissgehalt 0,276 %. 25 CC Mischung erfordern 1,4 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 5,6 CC TL } Filtrate klar,  
 2. 100 " " " 10 " " } gelblich.

**Versuch XI.** Harn von demselben Patienten vom 25. IV. 72. Sauer, hellgelb, leicht wolkig getrübt, sp. Gew. 1,020. Eiweissgehalt 0,5264 %. 25 CC Mischung erfordern 2 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 8 CC TL. Das Filtrat trübt sich etwas und filtrirt sehr langsam. (Vermuthlich in Folge eines Versehens beim Titrirversuch etwas zu wenig Tanninlösung zugesetzt.)

2. Nachdem 50 CC dieses Harns mit 1 CC Acid. acet dilut. versetzt, 24 Stunden in der Kälte gestanden hatten, wurden sie filtrirt, da sich reichlich krystallinische Harnsäure ausgeschieden hatte. Hierauf gemischt und filtrirt, ergab ein Titrirversuch für 25 CC Mischung 2,3 CC TL. also mehr, als vor Ausfällung der Harnsäure. Es wurden daher: 100 CC Mischung mit 9,2 CC TL versetzt. Jetzt blieb das Filtrat klar u. filtrirte wie die übrigen.

**Versuch XII.** Harn von demselben Patienten vom 26. IV. 72. Sauer, strohgelb, klar, sp. Gew. 1,019. Eiweissgehalt 0,1648 %. 25 CC Mischung erfordern 1 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 4 CC TL. Filtrat gelblich, klar.

2. 100 CC Mischung versetzt mit 8 CC TL. Nach Ausfällung der Harnsäure, wie bei XI. 2., hatte ein Titrirversuch für 25 CC Mischung 2 CC TL als erforderlich ergeben. Das Filtrat klar, gelblich.

Die folgenden 3 Versuche beziehen sich auf Harne des Verfassers, in denen sich durch die gewöhnlichen Reagentien gar kein Eiweiss nachweisen liess, in denen jedoch Alkohol sowohl wie Tanninlösung eine deutliche Trübung hervorriefen. Auch in meinem sonstigen körperlichen Verhalten zeigte sich in dieser Zeit nichts Abweichendes.

**Versuch XIII.** Harn vom 24. IV. 72, Morgens. Reaction sauer, spec. Gew. 1,017, dunkelbernsteinfarben. Eiweissgehalt 0,1152 %. Ein Titrirversuch ergibt für 25 CC Mischung vor Ausfällung der Harnsäure (wie oben) 0,6 CC TL, nach derselben 0,5 CC TL.

1. 100 CC Mischung mit 2,4 CC TL versetzt.
2. 100 " " " 5 " " Filtrate klar, gelb.
3. \*50 CC Mischung mit 1 CC TL versetzt.\*)
4. \*50 " " " 2 " " Filtrate klar, dunkelgelb.

**Versuch XIV.** Harn vom 25. IV. 72, sauer, klar, bernsteinfarben, sp. Gew. 1,028. Eiweissgehalt 0,135%. Ein Titirversuch ergibt für 25 CC Mischung vor Ausfällung der Harnsäure 0,9 CC, nachher 0,8 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 3,6 CC TL.
2. 100 " " " " 8 " "
3. \*100 " " " " 3,2 " " Die Filtrate sind klar, dunkelgelb.

**Versuch XV.** Harn vom 26. IV. 72. sauer, bernsteingelb, leicht wolkige Trübung, sp. Gew. 1029. Eiweissgehalt 0,132%. Ein Titirversuch ergibt für 25 CC Mischung vor Ausfällung der Harnsäure 0,7 CC, nachher 0,4 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 2,8 CC TL.
  2. \*100 " " " " 1,6 " "
- Beide Filtrate klar, gelb gefärbt.

**Versuch XVI.** Harn von Terentij Jermolajew (cf. Anhang Krankengeschichte Nr. 2) vom 24. IV. 72. klar, hellgelb, sauer, spec. Gew. 1,021. Eiweissgehalt 0,207%. Ein Titirversuch ergibt für 25 CC Mischung 1,3 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 5,2 CC TL.
  2. \*100 " " " " 10 " "
- Beide Filtrate leicht rosa gefärbt, klar. Das fünffache Volumen Alcohol von 85% bringt in keinem Filtrat eine Trübung hervor.

**Versuch XVII.** Harn von demselben Patienten v. 25. IV. 72. hellbraun, sauer, klar, sp. Gew. 1,025. Eiweissgehalt 0,5776%. Der Titirversuch ergibt für 25 CC Mischung vor Ausfällung der Harnsäure 1,9 CC, nachher 2,2 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 7,6 CC TL } Filtrate
2. \*100 " " " " 8,8 " " } klar.

**Versuch XVIII.** Harn von demselben Patienten v. 26. IV. 72. Bernsteinfarben, leicht getrübt, sauer, sp. Gew. 1,026. Eiweissgehalt 0,6784%. Die Titirversuche ergeben für 25 CC Mischung vor Ausfällung der Harnsäure 2 CC, nachher 2,1 CC TL.

---

\*) Hier sowohl, als in Tab. II. bezeichnet ein\* die Versuche, bei welchen titirt wurde, nachdem die Harnsäure mit Essigsäure ausgefällt worden war.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 8 CC TL.

2. \*100 " " " " 8,4 " "

Die Filtrate dunkelgelb, klar.

**Versuch XIX.** Harn von Johann Ossip (cf. Anhang, Krankengesch. Nr. 3) vom 25. IV. 72. Dunkelgelb, wolkig getrübt, sauer, enthält Blutkörperchen, sp. Gew. 1,021. Eiweissgehalt 0,1984 %. Die Titirversuche ergeben für 25 CC Mischung vor Ausfällung der Harnsäure 0,9 CC, nachher ebenfalls 0,9 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 3,6 CC TL.

2. \*100 " " " " 3,6 " "

Die Filtrate dunkelgelb, klar. Das von 1. enthält 3,1437 grs. anorg. Salze. — Dem Zusatz von Kochsalzlösung entsprechen 3 grs. Cl Na.

**Versuch XX.** Harn von demselben Patienten v. 26. IV. 72. Strohgelb, trübe, sauer, sp. Gew. 1,022. Eiweissgehalt 0,2088 %. Die Titirversuche ergeben wie vorher in beiden Fällen für 25 CC Mischung 0,9 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 3,6 CC TL } Filtrate

2. \*100 " " " " 3,6 " " } klar.

**Versuch XXI.** Harn von Mai Lomp (cf. Anhang, Krankengeschichte Nr. 4), vom 25. IV. 72. hellgelb, klar, wolkiger Bodensatz, sp. Gew. 1,013. Eiweissgehalt 0,236 %. Die Titirversuche ergeben für 25 CC Mischung vor Ausfällung der Harnsäure 1 CC TL, nachher 1,7 CC TL. (Vielleicht ein Versehen beim ersten Titirversuch.)

1. 100 CC Mischung werden mit 4 CC TL versetzt.

2. \*100 " " " " 6,8 " " "

Die Filtrate sind klar.

**Versuch XXII.** Harn von derselben Patientin vom 26. IV. 72. Hellgelb, klar, sauer, sp. Gew. 1,010. Eiweissgehalt 0,1524 %. Die Titirversuche ergeben für 25 CC Mischung vor Ausfällung der Harnsäure 0,8 CC, nachher 0,6 CC TL.

1. 100 CC Mischung versetzt mit 3,2 CC TL.

2. \*100 " " " " 2,4 " "

Die Filtrate gelblich, klar.

**Versuch XXIII.** Harn von derselben Patientin vom 16. V. 72. Bernsteinfarben, bis auf eine leichte wolkige Trübung ziemlich klar, sp. Gew. 1012. Reaction sauer. Unter dem Mikroskop ist Blasenepithel nachweisbar. Eiweissgehalt 0,126 %. Titirversuch: 25 CC Mischung erfordern 0,9 CC TL.

100 CC Mischung versetzt mit 3,6 CC TL.

NB. In Betreff der Mischung wurde in den Versuchen XXIII-XXIX in sofern abgewichen, als nur Kochsalzlösung ( $\frac{1}{2}$  Vol.) hinzugefügt, der Zusatz von Aq. dest. dagegen weggelassen wurde.

**Versuch XXIV.** Harn von N. N. (cf. Anhang, Krankengeschichte Nr. 5), vom 14. V. 72, röthlich braun, reagirt alkalisch, sp. Gew. 1,018. In dem sehr reichlichen Sediment zahlreiche Blutkörperchen und hyaline Fibrinocyliner. Der Eiweissgehalt beträgt 0,794 %, der Titrirversuch ergiebt für 25 CC Mischung (1 :  $\frac{1}{2}$ ) 3,9 CC TL.

100 CC Mischung werden demnach mit 15,6 CC TL versetzt.

**Versuch XXV.** Harn von Heinrich Lillefeld (cf. Anhang, Krankengeschichte Nr. 6), vom 17. V. 72. Reaction sauer, sp. Gew. 1,022, dunkelbernsteinfarben, trübe, viel Harnsäure, keine Fibrinocyliner. Eiweissgehalt 0,3156 %. Ein Titrirversuch ergiebt für 25 CC Mischung (1 :  $\frac{1}{2}$ ) 1,4 CC TL.

100 CC Mischung werden mit 5,6 CC TL versetzt. Das Filtrat ist dunkelgelb, klar.

**Versuch XXVI.** Harn von demselben vom 18. V. 72, strohgelb, klar, sauer, sp. Gew. 1,018. Eiweissgehalt 0,2288 %. Titrirversuch: 25 CC Mischung brauchen 1 CC TL.

100 CC Mischungen werden mit 4 CC TL versetzt. Filtrat klar.

**Versuch XXVII.** Harn von demselben Patienten vom 19. V. 72, strohgelb, sauer, leicht getrübt, sp. Gew. 1,018. Eiweissgehalt 0,29 %. Titrirversuch: 25 CC Mischung brauchen 1,6 CC TL.

100 CC Mischung versetzt mit 6,4 CC TL. Filtrat klar, hellgelb.

**Versuch XXVIII.** Harn von Jürri Wedders (cf. Anhang, Krankengeschichte Nr. 1) vom 19. V. 72, bernsteinfarben, klar, sauer, sp. Gew. 1,020. Eiweissgehalt 0,088 %. Titrirversuch: 25 CC Mischung erfordern 0,4 CC TL. 100 CC Mischung werden mit 1,6 CC TL versetzt. Das Filtrat gelblich, klar.

**Versuch XXIX.** Harn von Tönno Kraus vom 19. V. 72 (cf. Anhang, Krankengeschichte Nr. 7). Etwas röthlich gefärbt, sauer, enthält Blutkörperchen, sp. Gew. 1,017. Eiweissgehalt 0,1588 %. Titrirversuch: 25 CC Mischung erfordern 1,2 CC TL. 100 CC werden mit 4,8 CC TL versetzt. Das Filtrat ist etwas rosa gefärbt, aber klar.

---

In Bezug auf die Anordnung der hiezugehörigen Tab. II, in welcher sämmtliche Resultate der Versuche I — XXIX verzeichnet sind, habe ich nur wenig zu bemerken. Die Columnen 1 — 3 enthalten die Bezeichnung des Versuches, der dazu benutzten Flüssigkeit und den aus der Alcoholfällung berechneten

Eiweissgehalt in %; in der 4. ist die Menge reiner Flüssigkeit angegeben, welche in der zu dem Versuch dienenden Mischung enthalten war. Das Verhältniss dieser Mischung, die reine Flüssigkeit = 1 gesetzt, für Kochsalzlösung und dest. Wasser geben die Columnen 5 u. 6. In 7 ist das Ergebniss des Titrirversuches für 25 CC Mischung angegeben, 8 u. 9 enthalten den entsprechenden Zusatz von Tanninlösung und die diesem Zusatze entsprechende Menge trocknen Tannins. Wo ein Ueberschuss an Tanninlösung hinzugefügt wurde, ist dieser u. die ihm entsprechende Menge trocknen Tannins in den Columnen 10 u. 11 verzeichnet. Die beiden folgenden enthalten: 12 das Gewicht des gesammten Niederschlages auf dem Filter, 13 dasselbe nach Abzug der Asche (bei den Versuchen III, 2, 3, 4 und 6, 7 ist dasselbe aus den Versuchen III, 1 und 5 berechnet worden). 14 u. 15 enthalten die aus der Alkoholfällung und dem Titrirversuche berechnete Menge trocknen Eiweisses, welche 1 CC der Tanninlösung von 1,7456% und die, welche 1 grm. trocknen Tannins entspricht. In den Columnen 16—19 endlich sind die Resultate der alcoholischen Extractionen der Niederschläge verzeichnet, welche in dem III. Abschnitt ihre Erledigung finden.

Zunächst muss ich hervorheben, dass die Untersuchungen der Filtrate dieser Versuchsreihe auf einen etwaigen Gehalt an Eiweiss überall ein negatives Resultat ergaben.

Man darf mithin die bereits im I. Abschnitte für das Blutserum erwiesene Behauptung, alles darin enthaltene Eiweiss, welcher Modification es auch angehöre, werde durch Tannin gefällt, auch auf die übrigen hier besprochenen, eiweisshaltigen Flüssigkeiten ausdehnen. Anlangend die Aschenbestimmungen, so machte ich auch hier dieselbe Erfahrung, wie bei den Versuchen des I. Abschnittes. Sehr bedeutend bei der Alkoholfällung, überstiegen sie bei den Fällungen mit Tanninlösung selten 0,5 %, daher ich sie nur bei einem Theil der Versuche machte, bei den übrigen unterliess.

Was nun die in den Columnen 14. und 15. verzeichneten Werthe betrifft, welche das eigentliche Resultat dieser Versuchsreihe darstellen, so lehrt schon ein Blick auf dieselbe, dass hier eine Scheidung in 2 Gruppen stattfindet: Zu der ersteren gehören das Blutserum und die übrigen serösen Flüssigkeiten, zu der zweiten die eiweisshaltigen Harne. Bei der ersteren ist der Wirkungswerth der Tanninlösung durchgängig ein viel grösserer, als bei der zweiten Gruppe, den eiweisshaltigen Harnen. Für das Blutserum und die serösen Flüssigkeiten berechnet sich dieser Werth auf durchschnittlich 0,05033 (von 0,044—0,058) pro 1 CC; die einem Gramm trocknen Tannins entsprechende Menge trocknen Eiweisses ist durchschnittlich 2,88 grs. (von 2,5 bis 3,3). Verglichen mit den Resultaten von Liborius, erscheinen freilich diese Werthe ziemlich hoch: Er fand bei seinen Versuchen mit Blutserum, Hühnereiweiss, Casein der Milch etc. überall ca. 0,03 grs. Eiweiss als entsprechend 1 CC Tanninlösung — die Zahlen schwanken zwischen 0,029 und 0,038. Wenn man nun auch berücksichtigt, dass es sich hier um Flüssigkeiten handelt, welche, mit Ausnahme des Blutserums, zu untersuchen Liborius keine Gelegenheit hatte, so lag doch die Möglichkeit nahe, dass an diesen Abweichungen entweder mangelnde Uebung meinerseits im Titriren mit der Tanninlösung, oder noch andere Gründe die Schuld trugen — es somit noch weiterer Versuche bedürfe, um die Methode practisch verwerthbar zu machen. Dass noch andere als subjective Ursachen dabei im Spiele sein konnten, beweist die 2. Gruppe, die ihrerseits wieder in 2 Abtheilungen zerfällt, je nach der Concentration, in der die verschiedenen Harne zu den Versuchen verwandt wurden.

Die erste Abtheilung umfasst die Versuche VII 2 bis XXII 2. Ueberall wurde der Harn mit  $\frac{1}{2}$  Vol. Kochsalzlösung und  $1\frac{1}{2}$  Vol. destillirten Wassers versetzt. Den Versuch VII 1 lasse ich als Probeversuch für die Titrirbarkeit ganz reinen Harnes

ausser Acht. Zunächst erscheint es auffallend, dass, wo ich mit demselben Harn 2 Titrirversuche anstellte, den einen vor, den anderen nach Ausfällung der Harnsäure mit Essigsäure in der bereits vorhin beschriebenen Weise, dieselben kein gleichmässig übereinstimmendes Resultat gaben. Bei Versuch XIV, XV und XXII ergibt der Titrirversuch nach Ausfällung der Harnsäure eine etwas geringere Menge Tanninlösung erforderlich, als vorher, bei Versuch XII, XVI, XVII, XVIII und XXI ein etwas grösseres, bei XIX und XX ist vorher wie nachher die gleiche Menge Tanninlösung nöthig, um eine vollständige Fällung zu erzielen. Ersteres kann nach den Eingangs dieses Abschnittes erwähnten Versuchen über die Einwirkung der in der Tanninlösung enthaltenen Essigsäure auf die Harnsäure nichts Auffallendes bieten — wenn dagegen nach Ausfällung der Harnsäure die erforderliche Menge Tanninlösung die gleiche blieb oder gar auf das Doppelte stieg, wie in Versuch XII, so muss die Erklärung dafür wohl vorzugsweise darin liegen, dass es wiederholt trotz mehrmaligen Filtrirens nicht gelang, eine vollkommen klare Harnmischung zu erhalten, wo dann beim Titriren eine Ungenauigkeit natürlich nicht zu vermeiden war, während jedesmal, wenn der Harn 24 Stunden mit Essigsäure versetzt, in der Kälte gestanden hatte, die Mischung völlig klar und somit auch ein genaueres Titriren möglich war. Auch für diese Versuche (VII—XXII) zeigen die Zahlen, welche die einem CC Tanninlösung entsprechende Menge Eiweiss ausdrücken, sehr bedeutende Differenzen. Selbst wenn man die aus den Versuchen VII 1 (wo der Harn gar nicht verdünnt wurde), VII 2—5 und XII 2 gewonnenen Zahlen weglässt, da sie im Vergleich zu den übrigen ganz abnorm dastehen, erhält man durchschnittlich den Werth 0,01914, eine Zahl, die sich von der höchsten (0,0282) und der niedrigsten gefunden (0,0118) immer noch viel zu weit entfernt, als dass sich darauf eine genaue Methode für die quantitative Eiweissbestimmung gründen liesse. Erklärlich waren diese Verschiedenheiten in den Fällen,

wo bei denselben Harnen die Titirversuche aus den schon angeführten Gründen differirten. Da diese Fälle aber nur einen kleinen Theil der Versuche betrafen, so mussten noch andere Verhältnisse dafür verantwortlich gemacht werden. Einmal konnte die Concentration der Harnmischung von Einfluss sein, dann aber konnte es sich, da die Harne von Patienten mit sehr verschiedenen Krankheiten stammten, um verschiedene Eiweisskörper handeln, die sich gegen Tannin abweichend verhalten mochten. Bei der Verdünnung, die ich in diesen Versuchen anwandte (1 Th. Harn auf  $\frac{1}{2}$  Th. Cl Nalösung und 7 Th. Aq. dest.) und bei den geringen Differenzen, welche das specifische Gewicht der Harne zeigte, indem es zwischen 1012 bis 1020 schwankte, sowie nach den Versuchen von Liborius über den Einfluss der Concentration (l. c. pag. 59), konnte derselbe kein so bedeutender sein, dass die erwähnten Unterschiede sich daraus allein erklären liessen. Um so näher lag es, an die Ausscheidung verschiedener Eiweisskörper bei den verschiedenen Patienten zu denken. Ich stelle daher die Zahlen, wie sie sich durchschnittlich bei jedem einzelnen Individuum ergaben, in folgendem zusammen, wobei ich bemerke, dass ich hier nur die aus Versuch VII, 1 gewonnene Zahl (von Jürri Wedders) weglasse, weil hiebei der Harn ganz unverdünnt und ohne Zusatz von Kochsalzlösung benutzt worden war. Es entsprachen nämlich 1 CC TL bei:

1. Jürri Wedders, Albuminurie .....	— 0,02088
2. Terentij Lawrentjew „ „ .....	— 0,0232
3. Harn des Verf. ....	— 0,0173
4. Mai Lomp, Nephrit. parenchym. ....	— 0,0171
5. Joh. Ossip, „ „ .....	— 0,0188

Nr. 1 und 2 betreffen Patienten, von denen der eine an einem Empyem, der andere an den Nachwirkungen einer grösseren Operation im Gesicht (Rhinoplastik nach der indischen Methode mit nachfolgendem Erysipel und rechtsseitiger Pleuropneumonie), beide mit consecutiver Albuminurie litten, und in

deren Harn weder auf der Klinik noch von mir bei wiederholter Untersuchung Fibrincylinder gefunden worden waren oder andere auf eine Texturerkrankung der Nieren hinweisende Symptome sich eingestellt hatten. Nr. 3 betrifft meinen eignen Harn, Nr. 4 und 5 waren deutlich characterisirte Fälle von parenchymatöser Nephritis (cf. Anhang, Krankengeschichten).

Die beiden ersten Fälle ergeben durchschnittlich 0,02204 grs.

„ drei letzten „ „ „ „ „ 0,0177 „

Eiweiss als entsprechend 1 CC Tanninlösung.

Die zweite Abtheilung der Versuche mit eiweisshaltigen Harnen umfasst die Versuche XXIII - XXIX. Es weichen dieselben von den vorhergehenden nur insofern ab, als ich, um bei dieser Gelegenheit auch zugleich noch den Einfluss der Concentration zu prüfen, die Harne nur mit dem  $\frac{1}{2}$  Vol. Kochsalzlösung versetzte und gar kein Wasser hinzufügte — weiter noch darin, dass ich hier die Parallelversuche mit Ausfällung der Harnsäure wegliess, da nach dem Vorhergehenden dieselben doch keinen wesentlichen, constanten Einfluss auf die Resultate ausübten.

Bei diesen Versuchen bestätigte sich nun zunächst, dass die Concentration, soweit sie durch den Zusatz von Kochsalzlösung und Wasser bedingt wird, doch nicht so ganz ohne Einfluss auf das Verhalten des Tannins gegen Eiweiss sei, wie ich bisher nach den Erfahrungen von Liborius annehmen musste. Die Menge Eiweiss nämlich, die einem CC Tanninlösung entspricht, war bei den Versuchen VII — XXII = 0,01914 grs. durchschnittlich — hier (bei den Versuchen XXIII—XXIX) dagegen steigt sie auf 0,0266 grs. durchschnittlich, ein Unterschied, der erheblich genug ist, um selbst, wenn man die viel kleinere Zahl der Versuche in dieser Abtheilung berücksichtigt, die Annahme wahrscheinlich zu machen, dass, je grösser der Gehalt der Versuchsflüssigkeit an Kochsalz ist, um so geringer auch die zur Fällung sämtlichen Eiweisses nöthige Menge Tanninlösung werde und dass nicht schon ein Gehalt von c. 4% Cl-

Na, wie Liborius fand und wie ich ihn in den Versuchen VII—XXII anwandte, ausreichend sei, diesen Einfluss zu beseitigen. Im Uebrigen sind die Resultate dieser 7 Versuche zu schwankende, als dass ich dieselben weiter verwerthen kann.

Das Resultat nun dieser ganzen Versuchsreihe ist zunächst als ein negatives zu bezeichnen. Wenn auch die für seröse Flüssigkeiten und für das Blutserum gefundenen Werthe unter sich nicht sehr erheblich differiren, so weichen sie doch von den von Liborius gefundenen noch recht bedeutend ab — dürfen somit noch nicht endgültig als massgebend hingestellt werden, was erst durch weitere Controlversuche entschieden werden kann.

Ebenso wenig haben die Versuche mit eiweisshaltigen Harnen, soweit sie sich auf die Feststellung der für die Titrimethode nöthigen Zahlen beziehen, ein den Erwartungen entsprechendes Resultat ergeben und müsste ich somit die ganze Versuchsreihe als eine misslungene bezeichnen, wenn nicht die letzten Ausführungen pag. 32 u. 33 es sehr wahrscheinlich gemacht hätten, der bei einfacher, sogenannter Stauungsalbuminurie ohne nachweisbare Texturerkrankung der Nieren ausgeschiedene Eiweiss-harn enthalte Eiweisskörper, die sich gegen Tannin anders verhielten, in einem anderen Verhältniss mit demselben eine Verbindung eingingen, als Albuminate, deren Ausscheidung eine Folge von Nephritis parenchymatosa, einer Texturerkrankung der Nieren sei. Bestätigte sich diese Annahme, so war damit der Grund nicht nur gegeben, weshalb es weder Liborius noch mir gelang, ein constantes, für die Titrimethode brauchbares Verhältniss in der Verbindung von Tannin mit Eiweiss zu finden — es zeigte sich auch ein Weg, auf dem weiter fortzugehen der Mühe lohnte — der zugleich auch die Aussicht bot, schliesslich doch noch die Titrimethode mit Tanninlösung auch für eiweisshaltige Harne verwendbar zu machen. Die weitere Begründung obiger Annahme ist die Aufgabe des III. Abschnittes.

## III.

Nach den Resultaten, deren Erörterung den Gegenstand der beiden ersten Abschnitte bildete, lag die Wahrscheinlichkeit am nächsten, dass die Ursache der Unmöglichkeit, die Titrimethode mit Tanninlösung auch auf eiweisshaltige Harne anzuwenden, darin läge, dass je nach den Ursachen der Albuminurie auch die Producte derselben verschieden sein könnten, d. h., dass namentlich die Eiweisskörper, deren Auftreten im Harne eine Folge der durch Circulationsstörungen u. dgl. bedingten Albuminurie sei, sich anders gegen Tannin verhielten, somit verschieden seien von denen, die ihre Ausscheidung localen Erkrankungsprocessen in den Nieren selbst, der parenchymatösen Nephritis z. B. verdankten. Diese Hypothese weiter zu begründen und practisch zu verwerthen für die quantitative Eiweissbestimmung, ist die Aufgabe des Folgenden. Zunächst galt es, die Zusammensetzung der bei der Fällung eiweisshaltiger Flüssigkeiten mit Tannin erhaltenen Niederschläge in Bezug auf ihre Zusammensetzung zu prüfen, wobei ich mich jedoch anfänglich leider auf eine flüchtige Untersuchung der, bei den im Vorhergehenden besprochenen Titrirversuchen erhaltenen kleinen Niederschläge beschränken, Versuche dagegen mit grösseren Quantitäten eiweisshaltigen Harnes und genauere Analysen derselben zunächst nur vorbereiten konnte.

Da nach den bisherigen Erfahrungen es wahrscheinlich war, dass das Albumintannat aus kalten wässerigen Lösungen gefällt, durch Alkohol in seine näheren Bestandtheile zerlegt werde, so lag es sehr nahe, dass eine Behandlung derselben mit Alkohol einen Einblick in die Zusammensetzung der Verbindung gewähren würde. Ich benutzte daher einen Theil der von den beiden ersten Versuchsreihen (Tab. I. und II.) noch

übriggebliebenen Niederschläge zunächst zur Entscheidung folgender beiden Fragen:

1. Ist es möglich, aus den durch Tannin gefällten Niederschlägen eiweisshaltiger Flüssigkeiten sämtliches Tannin durch Behandlung mit Alkohol zu entfernen?

2. Hinterbleibt in diesem Falle reines Eiweiss?

---

Schon die beiden ersten Versuche, angestellt mit den Niederschlägen der bereits im I. Abschnitt besprochenen Versuche 16. und 17. (cf. Tab. I.) ergaben ein ganz günstiges Resultat, und veranlassten mich, noch weitere Niederschläge der in Tab. II. verzeichneten Versuche derselben Prüfung zu unterwerfen. Es sind dies die Versuche III., 2. 3. 4. 6. 7.; IV., V., VI., 1. 4.; VII., 1. 3. 4. in Tab. II., bei welchen in den Columnen 16. bis 19. der Reihe nach das Gewicht der durch Alkohol extrahirbaren, sowie der durch letzteren nicht extrahirbaren Bestandtheile (letztere der Annahme nach gleich Eiweiss), dann die aus der Alkoholfällung für die entsprechende Quantität der Versuchsflüssigkeit berechnete Menge Eiweiss und endlich das Gewicht des Niederschlages nach Abzug der laut dem Titrirversuch zugesetzten Menge trocknen Tannins verzeichnet sind. Die drei letzten Columnen enthalten somit alle drei dieselbe Grösse, jedes Mal auf verschiedenem Wege gefunden. Wenn sich auch nicht leugnen lässt, dass diese Werthe noch nicht so genau übereinstimmen, wie es wohl zu wünschen wäre, was auch in Anbetracht der späterhin zu erwähnenden ungünstigen Umstände, unter denen diese Versuche angestellt wurden, nicht auffallen kann, -- zur Beantwortung wenigstens der ersten der beiden Eingangsgestellten Fragen reichen diese Versuche vollständig aus. Die in dem alkoholischen Extracte gefundenen festen Bestandtheile erreichen in den meisten Fällen das Gewicht des zugesetzten Tannins, in mehreren übersteigen sie dasselbe um ein geringes und da aus dem Niederschlage wohl kaum andere Bestandtheile

von dem kochenden Alkohol aufgenommen werden konnten (oder doch höchstens in verschwindend kleinen Mengen) als gerade das Tannin, so kann die erste Frage wohl mit Sicherheit dahin beantwortet werden, dass durch länger fortgesetztes (10—12 Stunden) Kochen mit Alkohol von 85 % sämtliches Tannin aus dem in Rede stehenden Niederschlage entfernt werde. Ich verweise dabei namentlich auf die Versuche III., 2. 3. 4. 6. 7.; IV., V., 1. 3. und 4., bei denen die Uebereinstimmung in der Menge des durch Rechnung gefundenen und des in den alkoholischen Extracten enthaltenen Tannins so deutlich hervortritt, dass wohl kaum eine andere Annahme möglich ist. In den folgenden drei Columnen dagegen sind die Schwankungen bedeutend grösser, wenn auch auf die Minderzahl der Versuche beschränkt. Rücksichtlich der zweiten Frage stimmen in den Versuchen III., 2. 3. 4. 6. 7.; IV., V., VI., 1., die sich auf seröse Flüssigkeiten beziehen, die 3 Werthe (alle für Eiweiss) so gut miteinander überein, dass man wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass der bei der alkoholischen Extraction der Tanninniederschläge aus serösen Flüssigkeiten hinterbleibende Rückstand fast reines Eiweiss enthalte — vorausgesetzt, dass die Alkoholfällung genaue Resultate giebt. Was die eiweisshaltigen Harne betrifft, so sind die Versuche VII., 1. 3. 4. gerade nicht geeignet, denselben Beweis zu liefern — ich verzichtete ohne dies darauf, die ganze Versuchsreihe dieser ebenso zeitraubenden als mühsamen Behandlung zu unterziehen, da die Niederschläge der folgenden Versuche sehr klein waren — selten über 0,2 Grm. betrugē, häufiger aber sehr viel weniger — weil Verluste dabei nicht zu vermeiden waren und die Fehlerquellen daher voraussichtlich eine ungewöhnliche Höhe erreichen mussten und kann ich es nur bedauern, dass ich, durch den bevorstehenden Schluss der Klinik gezwungen, diese sämtlichen Versuche bereits in Arbeit genommen hatte, als ich die Erfahrung machte, dass zu dem letzterwähnten Zweck es nothwendig sei, grössere Quantitäten

Harnes zu den Versuchen zu verwenden, als ich es bisher gethan.

---

Ich gehe nun zu den Versuchen über, die zur Vermeidung der eben angeführten Uebelstände mit grösseren Quantitäten der zu untersuchenden Flüssigkeiten angestellt, den Zweck hatten, eine genauere Untersuchung der Tanninniederschläge, besonders in Rücksicht auf das quantitative Verhältniss des Tannins zu Eiweiss in demselben zu ermöglichen, da bereits im II. Abschnitt Vieles auf das Vorhandensein ganz bestimmter Differenzen in der Zusammensetzung dieser Niederschläge hingewiesen hatte. Bestätigte sich auch hier die bereits vorhin ausgesprochene Annahme, dass sich durch kochenden Alcohol sämtliches Tannin aus ihnen entfernen lasse, so galt es zunächst die Entscheidung folgender Fragen:

1. Wird durch Kochen mit Alcohol von den durch Tannin gefällten Eiweisskörpern ein Theil in das alcoholische Extract übergeführt?

2. Ist der Rückstand reines Eiweiss?

3. Wenn letzteres der Fall — in welchem Verhältniss verbinden sich Eiweiss und Tannin und ist dieses Verhältniss überall constant oder verschieden bei verschiedenen Eiweiss-harnen?

Das Material zu diesen Versuchen bereitete ich mir in der Weise, dass ich grössere Mengen eiweisshaltigen Harnes (einige Litres von jedem Patienten) zunächst mit der Hälfte ihres Volumens c. 18-procentiger Kochsalzlösung versetzte und dann mit überschüssiger TL fällte, wozu bei 1—5 Litres gewöhnlich c. 100—500 CC TL nöthig waren (dass letztere in geringem Ueberschuss vorhanden, ergab sich überall schon daraus, dass der Niederschlag sich schnell, in 3—4 Stunden zu Boden senkte, die über ihm stehende Flüssigkeit völlig klar war und die Filtration rasch von Statten ging). Dann wurde der Niederschlag auf dem Filter so lange mit kaltem, destillirtem Wasser ausgewaschen,

bis in einem Tropfen des Filtrates sich weder Tannin noch ClNa nachweisen liess. Endlich wurden die Niederschläge gehörig getrocknet, pulverisirt und in Gläsern mit eingeschliffenen Stöpseln zur weiteren Untersuchung aufbewahrt. Von den Eiweissharnen benutzte ich gewöhnlich die 24stündige Quantität und zwar zum grössten Theil von den Patienten, die das Material zu den Untersuchungen im II. Abschnitt geliefert hatten. Ausserdem untersuchte ich noch den Tanninniederschlag des Blutserum, und Hühnereiweiss und einer Hydroceleflüssigkeit. Da das Verfahren bei allen dasselbe war, so gebe ich in folgendem nur die nöthigen Bemerkungen über die einzelnen Versuche — die Resultate der Analysen finden sich in Tab. III verzeichnet.

I. 2845 CC Harn von Mai Lomp vom 27. IV., sp. Gew. 1,012, Reaction sauer, werden mit 1422 CC Kochsalzlösung versetzt und mit 250 CC TL von 1,7456 % gefällt und, wie oben beschrieben, behandelt. Trockenbestimmung: 1 grm. der Substanz nach dem Trocknen = 0,938 grs.

II. 3750 CC Harn von Mai Lomp vom 29. und 30. IV., reagirt neutral, sp. Gew. 1,014; wird versetzt mit 1875 CC Kochsalzlösung und 300 CC TL. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,9542 grs.

III. c. 5500 CC Harn von Mai Lomp vom 30. IV. u. 1. V., schwach alkalisch reagirend, sp. Gew. 1,013, werden mit 2750 CC Kochsalzlösung und 450 CC TL versetzt. Im Uebrigen wie I. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,9414 grs.

IV. c. 1500 CC Harn von Johann Ossip vom 27. IV, leicht getrübt, sauer, spec. Gew. 1,020, werden mit 750 CC Kochsalzlösung und 75 CC TL versetzt — sonst wie I. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,9386 grs.

V. 2500 CC Harn von Johann Ossip vom 30. IV., sauer, sp. Gew. 1,018, werden versetzt mit 1250 CC Kochsalzlösung und 225 CC TL. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,9453 grs.

VI. 80 CC Flüssigkeit, entleert bei Punction einer Hydro-

cele, von Hrn. Dr. G. Reyher erhalten. Durch Blutbeimengung stark röthlich gefärbt. Dieselbe wird mit 40 CC Kochsalzlösung versetzt, filtrirt, dann mit 100 CC Aq. dest. verdünnt und 100 CC TL hinzugefügt -- im Uebrigen wie die vorhergehenden behandelt. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,966 grs.

VII. Das Eiweiss von 6 Eiern, c. 100 CC, wird gehörig geschlagen, mit 200 CC Kochsalzlösung und 700 CC destillirten Wassers versetzt, dann unter Luftdruck filtrirt, mit 200 CC TL versetzt und wie die vorhergehenden behandelt. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,9748 grs.

VIII. 200 CC Ochsenblutserum werden mit 200 CC Kochsalzlösung und dann mit 150 CC TL versetzt, filtrirt etc. wie vorher. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,964 grs.

IX. 360 CC Harn von N. N. (von Hrn. Dr. G. Reyher erhalten) vom 6. VI. 72, sauer, sp. Gew. 1,025, werden mit 180 CC Kochsalzlösung und 100 CC TL versetzt -- im Uebrigen wie die vorigen behandelt. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,962 grs.

X. 2240 CC Harn von Terentij Jermolajew vom 27. IV., schwach sauer, spec. Gew. 1,023, werden versetzt mit 1120 CC Kochsalzlösung und 126 CC TL, sonst wie oben. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,9436 grs.

XI. 1560 CC Harn von Jürri Wedders vom 28. IV., sauer, sp. Gew. 1,015, werden mit 780 CC Kochsalzlösung und 70 CC TL versetzt, sonst wie oben. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,9496 grs.

XII. 3750 CC Harn von Jürri Wedders vom 29. und 30. IV., schwach sauer, spec. Gew. 1,017, werden versetzt mit 1800 CC Kochsalzlösung u. 300 CC TL, sonst wie oben. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,9279 grs.

XIII. 2600 CC Harn von Jürri Wedders vom 30. IV. u. 1. V. 72, neutral, sp. Gew. 1,019, werden versetzt mit 1300 CC Kochsalzlösung und 300 CC TL, sonst wie vorher. Trockenbestimmung: 1 grm. Substanz = 0,9352 grs.

Ich überzeugte mich nun zunächst davon, dass durch kochenden Alcohol der Niederschlag vollkommen von Gerbsäure befreit werden konnte. Die zuletzt ablaufenden Antheile des Wasch-Alcohols hinterliessen, abgedampft, keinen Rückstand. Auch der auf dem Filter bleibende, unlösliche Rückstand gab mit Eisensalzen keine Tintenfärbung, die für das Albumin-Tannat ebenso wie für reine Gerbsäure characteristisch ist.

Zur Entfernung des Tannins aus den Albumin-Tannaten verfuhr ich folgendermassen: Von jedem derselben (13 im Ganzen) wurden je 2 Portionen zu 0,5 grs. abgewogen. Jede dieser Portionen wurde in eine Kochflasche gethan, mit 100 CC Alcohol von 85 % übergossen und dann sorgfältig verkorkt einige Stunden stehen gelassen, da ich die Erfahrung gemacht hatte, dass, wenn ich dieselbe gleich auf das Wasserbad brachte, die ganze Masse sich zusammenballte und so das Auskochen sehr in die Länge zog. Dann wurden die Kochflaschen auf das Wasserbad gestellt, c. 10—12 Stunden erhitzt, dann der Inhalt auf ein gewogenes Filter gebracht und so lange mit kochendem Alcohol von 85 % nachgespült, bis einige Tropfen des Filtrates, auf einem Uhrglase verdunstet, mit Eisensalzen keine Tanninreaction mehr gaben, die Filter mit dem Rückstande in der gewöhnlichen Weise getrocknet und gewogen, die Filtrate dagegen auf Glasschalen eingedampft, so weit möglich getrocknet und ebenfalls gewogen. Die Resultate dieser Wägungen sind in der 3. und 4. Columne von Tab. III verzeichnet.

Es galt nun, die erste der vorhin aufgeworfenen Fragen zu entscheiden — ob durch die Extraction mit Alcohol ein mit Eiweisskörpern verunreinigtes Tannin erhalten werde. Ich kann dieselbe auf Grundlage folgenden Versuches mit Bestimmtheit verneinen. Von 10 verschiedenen Albumintannaten (I. II. IV. VI—XII.) brachte ich kleine Mengen der eingedampften alkoholischen Extracte zusammen in ein starkes Reagensglas und wurden dieselben der qualitativen Untersuchung auf N nach der Methode von Lassaigne unterworfen.

Das Gemenge erwies sich absolut stickstofffrei. Eine Lösung desselben Gemenges in Alkohol gab ferner die gewöhnlichen Tanninreactionen mit essigsäurem Blei- und Kupferoxyd, mit Brechweinstein, salpetersäurem Silberoxyd, Eisensalzen, Leim etc. Es waren folglich nur stickstofflose Bestandtheile des Albumin-Tannates in den Alkohol übergegangen — die stickstoffhaltigen dagegen waren sämmtlich in dem in Alkohol unlöslichen Rückstande zurückgeblieben und da ausser dem Tannin von den ersteren wohl kaum einer in nennenswerther Menge in dem Albumin-Tannat enthalten sein konnte, so darf wohl als bewiesen gelten, dass durch die alkoholische Extraction nur Tannin, und zwar unverändert aus denselben entfernt wird, womit dann auch die Möglichkeit gegeben war, die quantitative Zusammensetzung dieser Verbindung kennen zu lernen.

Zur Entscheidung der zweiten Frage, ob der bei der Extraction mit Alkohol hinterbleibende Rückstand reines Eiweiss sei, machte ich zunächst eine quantitative Bestimmung des Stickstoffgehaltes der bei den eben geschilderten Versuchen erhaltenen, in Alkohol unlöslichen Rückstände. Von einem Gemenge aus 13 derselben (von den Versuchen I—XIIIa.) wurden 0,5 Grm. nach der Methode von Will-Varrentrapp mit Natronkalk geglüht, der Ngehalt aus dem verbrauchten Ammoniumplatinchlorid berechnet und = 14,2% gefunden. Ferner bestimmte ich für 10 Albumintannate (I. III. IV. VI—XI. XIII.) einzeln auf dieselbe Weise den Ngehalt für 0,5 Grm. der Substanz. Nur in einem Falle war ich genöthigt, den Ngehalt aus dem verbrauchten reinen Platin zu berechnen, da durch Zufall einige Kautschukstückchen in das Gemenge von Aether-Alkohol gelangt waren. Das Resultat dieser sämmtlichen Nbestimmungen war ein durchschnittlicher Gehalt der Albumintannate von 10% N -- für den darin enthaltenen, in Alkohol unlöslichen Rückstand (Eiweiss) stellte derselbe sich auf durchschnittlich 14,7% N (zwischen 13,7 und 16,1%. cf. Tab. III.)

Da 15 - 16 % Stickstoff als der gewöhnliche Gehalt der Albuminate an diesem gelten, so ist diese Uebereinstimmung wohl hinreichend genau, um den Schluss zu gestatten, der bei der Extraction mit kochendem Alkohol hinterbleibende Rückstand bestehe aus reinem Eiweiss. Jedenfalls können die Beimengungen, um die es sich hier handeln könnte — Harnsäure, Harn- und Blutfarbstoffe etc. nur in sehr geringer Menge vorhanden sein, da sonst der Stickstoffgehalt ein grösserer sein müsste. Eine Aschenbestimmung endlich aus 2 grs. eines Gemenges dieser Rückstände ergab, entsprechend den Versuchen in Abschnitt I und II, nur 0,28 % anorgan. Salze.

Auf die vorstehenden Resultate gestützt, durfte ich von der alcoholischen Extraction eine entscheidende Antwort auf die 3. Frage, die nach der quantitativen Zusammensetzung der Albumin-Tannate, erwarten. Es dienen mir dazu, wie schon erwähnt, 10 Harne von verschiedenen Patienten, von denen ich einen so wie eine Hydroceleflüssigkeit der Güte des Hrn. Dr. G. Reyher verdanke, eine Mischung von Oschsenblutserum und eine solche von Hühnereiweiss mit Wasser und Chlornatriumlösung. Die in den Columnen 3, 4, 7, 8 und 9 der Tab. III. verzeichneten Zahlen bestätigen nun vollkommen die bereits pag. 32 rücksichtlich der eiweisshaltigen Harne ausgesprochene Vermuthung, dass nämlich bei den verschiedenen Formen der Albuminurie verschiedene, unter sich constante Verhältnisse in der Zusammensetzung der Verbindung von Tannin und Eiweiss statthaben. Sämmtliche Albumin-Tannate I—XIII zerfallen in Bezug auf ihren Procentgehalt an Tannin in 2 Gruppen: Bei den 8 ersten nämlich, unter denen 5 Harne von Nephritikern, eine Hydroceleflüssigkeit, die Blutserum- und Hühnereiweissmischung, stellt sich das Verhältniss der durch kochenden Alcohol extrahirbaren Bestandtheile (des Tannins) zu dem darin unlöslichen Rückstande (Eiweiss) wie 2 : 3 od. in Procenten ausgedrückt durchschnittlich wie 37,0 % : 62,9 % (schwankend zwischen 34,6 % — 39,9 % und von 60,0 % — 65,3 %). Die einzige

Ausnahme macht der Versuch IX — das Albumin-Tannat von einer Nephrit. parench. acuta, wahrscheinlich nach Scarlatina entstanden. Dieselben Verhältnisse sind hier wie 5 : 6 oder in Procenten wie 45,3 % : 54,6 % und komme ich auf diese, die Grenzen der gewöhnlichen Fehlerquellen überschreitende Abweichung später zurück.

Die zweite Gruppe umfasst die Versuche X—XIII und betrifft Harn von Patienten, die an sogenannter accidenteller Albuminurie ohne nachweisbare Erkrankungen der Nieren litten. Hier stellen sich die dem obigen entsprechenden Werthe wie 2 : 5, das Procentverhältniss wie 28,8 % : 71,1 %. Die Differenz zwischen beiden Gruppen ist viel zu bedeutend, die Zahlen viel zu constant, als dass man diesen Unterschied durch ein zufälliges Zusammentreffen erklären könnte. Dass ferner gerade den sehr diluirten Harnen der Nephritiker die verhältnissmässig sehr concentrirten Versuchsflüssigkeiten wie Hydroceleflüssigkeit, Blutserum- und Hühnereiweissmischung sich anschliessen (wie bedeutend der Unterschied in der Concentration war, geht schon aus den sehr verschiedenen Mengen zur Fällung erforderlicher Tanninlösung hervor) ist jedenfalls der beste Beweis dafür, dass die Concentration der fraglichen Flüssigkeiten nicht die massgebende Ursache dieser ebenso grossen als constanten Differenzen sein kann, wenn sich auch ein gewisser Einfluss derselben in sofern nicht verkennen lässt, als in den Versuchen VI, VII und VIII der Procentgehalt des Albumin-Tannats an Tannin etwas geringer wird, als er es in den Versuchen I—V ist. Schon im II. Abschnitt wurde auf eine ähnliche Beobachtung hingewiesen und lässt sich somit ein Einfluss derselben auf die Zusammensetzung der Albumin-Tannate nicht in Abrede stellen, wenn er auch an sich nicht ausreicht, die erwähnten Unterschiede zu erklären und aus dem schon angeführten Grunde auch nicht als Beweis gegen die weiterhin zu gebende Erklärung jener Differenzen in der Constitution der Albumin-Tannate dienen kann. Endlich wird auch die Annahme, es könne der nicht extrahir-

bare Rückstand durch andere Beimengungen in seiner Quantität Veränderungen erleiden, durch die überall ein fast gleiches Resultat ergebenden Stickstoffbestimmungen unmöglich gemacht.

Da nun aber das positive Resultat der Extractionen mit Alcohol das ist, dass Tannin und die Eiweisskörper der Harne und serösen Flüssigkeiten eine wohlcharacterisirte Verbindung eingehen — das quantitative Verhältniss aber, in welchem diese stattfindet, unter bestimmten Bedingungen, bei denen die Concentration nicht massgebend, ein verschiedenes ist, so bleibt nur die Annahme übrig: Es giebt je nach den Versuchsflüssigkeiten verschiedene Eiweisskörper, die mit Tannin in verschiedenen, unter sich constanten Verhältnissen Verbindungen eingehen.

Aus den vorstehenden Untersuchungen ergeben sich zunächst zwei Gruppen von Eiweisskörpern, die sich gegen Tannin insofern verschieden verhalten, als die zu der ersten gehörigen ein Albumintannat darstellen, in welchem c. 37% Tannin enthalten sind, während in denen der zweiten Gruppe sich nur c. 28% Tannin finden. Zu der ersten Gruppe gehören in erster Reihe diejenigen Eiweisskörper, welche enthalten sind in dem Harn von Patienten, welche an chronischer oder acuter Nephritis parenchymatosa leiden, dann das Blutserum und Eiereiweiss und, soweit eine dahin gerichtete Untersuchung einen Schluss gestattet, das in pathologischen Transsudaten sich findende Eiweiss. Einer zweiten Gruppe kann ich bis jetzt nur die Eiweisskörper einreihen, welche in dem bei sogenannter accidenteller Albuminurie ausgeschiedenen Harne sich finden. Dem entsprechend verhalten sich auch die Werthe, die ich aus diesen Versuchen berechnen konnte für die Menge Eiweiss, welche einem CC TL (von 1,7456%) entspricht. Für die 1. Gruppe stellte sich dieselbe auf durchschnittlich 0,0295 grs. Eiweiss = 1 CC TL, für die 2.-0,0433 grs.

Des Vergleiches halber stelle ich die hier gefundenen Zahlen zusammen mit denen, die sich aus den Titrirversuchen des II. Abschnittes für eiweisshaltige Harne ergaben.

Es entsprachen nämlich einem CC Tanninlösung ? grs. Eiweiss :

Bezeichnung der Versuche.	Nephritis parchenym.	Albu- minurie.	Verhältn beider zu einander.
Bei den Versuchen VII 2—XXII im II. Abschnitt Auf 1 Th. Harn $\frac{1}{2}$ Th. ClNa.-lös. u. $1\frac{1}{2}$ Th. HO	0,0177	0,022	1 : 1,24
Bei den Versuchen I—XIII im III. Abschnitt Auf 1 Th. Versuchsflüssigk. $\frac{1}{2}$ Th. ClNa.-lösung.	0,0295	0,0433	1 : 1,4

Diese Zusammenstellung giebt zweierlei zu bemerken. Einmal ist sie geeignet, gegründete Zweifel zu erwecken gegen die practische Durchführbarkeit der Titrirmethode mit Tanninlösung, wenigstens was die Anwendung derselben auf eiweiss-haltige Harne betrifft.

So lange die Resultate der Titrirversuche so bedeutend von denen der Versuche des III. Abschnittes, die jedenfalls als massgebend anzusehen sind, differiren, so lange ist an eine practische Verwerthung der Methode nicht zu denken.

Zweitens giebt obige Zusammenstellung einen Beweis für die Richtigkeit der aus den Versuchen I—XIII in diesem Abschnitt gefundenen Werthe. Die von mir direct aus der procentischen Zusammensetzung der Albumin-Tannate gefundene Menge Eiweiss (0,03 — 0,04 grs.), welche einem CC Tanninlösung entspricht, ist fast dieselbe, wie sie Liborius berechnet hatte aus den Titrirversuchen mit Blutserum und der Alcohol-fällung, nämlich c. 0,035 grs. Eiweiss = 1 CC TL von ungefähr demselben Procentgehalt (c. 1,75 %).

Um so mehr halte ich mich berechtigt, gerade diese Versuchsreihe als Massstab für die Beurtheilung der Titrirversuche zu benutzen, da sie auch sonst ein viel exacteres und genaueres Verfahren bei den Extractionen mit Alcohol ermöglicht, als das bei den Niederschlägen der Fall sein konnte, die bei An-

stellung der Titrirversuche erhalten worden waren. Einer besonderen Erwähnung endlich bedarf noch der Versuch IX., der einen Fall von Nephritis post scarlatinam (?) betrifft und im Vergleiche zu den übrigen Versuchen dieser Reihe eine vollständige Ausnahmestellung einnimmt, indem er in seinen Zahlen sich nur annähernd denen anschliesst, die ich für die bei Nephritis ausgeschiedenen Eiweisskörper und das Eiweiss in Eiern, Blutserum und pathologischen Flüssigkeiten gefunden habe. Ich muss zunächst bemerken, dass in diesem Falle die Diagnose auf vorangegangene Scarlatina nicht mit voller Bestimmtheit gestellt werden konnte (cf. Krankengeschichte Nr. 5). Da andererseits die Erkrankung des Nierenparenchyms durch den Nachweis von mit verfetteten Epithelzellen besetzten Fibrincylindern genügend constatirt war, die für diesen Fall gefundenen Zahlen (45,3 % Tannin und 54,6 % Eiweiss und 1 CC TL = 0,021 Grs. Eiweiss) aber sehr erheblich von den Durchschnittswerthen der übrigen, hierher gehörigen Fälle (I—VIII. mit 37 % Tannin und 62,9 % Eiweiss, sowie 0,0295 Grs. Eiweiss gleich 1 CC TL) abweichen, so müssen hier noch unbekannte Einflüsse mitgewirkt haben, auf deren Erforschung ich aus Mangel an Material zunächst verzichten musste. Abgesehen von dieser einen Ausnahme kann ich mithin die dritte Frage dahin beantworten: die in serösen Flüssigkeiten und in Eiweissharnen vorkommenden Eiweisskörper verbinden sich mit Tannin in zwei verschiedenen Verhältnissen: Blutserum — und Eiereiweiss, das Eiweiss des Harnes von Nephritikern und, mit Vorbehalt, der pathologischen Exsudate verbinden sich mit Tannin im Verhältniss von 2 : 3; das bei sog. accidenteller Albuminurie ausgeschiedene Eiweiss dagegen im Verhältniss von 3 : 7. Die Frage nach der Ursache dieser Ausscheidung verschiedener Eiweisskörper ist damit freilich noch nicht entschieden. So plausibel es erscheint, dass Ernährungs- und Circulationsstörungen des ganzen Organismus, wie sie die häufigste Veranlassung der sog. accidentellen Albuminurie bilden, ein anderes

Product liefern könnten, als ein in den Nieren selbst localisirter Krankheitsprozess, wie es die Nephritis parenchymatosa ist, — ob dies wirklich die Ursache ist, darüber können erst weitergehende Beobachtungen entscheiden und auf das dunkle Gebiet der Hypothesen mich zu begeben, fühle ich keine Veranlassung.

Wenn nach dem Vorbergehenden ich darauf verzichten musste, die Titrirmethode mit Tanninlösung für die quantitative Eiweissbestimmung practisch zu verwerthen, so kann ich diesem negativen doch auch ein positives Resultat gegenüber stellen. Da, wie ich nachgewiesen habe, aus eiweisshaltigen Flüssigkeiten alle Eiweisskörper gefällt, aus den dabei gebildeten gerbsauren Albuminaten aber durch Auskochen mit Alcohol sämmtliches Tannin wieder entfernt werden kann, wobei nur Eiweiss und, wo es sich um Harne handelt, vielleicht mitunter etwas Harnsäure hinterbleiben, welch' letztere leicht vorher entfernt, oder in Rechnung gebracht werden kann<sup>1)</sup>, so ist damit eine Methode gegeben, die ebenso genaue Resultate giebt, wie die Alcoholfällung und practisch mindestens ebenso leicht ausführbar wie diese ist. Das Auskochen mit Alcohol, die einzige, etwas zeitraubende Procedur dabei, wird reichlich durch den Wegfall der Aschenbestimmung aufgewogen. Ich kann, gestützt auf die im II. Abschnitte und dem Anfange dieses weiter auseinandergesetzten Vergleiche zwischen dem Resultat der Fällung mit Alcohol und der mit Tannin für die pathologischen Exsudate, Blutserum, Eiereiweiss u. eiweisshaltige Harne unbedingt folgende Methode in Vorschlag bringen: Von der Flüssigkeit, deren Eiweissgehalt bestimmt werden soll, wird eine bestimmte Quantität mit der Hälfte ihres Volumens mit ca. 20% Kochsalzlösung versetzt, dann von der oft beschriebenen Tanninlösung so viel zugegeben,

---

1) Indem man ein bestimmtes Quantum desselben Harnes mit Essigsäure versetzt und den erhaltenen Niederschlag von Harnsäure für die zur Tanninfällung benutzte Quantität umrechnet.

dass eine vollständige Fällung erzielt wird (zu erkennen an dem in kurzer Zeit erfolgenden, vollständigen Absetzen des Niederschlages). Der Niederschlag wird dann auf ein gewogenes Filter gebracht, zur Entfernung der Salze so lange mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis in einem Tropfen des Filtrates sich kein  $\text{ClNa}$  mehr nachweisen lässt und dann so lange mit kochendem Alcohol behandelt, bis in dem Filtrate sich kein Tannin mehr nachweisen lässt. Der Rückstand auf dem Filter wird dann getrocknet und gewogen und giebt direct die in der bekannten Menge Flüssigkeit enthaltene Quantität Eiweiss. Für die eiweisshaltigen Harne würde es sich, wenn man ein sehr genaues Resultat braucht, empfehlen, vorher die Harnsäure durch Ansäuern mit etwas Essigsäure und Stehenlassen in der Kälte zu entfernen.<sup>1)</sup>

Die Resultate meiner Arbeit kann ich kurz resumiren, wie folgt:

1. Die Titirmethode mit Tanninlösung ist der ungenauen Resultate wegen auf eiweisshaltige Harne zunächst nicht anwendbar.

2. Aus eiweisshaltigen Harnen werden durch Tanninlösung sämmtliche Eiweisskörper gefällt, wenn das Fällungsmittel im geringen Ueberschuss vorhanden ist.

3. Aus diesem Niederschlage kann durch kochenden Alcohol sämmtliches Tannin entfernt werden und es hinterbleibt reines Eiweiss.

4. Die im Harn von Nephritikern enthaltenen Eiweisskörper sind verschieden von denen, welche bei der sog. accidentellen Albuminurie ausgeschieden werden und unterscheiden sich durch ihre Tanninverbindungen, welche bei den ersteren c. 37%, bei letzteren dagegen nur c. 28% Tannin enthalten.

---

1) Es bedarf kaum des Hinweises, dass bei zweifelhafter Diagnose die Bestimmung des Tanningehaltes in dem Albumin-Tannat die Entscheidung zwischen Nephritis parenchymatosa und Albuminurie ermöglichen würde. —

5. Die im Blutserum, Eiereiweiss und wahrscheinlich auch die in pathologischen Exsudaten vorkommenden Eiweisskörper zeigen gegen Tannin ein gleiches Verhalten, wie die Eiweisskörper des Harnes von Nephritikern.

6. Die Fällung eiweisshaltiger Flüssigkeiten mit Tannin in der auf pag 49 beschriebenen Weise giebt für die quantitative Eiweissbestimmung ebenso genaue Resultate, wie die Methode der Alcoholfällung.

---

## Anhang.

### Krankengeschichten.

Nr. 1. Jürri Wedders, 11 J. alt, aufg. in die therapeutische Klinik als Empyema necessitatis sin. d. 21. I. 72. Der Ernährungszustand sehr elend, das Fettpolster geschwunden, die oberen Augenlieder sowie die Füsse hydropisch. Subjectives Befinden verhältnissmässig gut. Der Patient leidet seit 1 Jahre an einem linksseitigen Empyem, das zum Durchbruch nach aussen geführt hat. Aus der Fistelöffnung in der Mammillarlinie in der Höhe des VI Intercostalraumes entleeren sich beim Husten und bei jeder Körperbewegung einige Tropfen dünnflüssigen Eiters. Der Harn ist hellgelb und sauer, hat ein spec. Gew. von 1,021 und enthält viel Eiweiss, aber keine geformten Bestandtheile.<sup>1)</sup>

Verlauf: Bei guter Diät und unter dem Gebrauch von Jod- und Eisenpräparaten schwanden allmählig die Oedeme, während die Eiterung durch Einspritzung von schwacher Jodlösung und Ausspülen mit reinem Wasser auf ein geringes Mass be-

---

1) Trotz wiederholter sorgfältiger Untersuchung konnte auch ich namentlich keine Fibrineylinder in dem Harn finden.

schränkt wurde. Ende April jedoch stellten die Oedeme sich von Neuem ein, die Eiterung wurde profuser und der Patient erlag der allmählichen Erschöpfung der Kräfte am 19. VII. 72. Die 24 St. p. m. vorgenommene Section ergab: Strangförmige Verwachsungen am Pericardium, die rechte Lunge etwas emphysematös, der untere Theil des oberen Lappens im Stadium der rothen Hepatisation, die linke bis zur Grösse eines Handtellers comprimirt. Die Eiterhöhle im Pleurasack leer. Im Magen einige flache Geschwüre im Zerfall begriffen. In der Leber die Läppchen fettig infiltrirt, Zeichnung derselben deutlich, sonst das Parenchym blassrothbraun, bluthaltig. In der Milz das Parenchym hellroth, die Follikel sehr dicht stehend, glasig infiltrirt, deutliche Amyloid-Reaction. An den Nieren die Kapsel leicht trennbar, die Oberfläche zeigt auf weissgelbem Grunde zahlreiche Gefässstämme und einige Vertiefungen. Die durchschnittene Rindensubstanz sehr breit, von weissgelblicher, speckiger Beschaffenheit. Die Pyramiden an der Basis verkürzt, der Rest derselben von blassrother Färbung — an den Papillen von äusserster Blässe; die Glomeruli undeutlich. Schwache Amyloid-Reaction. Im Darm katarrhalische Schwellung, das Gehirn und dessen Häute sehr blutleer.

Nr. 2. Terentij Jermolajew, 45 J. alt, aufgenommen in die chirurg. Klinik am 24. II. 72. als Lupus faciei (Syphilis constitutionalis?) Derselbe leidet an einem vor 3 Jahren entstandenen grossen Substanzverlust, der, bereits theilweise in Vernarbung übergegangen, die Nase mit ihren Höhlen vollständig, die Oberkieferknochen und die unteren Theile der Orbita theilweise vernichtet hat. Einige Tage nach seiner Aufnahme wurde am 29. II. an dem Patienten, in dessen sonstigem körperlichen Verhalten sich nichts Abnormes fand, eine grössere Operation (Rhinoplastik mit Bildung zweier Lappen aus der Stirn) vollzogen. Dieselbe war von einem heftigen Erysipelas traumat., welches sich in 10 Tagen über Gesicht, Kopf und Nacken erstreckte, gefolgt. 2 Wochen nach dem Ablauf desselben litt er an einer leichten, rechtsseitigen Pleuropneumonie, die in einigen Tagen günstig verlief. Anfang April wurde zuerst das Auftreten von Eiweiss im Harn bemerkt. Die Ausscheidung desselben dauerte bis zu seiner Entlassung am 11. IV. 72. fort, ohne dass trotz mehrmaliger Untersuchung sowohl auf der Klinik als auch meinerseits sich irgend welche Formbestandtheile ausser den gewöhnlich vorkommenden im Harn nachweisen liessen.

Nr. 3. Johann Ossip, 18 Jahre alt, aufgenommen in die therapeutische Klinik am 25. IV. 72. als Nephritis parenchymatosa acuta.

Patient, vorher immer gesund gewesen, ist kräftig gebaut und gut ernährt. 5 Tage vor seiner Aufnahme erkrankte er, angeblich nach einer Erkältung, mit Kopfschmerzen und einem

Schüttelfrost; sonstige Fiebererscheinungen wurden in Abrede gestellt. Eine allgemeine Mattigkeit, Gliederschmerzen und eine Anschwellung des Gesichtes und der Füsse bis zu den Unterschenkeln hinauf, bewogen ihn, die Hülfe der Klinik in Anspruch zu nehmen.

Das Nervensystem, der Circulations-Respirations- und Digestions-Apparat bieten nichts Abweichendes. Die Haut, sonst rein und elastisch, ist nur auf dem Gesichte und den Unterschenkeln leicht ödematös geschwellt, der Fingereindruck bleibt, verschwindet aber schnell.

Die Nierengegend nicht empfindlich. Beschwerden beim Harnlassen nicht vorhanden. Der Harn hell braunroth, stark sedimentirend, beim auffallenden Lichte opalescirend, enthält viel Eiweiss. Sp. Gew. 1,022, 24-stündige Menge c. 1000 CC. Die microscopische Untersuchung ergibt spärliche, theils verschumpfte, theils im körnigen Zerfall begriffene Blutkörperchen.

Der weitere Verlauf bot nicht viel Bemerkenswerthes.

Unter dem Gebrauch von Sodawasser und Decoct. fol. uvae ursi nahm die Harnmenge zu, der Eiweissgehalt ab, die Oedeme schwanden und nur die Blutkörperchen konnten bis kurz vor der Entlassung des Patienten wiederholt nachgewiesen werden. Im Anfang Mai litt derselbe an einem leichten Rachen-catarrrh und 2 Mal an einer Otitis externa dextra, die bei seiner in den ersten Tagen des Juni erfolgten Entlassung bereits geschwunden war.

Aus eigener Beobachtung kann ich hinzufügen, dass ich einmal in dem Harn dieses Patienten ein Paar helle, blasse Fibrincylinder fand.

Nr. 4. Mai Lomp, 31 Jahr alt, verheirathet, aufgenommen in die therapeutische Klinik am 25. IV. 72, als Morbus Brightii chron.

Patientin hat vor 13 Jahren an einem grossen Geschwür auf dem rechten Arm gelitten, das erst nach 4 Jahren heilte. Ferner vor 6 Jahren an ödematöser Infiltration der gesammten Haut, die, nachdem Patientin einige Wochen auf der Klinik zugebracht hatte, schwand. Seitdem ist sie gesund und namentlich immer regelmässig menstruiert gewesen, bis vor einem Jahre sich abermals eine Anschwellung der Unterschenkel einstellte, die sich allmählig auf den ganzen Körper verbreitete.

Der Ernährungszustand ist gut. Die Muskulatur kräftig entwickelt, die Haut rein und weiss, bis auf den rechten Oberarm, an dem sich an der äusseren Seite vom Schultergelenk abwärts bis ca. 4" oberhalb des Ellenbogengelenkes eine ca. 2 Hand breit grosse, strahlige Narbe zeigt, die an einigen Stellen eingezogen und hier mit dem Knochen verwachsen ist. Eine ähnliche Narbe von der Grösse eines Zwanzigkopekenstückes findet

sich in der Mitte der Stirn, an der Grenze des Haarbodens und adhärirt ebenfalls dem Knochen.

Die Schleimhäute sind etwas anämisch. Die objective Untersuchung ergibt nichts Abweichendes. Eine Ausnahme macht allein der Harnapparat. Der Harn ist sehr reichlich, blassgelb, sp. Gew. 1,010. Er enthält reichlich Eiweiss, keine Fibrincylinder, wohl aber zahlreiche, gut erhaltene Epithelzellen. Der Verlauf bot wenig Bemerkenswerthes — das Allgemeinbefinden war fortdauernd ein gutes, das Oedem der Unterschenkel schwand, so lange ein leichter Compressiv-Verband getragen wurde, kehrte aber sofort zurück, wenn derselbe fortblieb. Der Eiweissgehalt stand im umgekehrten Verhältniss zu der Harnmenge, die unter dem abwechselnden Gebrauche von Digitalis mit Kali bitartar. und von Fol. uvae ursi nicht unbedeutende Schwankungen zeigte. Der Eiweissgehalt bestand bis zur Entlassung der Patientin (Ende Mai 72) fort.

**Anmerkung.** Auch in diesem Falle konnte ich zweimal die Anwesenheit von hyalinen Fibrincylindern im Harn constatiren.

Nr. 5. NN, Knabe von 7 Jahren, erkrankte Mitte Mai 72 mit einem Ausschlag, der Flecken mit leichter Erhebung, die nur an einzelnen Stellen des Körpers vorkamen und hin und wieder die Grösse einer Hand erreichten, darstellte. Dabei bestand kein Fieber, wie durch wiederholte Temperaturmessungen constatirt wurde. Das Allgemeinbefinden war bis auf leichte Halsschmerzen, mit Röthung der Rachenschleimhaut verbunden, völlig ungetrübt, so dass der Patient schon am 2. Tage das Bett wieder verlassen durfte. Gleichzeitig litten 2 Geschwister an einem ähnlichen Ausschlage, wobei das eine, ein Knabe von 5 Jahren fieberte, das andere, ein 10jähriges Mädchen aber nicht. In den ersten Tagen des Juni stellte sich eine ödematöse Anschwellung des Gesichtes ein, welche die Untersuchung des Harns veranlasste. Derselbe war (am 4. V. 72.) dunkel, von saurer Reaction, hatte ein sp. Gew. von 1,025 und enthielt Eiweiss in solcher Menge, dass beim Kochen im Reagenzglase fast die ganze Flüssigkeit erstarrte. Unter dem Mikroskop zeigten sich Blutkörperchen und zahlreiche, mit verfetteten Epithelien besetzte Fibrincylinder. Ueber den weiteren Verlauf fehlen mir die Nachrichten.<sup>1)</sup>

Nr. 6. Heinrich Lillefeld, c. 40 Jahr alt, aufgenommen in die therapeutische Klinik am 10. V. 1872 als Morbus Brightii chron. Ist vor 5 Tagen mit einem Schüttelfrost erkrankt, worauf sich Diarrhöen, Erbrechen u. Anschwellung der Füsse einstellten.

---

<sup>1)</sup> Vorstehenden Fall verdanke ich der freundlichen Mittheilung des Hrn. Dr. G. Reyher.

Der Ernährungszustand ist gut. — Der Patient klagt über stechende Schmerzen in der Magengegend. Die Körperfunctionen bieten mit Ausnahme des etwas gespaltenen 1. Mitraltones, des vollen, dicroten, sehr langsamen Pulses (46—48 Schläge in der Minute) und des Harnapparates nichts Abnormes. Das Uriniren erfolgt ohne Schmerzen, der Harn ist spärlich concentrirt, ca. 500—600CC in 24 St., dunkel rothgelb, sedimentirend, sauer und enthält bedeutende Mengen Eiweiss (2—3 grs. in 24 Stunden). Die mikroskopische Untersuchung ergiebt wenig Epithel- und Schleimzellen, Krystalle von Harnsäure etc. aber keine Cylinder.

Unter fortdauernden Kopfschmerzen bekam Patient am 2. Tage seines Aufenthaltes in der Klinik 3 Krampfanfälle von je 5 Minuten Dauer mit Besinnungslosigkeit. In den Pausen Delirien u. Wuthanfalle (Urämische Intoxication). Die folgenden Tage verliefen ruhig und Ende Mai wurde Patient als gebessert entlassen. Der Eiweissgehalt des Harnes bestand fort.

Nr. 7. Tönno Kraus, 35 Jahr alt, aufgenommen in die therapeut. Klinik als *Insufficiencia valvul. semilun. Aortae*. Der schlecht genährte Patient machte sieben Tage nach seiner Aufnahme eine scorbutische Affection, besonders des Zahnfleisches und vom 5. V—17. V. eine rechtsseitige Pneumonie von geringer Ausdehnung durch, in deren Verlauf der Harn eiweisshaltig war und sich sowohl Blutkörperchen als mit Epithel der Harnkanälchen besetzte Fibrincylinder in demselben nachweisen liessen. Bei seiner in den ersten Tagen des Juni erfolgten Entlassung wurde in dem Harn kein Eiweiss mehr gefunden — der Patient wurde, abgesehen von dem *Vitium cordis*, als geheilt entlassen.



Tabelle I.

Nr. des Versuches.	Versuchslüssigkeit.	Menge derselben in CC.	Ergebniss des Titirversuchs in CC.	Demselben entsprechende Menge trocknen Tannins in grs.	Zusatz von TL in CC.	Demselben entsprechende Menge trocknen Tannins in grs.	Zusatz von Alcohol von 85 % in CC.	Womit ausgewaschen?	Wie oft filtrirt?	Gewicht des Niederschl. auf dem 1. Filter in grs.	Gewicht des Niederschl. auf dem 2. Filter in grs.	Gewicht des Niederschl. auf dem 3. Filter in grs.	Summa aller Niederschl. in grs.	Gehalt an anorgan. Salzen in grs.		
1.	Ochsenblut	100	27	0,4556	30	0,5061	—	Alcohol (30-85) Proc.	3	0,8975	0,0374	0,0025	0,9374	—		
2.		50	13,5	0,2276	15	0,253	—		2	0,4507	0,0065	—	0,4572	—		
3.		100	25,2	0,4251	30	0,5061	30		—	1	0,978	—	—	0,978	0,0025	
4.		—	—	—	30	0,5061	—		—	1	0,9338	—	—	0,9338	0,0078	
5.		—	—	—	30	0,5061	—		—	1	0,9233	—	—	0,9233	—	
6.		—	20,8	0,3509	25	0,4227	60		—	1	0,7243	—	—	0,7243	0,0076	
7.		—	—	—	25	0,4227	—		—	Aq. d. fervid.	3	0,5042	0,3598	—	0,8640	0,009
8.		—	—	—	50	0,8454	—		—	—	1	0,4163	0,5513	0,0471	1,1014	—
9.		—	—	—	—	—	—		—	—	1	0,6611	—	—	0,6611	—
10.		—	—	—	—	—	—		30	Alcohol.	1	0,6445	—	—	0,6445	0,0034
11.	Kalbsblut	—	—	—	—	—	—	—	2	0,4136	0,5825	—	0,9963	0,0092		
12.		—	—	—	—	—	—	—	2	1,1995	0,2077	—	1,4072	—		
13.		—	—	—	—	—	—	—	2	0,8441	0,2708	—	1,1149	—		
14.		—	—	—	—	—	—	—	3	0,7886	0,2506	0,0596	1,0598	0,0083		
15.		—	—	—	—	—	—	—	1	0,4343	—	—	0,4343	0,006		
16.		—	20,4	0,3441	—	—	—	—	Aq. d. frigid.	2	0,9929	0,0342	—	1,0271	—	
17.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9715	0,0704	—	1,0419	—	
18.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9822	0,0542	—	1,0364	—	
19.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0134	0,0753	—	1,0994	—	
20.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9335	0,1171	—	1,0506	—	
21.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9943	0,094	—	1,0883	—	
22.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0771	0,0333	—	1,1104	—	



Tabelle III.

Nr. des Versuches.	Welche Flüssigkeit? Krankheit des Patienten etc.	Gewicht d. alcoholischen Extractes von 0,5 grs Substanz.	Gewicht d. Rückstandes nach der alcoholischen Extraction.	Summe beider.	0,5 grs Substanz sind getrocknete = ? grs.	Verhältniss d. alcoholischen Extractes zu dem Rückstande.	Procentverhältniss		Gewicht des Ammonium- platinchlorides f. 0,5 grs.	Dem entsprechende Menge N.	N-Gehalt in Proc. des Rückstandes.	Wie viel grs Eiweiss entsprechen 1 CC TL von 1,7456 Proc.
							Tannin.	Eiweiss.				
I. a.	Nephritis parenchymatosa chron.	0,1865	0,311	0,4975	} 0,469	}	37,5	62,5	} 0,6841	} 0,04288	} 13,9	} 0,02873
I. b.	"	—	0,303	—			—	60,6				
II. a.	"	0,1845	0,3114	0,4959	} 0,4771	}	37,2	62,8	} —	} —	} —	} 0,02843
II. b.	"	0,1928	0,303	0,4958			38,6	61,3				
*) III. a.	"	0,1737	0,3069	0,4806	} 0,4707	}	36,4	63,8	} 0,7075	} 0,04435	} 14,4	} 6,02795
III. b.	"	0,1917	0,3072	0,4989			38,2	61,7				
IV. a.	Nephritis parench. acuta.	0,1979	0,3013	0,4992	} 0,4693	}	39,3	60,6	} 0,7165	} 0,04491	} 15,11	} 0,02643
IV. b.	"	0,1945	0,293	0,4874			39,9	60,0				
V. a.	"	0,195	0,314	0,509	} 0,4726	}	38,3	61,6	} —	} —	} —	} 0,02795
V. b.	"	0,1918	0,3067	0,4985			38,4	61,5				
VI. a.	Hydrocele-Flüssigkeit.	0,1793	0,3128	0,4921	} 0,483	}	36,4	63,6	} 0,324	} 0,045869	} 14,79	} 0,0309
VI. b.	"	0,1783	0,3194	0,4977			35,8	64,1				
VII. a.	Eiereiweissmischung.	0,1738	0,326	0,4998	} 0,4874	}	34,8	65,2	} 0,7266	} 0,04555	} 13,96	} 0,0329
VII. b.	"	0,173	0,3257	0,4989			34,6	65,3				
VIII. a.	Blutserummischung.	0,1735	0,3254	0,4987	} 0,482	}	34,8	65,2	} 0,7097	} 0,04449	} 13,7	} 0,0327
VIII. b.	"	0,1753	0,3245	0,4998			35,0	64,9				
** IX. a.	Nephritis post scarlatin.	0,2236	0,261	0,4846	} 0,481	}	46,1	53,8	} 0,6757	} 0,04235	} 14,7	} 0,021
** IX. b.	"	0,2172	0,27	0,4872			44,5	55,4				
X. a.	Albuminurie.	0,1372	0,3608	0,498	} 0,4718	}	29,5	72,4	} 0,8705	} 0,05457	} 15,19	} 0,0443
X. b.	"	0,1381	0,3577	0,4958			27,8	72,1				
XI. a.	Albuminurie (Empyema).	0,147	0,3484	0,4954	} 0,4748	}	29,6	70,3	} 0,8483	} 0,05316	} 15,3	} 0,0398
XI. b.	"	0,1565	0,3442	0,5007			31,2	68,7				
XII. a.	"	0,1393	0,3665	0,5058	} 0,4638	}	27,5	72,4	} —	} —	} —	} 0,0466
XII. b.	"	0,1335	0,359	0,4925			27,1	72,9				
XIII. a.	"	0,1384	0,3264	0,4648	} 0,4676	}	29,7	70,2	} 0,865	} 0,05422	} 16,1	} 0,0426
XIII. b.	"	0,1367	0,3468	0,4835			28,2	71,7				

\*) Beim Versuch III a war ein Theil des alcoholischen Extractes durch Zufall verschüttet worden.

\*\*\*) Beim Versuch IX wurde 2 Mal mit Alcohol ausgezogen.

NB. Die N-Bestimmung aus dem reinen Platin gemacht.

# Thesen.

---

1. Eiweisskörper kommen physiologisch im Secret der Nieren vor.
2. Die durch die Nieren ausgeschiedenen Eiweisskörper sind verschieden bei Nephritis parenchymatosa und bei sog. accidenteller Albuminurie.
3. Eine genaue, quantitative Bestimmung des Eiweissgehaltes kann in allen eiweisshaltigen Flüssigkeiten durch die Fällung mit Tannin geschehen.
4. Die Kaltwasserbehandlung ist beim Typhus die einzig rationelle und mit gewissen Einschränkungen auch auf alle acuten, fieberhaften Krankheiten auszudehnen.
5. Die instrumentelle Behandlung der Flexionen und Versionen des Uterus nützt nur palliativ.
6. Die Forderungen der Schul-Hygieine finden besonders hier zu Lande noch viel zu wenig Berücksichtigung.
7. Jede complicirte Fractur sollte, wo möglich, unter Anwendung des Lister'schen Verfahrens, wie eine einfache behandelt werden.

