

# **Untersuchungen über Kolloide im Urin.**

## **III. Mitteilung.**

### **Über Menge und Lösungszustand von Harnkolloiden bei gesunden und kranken Nieren.**

Von

**L. Lichtwitz.**

(Aus der medizinischen Universitätsklinik zu Göttingen.)

(Der Redaktion zugegangen am 15. April 1911.)

In der I. Mitteilung über diesen Gegenstand<sup>1)</sup> sind für 3 Harn normaler Individuen als Goldzahlen die Werte 0,695, 0,81, 0,74 mg mitgeteilt. Die Kolloide des normalen hellen und ganz klaren Harns verhalten sich also sehr gleichmäßig.

Die II. Mitteilung zeigt, daß in konzentrierten Harnen mit Sedimenten von Harnsäure oder saurem harnsaurem Natrium die Kolloide sich in grober Aufteilung, in Form einer Ausflockung befinden können, die in einem Teil der Fälle durch Erwärmen reversibel ist.

Die Existenz der drei möglichen Zustände der kolloidalen Materie im Harn — des Sols, des Gels und der irreversiblen Fällung — macht die Messung der Schutzwirkung ungeeignet zur Bestimmung der Gesamtmenge der Kolloide.

Die Feststellung der Kolloidmenge mit Hilfe der Wage und die Bestimmung der Goldzahl des Originalharns und des aufgekochten Harns gestatten aber eine weitergehende Analyse der Kolloidverhältnisse im Harn.

Die Goldzahl wurde in der früher angegebenen Weise bestimmt. Zur Ermittlung der Kolloidmenge wurde ein gemessenes Volumen (20 bis 200 ccm) filtrierten Harns in Kollodiumsäcken bis zur Abwesenheit von Cl erst gegen laufendes Leitungswasser, dann gegen destilliertes Wasser dialysiert. Das Dialysat wurde aus dem Sack in eine Abdampfschale

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, Bd. LXI, S. 112.

gewaschen und auf dem Wasserbade eingeengt. Die Flüssigkeit wurde in ein gewogenes Wägglas übergeführt, zur Trockene gebracht, bei  $105^{\circ}$  bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen.

Aus eiweißhaltigen Harnen wurde durch Kochen und Ansäuern mit Essigsäure das Eiweiß ausgefällt und wie üblich zur Wägung gebracht. Das eiweißfreie Filtrat wurde zur Bestimmung der Kolloide in der eben beschriebenen Weise weiterbehandelt. Als praktischer erwies es sich, den eiweißhaltigen Harn zu dialysieren, das Dialysat zu wiegen und die Kolloidmenge als Differenz von Dialysat- und Eiweißmenge zu berechnen.

Die gefundenen Werte sind ein wenig zu klein, da Harnzylinder und Nubecula, die gefällte Kolloide sind, durch das Filtrieren der Wägung entgingen.

Neben Eiweiß, Harnkolloid und Goldzahl wurde in den eiweißfreien Harnen Cl nach Volhard,  $P_2O_5$  durch Titrieren mit Uranylacetat, N nach Kjeldahl bestimmt, in einer Versuchsserie bei einem Fall von Diabetes mellitus  $NH_3$  nach Krüger-Reich-Schittenhelm, Zucker nach Ivar Bang. In den eiweißhaltigen Harnen wurde Cl in der Soda-Salpeter-Schmelze, P nach Neumann (berechnet als  $P_2O_5$ ), Harnstoff nach Mörner-Sjöqvist und gelegentlich  $\Delta$  ermittelt.

Diese Untersuchungen wurden vorgenommen, um zu sehen, ob die Konzentration der gelösten Stoffe einen Einfluß ausübt auf die Menge und den Lösungszustand der Harnkolloide.

### 1. Untersuchungen an Patienten ohne Nephritis.

a) Frau B. Kreislaufstörung mit Ödemen infolge von dekompensierter Mitralinsuffizienz und Stenose. Dunkelbrauner Harn, anfangs spärlich, dann bei Digitaliswirkung reichlicher. Nach Diuretin und Theocin starke Diurese (Tab. 1).

Resümee. Eine Beziehung der Kolloidkonzentration zur Konzentration der untersuchten gelösten Stoffe besteht nicht. Die Tagesmenge der Kolloide ist groß bei großer Wassermenge, aber nicht durch diese allein bedingt (vgl. 21. und 22. VI.). Am 12., 22. und 24. enthielt der Harn minimale unwägbare Spuren von Eiweiß (Hauch beim Kochen, der durch das Filter ging). An diesen Tagen ist die Menge des Dialysats etwa doppelt so hoch als an den anderen Tagen. Diese Vermehrung ist weit stärker, als dem Eiweißgehalt entspricht.

Die Schutzwirkung des ungekochten Harns schwankt zwischen 0,106 und 0,379, die des aufgekochten zwischen

Tabelle 1.

Da- tum	Menge	‰ Cl	‰ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	‰ N	Kolloid		Goldzahl				Bemerkungen
							des Original- harns		des ge- kochten Harns		
							in ccm	in mg	in ccm	in mg	
12. VI.	500	0,556	—	0,690	0,1199	0,599	0,2	0,24	0,04	0,048	+ Alb.
13.	840	0,819	0,054	0,442	0,0684	0,575	0,5	0,34	0,2	0,14	
14.	620	0,716	0,063	0,364	0,0683	0,424	0,5	0,34	0,2	0,14	
15.	2400	0,297	0,044	0,204	0,0532	1,275	0,4	0,21	0,4	0,21	
16.	960	0,392	0,050	0,192	0,0537	0,515	0,4	0,21	0,2	0,11	
17.	1850	0,333	0,043	0,208	0,0690	1,275	0,3	0,21	0,2	0,14	
18.	1280	0,340	0,030	0,277	0,0530	0,679	0,2	0,11	0,2	0,11	
20.	1560	0,163	0,048	0,274	0,0686	1,071	0,3	0,21	0,3	0,21	
21.	1650	0,195	0,044	0,342	0,0360	0,594	0,4	0,14	0,2	0,07	2,0 g Diuretin.
22.	1450	0,324	0,049	—	0,1244	1,805	0,3	0,37	0,2	0,25	+ Alb. 2,0
23.	1630	0,348	0,030	0,269	—	—	0,3	—	0,1	—	2,0
24.	1250	0,348	0,039	0,333	0,1264	1,580	0,3	0,38	0,08	0,10	+ Alb.
25.	2480	0,441	0,032	0,236	—	—	0,1	—	0,04	—	+ Alb. 2×0,3g Theocin.
26.	2750	0,376	0,054	0,435	0,062	1,705	>0,6	>0,37	0,05	0,03	2×0,3
27.	2650	0,449	0,094	0,385	0,056	1,480	0,3	0,17	0,2	0,11	2×0,3
28.	2240	0,263	0,037	0,284	0,0727	1,625	0,5	0,36	0,08	0,06	2×0,3

0,031 und 0,249 mg. Die Reversibilität der Kolloidfällung ist ohne jede erkennbare Gesetzmäßigkeit.

An den drei ersten Tagen, an denen ein besonders an Cl konzentrierter Harn ausgeschieden wird, ist die Schutzwirkung niedrig (die Goldzahl hoch). Nach dem Gebrauch von Diuretin und Theocin ist die Schutzwirkung erniedrigt.

b) Frau K. Diabetes mel. Vom 10. VI.—13. VI. im Harn Alb., das durch Kochen und Filtration entfernt wurde. Vom 15. VI. an reagierte der Harn alkalisch (Tab. 2).

Resümee. Die Kolloidmenge schwankt von 0,58—7,62 g pro die. Sie ist abhängig von der Wassermenge und von dem Zuckergehalt des Harns, da bei Diabetes melitus kolloidale Kohlenhydrate ausgeschieden werden, deren Menge von der Stärke

Tabelle 2.

Datum	Menge	Spez. Gew.	%	%	%	%	%	Kolloid		Goldzahl		Bemerkungen		
								Cl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	NH <sub>3</sub> -N		S	%
								in cem	in mg	in cem	in mg			
10. VI.	2960	1040	0,298	0,081	0,452	0,059	8,0	—	—	—	—	+	Alb.	
11.	2890	1040	0,298	0,084	0,422	0,045	8,7	0,255	7,62	0,20	0,52	0,08	+	Alb.
12.	1520	1043	0,425	0,217	0,959	0,084	5,5	0,242	3,68	0,08	0,19	0,05	+	Alb.
13.	1600	1035	0,780	0,202	1,143	0,105	1,5	0,059	0,95	0,20	0,12	0,08	+	Alb.
14.	1340	1021	0,667	0,117	0,792	0,072	0,6	0,044	0,58	0,08	0,03	0,06		
15.	1650	1032	0,482	0,142	1,321	0,047	0,7	0,048	0,74	0,30	0,14	0,2		
16.	3060	1017	0,475	0,083	0,416	0,020	0,4	0,043	1,31	0,30	0,13	0,2		
17.	2180	1031	0,583	0,122	0,815	0,030	2,2	—	—	0,20	0,04	—		
18.	1810	1038	0,525	0,141	0,815	0,022	3,0	0,120	2,17	0,40	0,48	0,2		
20.	2510	1035	0,441	0,102	0,753	0,016	3,8	0,057	1,44	0,60	0,34	0,3		
21.	2450	1037	0,557	0,107	0,689	0,020	4,5	0,056	1,38	0,60	0,34	0,2		
22.	1690	1034	0,632	0,137	0,906	0,033	2,4	0,056	0,92	0,40	0,22	0,08		
23.	2070	1026	0,644	0,116	0,633	0,022	1,2	0,035	0,72	0,40	0,14	0,1		
24.	2110	1024	0,547	0,105	0,658	0,016	1,2	0,041	0,87	0,30	0,12	0,1		
25.	2640	1021	0,578	0,075	0,557	0,020	0,8	—	—	0,60	—	0,2		
26.	2480	1023	0,542	0,123	0,653	0,025	1,3	0,078	1,92	> 0,60	0,46	0,2		
27.	2880	1023	0,450	0,105	0,925	0,020	0,8	—	—	0,40	—	0,2		
28.	2020	1024	0,616	0,143	0,859	0,028	1,2	0,076	1,53	> 0,60	0,45	0,08		
29.	1940	1023	0,527	0,134	0,835	—	0,7	0,089	1,73	> 0,60	> 0,53	0,2		
30.	2750	1017	0,504	0,137	0,583	—	0,5	0,045	1,24	> 0,60	> 0,36	0,2		

Na. citric.

Na. Bicarb.  
10,0 g U.

der Glykosurie abhängig ist. Die prozentuale Menge der Kolloide liegt zwischen 0,034 und 0,255. Da es sich in diesem Falle sicherlich um Körper sehr verschiedener chemischer Natur handelt, sind die Goldzahlen stark differierend, von 0,035 bis  $> 0,535$  mg. Die Goldzahl der aufgekochten Harne bewegt sich zwischen 0,026 und 0,240 mg. Die Schutzwirkung der ungekochten Harne zeigt keine Beziehungen zu der Konzentration eines der untersuchten gelösten Stoffe. Sie geht aber bis zum 24. VI. annähernd in demselben Sinne wie das spezifische Gewicht, sodaß einem hohen spezifischen Gewicht eine geringe Schutzwirkung entspricht. Ob diese schlechte Schutzkraft durch die Anwesenheit kolloidaler Kohlenhydrate, deren Goldzahl eine höhere ist (Dextrin 6—12 bzw. 10—20 mg), bedingt ist oder durch die hohe Konzentration des Harns, bleibt unklar. Im letzten Teil des Versuches sinkt die Schutzwirkung beträchtlich ohne Steigerung des spezifischen Gewichts.

## 2. Untersuchungen an Patienten mit Nephritis;

Fr. N. Schulz und Zsigmondy haben die Goldzahl der Eiweißfraktionen des Eierklars bestimmt und für das Globulin 0,02—0,05 mg, für die Fraktion III (amorphes Albumin + Ovomukoid) 0,03—0,06 mg festgestellt.

Die Schutzwirkung des menschlichen Blutserums habe ich in einer größeren Reihe von Versuchen zwischen 0,0003 und 0,0004 ccm gefunden. Da der Eiweißgehalt des Serums zwischen 5,5 und 8,4% schwankt, so liegt die Goldzahl der Serumeiweißkörper zwischen 0,016 und 0,033 mg (s. unten).

Wenn in einem eiweißhaltigen Harn die Schutzwirkung nur durch Eiweiß bedingt wäre, und das Eiweiß denselben Lösungszustand hätte wie im Blutserum, so müßte bei einem Eiweißgehalt von 3‰ 0,005—0,01 ccm Harn den Kolloidschutz bewirken.

Ogleich aber der Harn neben dem Eiweiß noch andere gut schützende Kolloide enthält, ist doch in der Mehrzahl der Fälle die Schutzwirkung weit kleiner (die Goldzahl höher). Bei einer Reihe von Urinen mit einem Eiweißgehalt von 0,75 bis

3‰ lag die Goldzahl, nur auf Eiweiß berechnet, zwischen 0,11 und 0,3 mg.

Eine derartige Berechnung, die die Harnkolloide, die nicht Eiweiß sind, ausschließt, gibt aber ein falsches Bild, da in diesen Fällen die Harnkolloide an der Schutzwirkung einen sehr wesentlichen Anteil nehmen. Das geht daraus hervor, daß sehr häufig die Harne nach dem Enteiweißen durch Kochen dieselbe oder eine höhere Schutzkraft haben als im Originalzustande. Diese Erscheinung ist nicht bedingt durch Entstehen von besser schützenden Spaltprodukten aus dem Eiweiß, da reine Eiweißlösungen durch Kochen ihre Schutzwirkung fast völlig einbüßen.

Der Versuch, die Harnkolloide von dem Harn eiweiß durch andere Methoden als durch Kochen und ohne Änderung ihres Lösungszustandes zu trennen, stößt auf sehr große Schwierigkeiten. Beim Enteiweißen mit Essigsäure und Ferrocyankalium oder durch Sättigen mit Ammonsulfat hat das eiweißfreie dialysierte Filtrat, auch nach dem Aufkochen, eine geringere Schutzwirkung als der Harn. Ein Teil der Harnkolloide wird durch Oberflächenwirkung in dem Eiweißniederschlag festgehalten. Wird das ausgesalzene Eiweiß auf das Ausgangsvolumen gelöst und durch Kochen gefällt, so ist dieser Teil der Kolloide durch seine Schutzwirkung in dem eiweißfreien Filtrat nachweisbar. Bei diesen Methoden der Enteiweißung besteht auch keine Gewähr dafür, daß der Lösungszustand der Harnkolloide unverändert bleibt. Es kann durch die fällenden Agenzien eine Ausflockung, durch die Dialyse mit der dabei erfolgenden Wasseranziehung eine Quellung erfolgen. Kurz, der Lösungszustand der Harnkolloide in eiweißhaltigen Urinen ist der quantitativen Analyse nicht zugänglich.

Daß aber in diesem verwickelten System dem Eiweiß sehr häufig eine geringere Schutzkraft zukommt als in einer rein wässerigen Lösung, geht aus folgenden Protokollen hervor:

a) Patient H., starke Albuminurie bei cardialem Hydrops. Mit Hebung der Herzkraft gute Diurese und schnelle Abnahme der Eiweißmenge. Die Schutzkraft des Harns ändert sich dabei nicht.

Datum	Eiweiß	Goldzahl in ccm	
		im Originalharn	im gekochten Harn
10. II. 1909	2—3‰	0,01	0,01
11.	ca. 1‰	0,01	0,01
12.	Spur	0,01	0,01

(Hauch beim Kochen)

In anderen Fällen ändert sich mit der Eiweißmenge die Schutzwirkung, aber auch die des gekochten Harnes, sodaß eine Hindeutung auf eine gleichzeitige Abnahme der Kolloidmenge mit der Eiweißmenge besteht.

b) Patient R.

Datum	Eiweiß	Goldzahl in ccm	
		im Originalharn	im gekochten Harn
12. II. 1909	2‰	0,01	0,01
13.	2‰	0,025	0,025
15.	Spur	0,05	0,05

Nicht selten trifft man Harn, die bei hohem Eiweißgehalt in ungekochtem Zustande überhaupt keine wesentliche Schutzwirkung haben.

c) Patient Br. Neph. chron.

	Eiweiß	Goldzahl in ccm	
		im Originalharn	im gekochten Harn
16. VI.	3‰ Alb.	> 0,5	0,1

Das durch Sättigen mit Ammonsulfat aus dem Harn ausgesalzene Eiweiß kann nach dem Dialysieren eine höhere Schutzwirkung haben als der Originalharn und der gekochte Harn.

d) Patient B. Neph. chron. Harn vom 23. VI. sehr viel Alb.

Goldzahl in ccm		
im Originalharn	im gekochten Harn	im Harneiweiß
0,03	0,01	0,005

Es gibt Fälle von Nephritis, wo nicht nur das Eiweiß, sondern auch das Harnkolloid in so schlechter Verteilung ausgeschieden wird, daß die Goldzahlen sehr hoch werden.

e) Patient W. Nephritis acuta bei Sepsis. 28. VII. 1910. Sehr dunkler Harn, spez. Gew. 1031, frei von Blut. Cl'-Gehalt 0,106‰, Eiweißgehalt 0,0634‰, Harnkolloidgehalt 0,0746‰.

Goldzahl des Originalharns	> 0,5 ccm
„ „ gekochten Harns	0,5 „

Die Harnkolloide erreichen also auch nach dem Kochen keine

größere Schutzwirkung, als der Goldzahl 0,37 mg entspricht. Wenn man die Schutzwirkung des ungekochten Harns nur dem Eiweißgehalt zu-rechnet, so würde dem Eiweiß in diesem Harn eine Goldzahl von mehr als 0,31 mg zukommen.

In anderen Fällen ist die Goldzahl des Harneiweißes nur 2—3 mal höher als die des Serums.

f) 30. III. Patient A. Nephritis chron. Eiweißgehalt 0,220%, Kolloid-gehalt 0,1025%.

Goldzahl des Originalharns 0,04 ccm

» » gekochten Harns 0,02 »

Bei der Beziehung der Schutzwirkung des Originalharns auf Eiweiß allein würde das Eiweiß eine Goldzahl von 0,088 mg haben. Die Goldzahl des gekochten Kolloids beträgt 0,02 mg.

g) 22. VII. 1910. Patient Z. Schwerste Herzinsuffizienz mit hoch-gradigen Stauungen und großem Hydrops.

Harn fast schwarz, gerinnt beim Kochen, enthält Blut und Gallenfarbstoff.

Eiweißgehalt 6,377%. Kolloidgehalt nicht bestimmt.

Goldzahl des Originalharns 0,001 ccm

» » gekochten Harns 0,03 »

Bezieht man die Schutzwirkung des ungekochten Harns nur auf Eiweiß, was aber bei Gegenwart von Blut oder Gallenfarbstoff, die beide einen sehr starken Kolloidschutz ausüben, noch fehlerhafter ist als in den anderen Fällen, so würde das Eiweiß eine Goldzahl von 0,063 mg haben. Die geringe Schutzwirkung des gekochten Harns ist wohl die Folge eines durch Adsorption im Eiweißniederschlag erfolgten Kolloidverlustes. (Es wurde in einer Verdünnung von 1:10 enteiweißt.)

Das durch Ammonsulfat ausgesalzene Harneiweiß hatte eine Goldzahl von 0,031 mg.

Gleichzeitig wurden dem Patienten aus der Armvene 15 ccm Blut entnommen. Das Blut war sehr dünnflüssig.

Der Eiweißgehalt des Serums betrug 4,900%. Der Harn enthielt also mehr Eiweiß als das Blutserum. (Ob es sich bei dieser interessanten Erscheinung um eine Konzentrierung von Serumeiweiß in der Niere oder um eine Abgabe von Nierenzelleneiweiß handelte, ist unklar.)

Das Serum schützte bei 0,0004 ccm. Goldzahl des Serumeiweißes 0,0196 mg. Das Harneiweiß hatte also eine schlechtere Schutzwirkung als das Serumeiweiß.

In einem anderen Falle von starker Albuminurie war das Verhältnis umgekehrt.

h) 23. VIII. 1910. Patient Sch. Neph. chron.

Harn stark konzentriert,  $\Delta$  1,980. Harn gerinnt beim Kochen, frei von Blut.

Eiweißgehalt 2,402%, Kolloidgehalt 2,896%.

Goldzahl des Originalharns 0,0008 ccm

„ „ gekochten Harns 0,004

Dem Eiweiß würde also, wenn man bei der Schutzwirkung des Originalharns die außerordentlich große Kolloidmenge nicht berücksichtigt, die Goldzahl 0,019 mg zukommen. Auch hier ist vielleicht wieder durch Adsorption Kolloidverlust eingetreten.

Goldzahl des gekochten Kolloids 0,11 mg.

Das Serum dieses Patienten enthielt 7,762% Alb. Es schützte bei 0,0004 ccm = 0,031 mg Eiweiß.

In einem anderen längere Zeit untersuchten Falle von Neph. chron. (Pat. A. Tabelle III) entsprach die Schutzwirkung des Originalharns, auf Eiweiß bezogen, ungefähr dem Wert, den die Eiweißkörper des Serums ausüben.

Tabelle 3.

Da- tum	Menge	Spez. Gew.	△	%	%	%	%	%	Goldzahl			
									Cl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	Alb.
12. V.	2000	1010	0,575	0,416	0,055	0,615	0,368	0,122	—	—	—	—
13.	1700	—	0,460	0,226	0,064	0,702	0,405	0,103	0,01	0,04	0,02	0,02
18.	1200	1010	0,590	0,202	0,085	0,932	0,132	0,129	0,03	0,039	0,03	0,037
19.	1800	1010	0,625	0,202	0,092	0,975	0,119	0,069	0,05	0,059	0,05	0,034
21.	2000	1009	0,518	—	0,069	0,786	0,098	0,044	0,05	0,049	0,07	0,031
23.	2000	1010	0,540	0,170	0,085	0,798	0,055	0,057	—	—	—	—
24.	2000	1011	0,565	0,197	0,087	0,740	0,053	0,057	0,05	0,026	0,04	0,023
25.	2200	1010	0,540	0,230	0,064	0,666	0,026	0,069	0,06	0,016	0,04	0,028
27.	2600	1012	0,725	0,259	0,083	0,884	0,054	0,045	0,04	0,022	0,04	0,018
28.	1800	1024	0,820	0,340	0,095	1,039	0,059	0,067	0,03	0,018	0,03	0,020
30.	1800	1012	0,640	0,429	0,083	0,672	0,088	0,062	0,05	0,044	0,06	0,037
31.	1400	1010	0,630	0,276	0,070	0,719	0,046	0,064	0,05	0,023	0,04	0,026

Der Lösungszustand des Eiweißes und der Harnkolloide war unabhängig von der Gesamtkonzentration (△) und der Konzentration von Cl/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und Harnstoff. Auch aus diesem Versuch geht hervor, daß Eiweißmenge und Kolloidmenge Beziehungen zueinander haben.

<sup>1)</sup> Auf Eiweiß berechnet.

Wenn sich das Eiweiß im Harn in einem Zustand schlechterer Aufteilung befindet als im Serum, so kann der Flockungsprozeß in der Nierenzelle oder im Harn selbst vor sich gehen. Daß der Harn mit seiner differenten Reaktion, mit seinen Salzen oder auch mit seinen Kolloiden auf den Lösungszustand von Eiweiß einen Einfluß ausüben kann, ist durchaus möglich.

Blutserum und Eiweißkörper, mit Harn oder mit gekochtem Harn versetzt, zeigen aber auch nach 1—2stündiger Einwirkung aufeinander keine Änderung ihrer Schutzwirkung. Auch Harne, die ihre eigenen Kolloide in schlechtschützendem Zustande erhalten, von denen man also auf zugesetzte Kolloide am ehesten eine fällende Wirkung erwarten sollte, beeinflussen die Goldzahl des Serums nicht.

Beispiel: Serum und Harn derselben Patientin. Der Harn ist sehr dunkel, konzentriert, frei von Alb. Seine Goldzahl liegt bei 0,25 ccm. Sie ändert sich nicht nach dem Aufkochen.

Das Serum hat nach Verdünnung mit 0,9%iger Kochsalzlösung, mit Originalharn und mit gekochtem und wieder abgekühltem Harn die Schutzwirkung stets bei 0,0003 ccm.

Wenn der Harn selbst den Lösungszustand des Eiweißes nicht verändert, so kann diese Änderung nur bei dem Übergang von Blut in den Harn geschehen.

### Ergebnisse.

1. Die Harnkolloide, die nicht Eiweiß sind, befinden sich im Urin im Zustande des Sols, des Gels (durch Erwärmen reversibel) und der irreversiblen Fällung.

2. Eine Ausfällung (gröbere Verteilung) der Harnkolloide ist nachweisbar nach dem Gebrauch von Diuretin und Theocin. Die anderen Bedingungen, die zu einer Änderung des Lösungszustandes führen, sind noch unklar.

3. Das Harneiweiß befindet sich im Harn sehr häufig in einem Zustand gröberer Verteilung als im Blutserum.

4. Dieser Flockungsprozeß wird nicht durch den Harn selbst bedingt, kann also nur beim Übergang des Serumeiweißes in den Harn (in der Nierenzelle) erfolgen.

5. Die Menge der Harnkolloide ist abhängig von der Wassermenge. Eine Beziehung der Kolloidmenge zur Konzentration der gelösten Bestandteile ist nicht zu erkennen.

6. Bei kranken Nieren ist die absolute Menge der Kolloide, die nicht Eiweiß sind, erhöht.

7. Die Menge dieser Kolloide geht in sehr vielen Fällen parallel mit der Eiweißmenge.

8. In einem Fall von schwerster Kreislaufstörung mit Nephritis enthielt der Harn prozentual mehr Eiweiß als das Blutserum.

Göttingen, 2. IV. 1911.

---