

Über sogenannte Oxalurie.

Von

Dr. S. Serkowski und Dr. phil. Mozdzenski.

(Aus dem Laboratorium der Warschauer mediz. Gesellschaft.)

(Der Redaktion zugegangen am 26. November 1910.)

Von den oxalsauren Salzen ist für die Semiologie des Harnes von größter Bedeutung der oxalsaure Kalk, welcher mit einem H_2O als $C_2CaO_4H_2O$ im monoklinen System (Plättchen) krystallisiert, mit 3 H_2O als $C_2CaO_4 \cdot 3 H_2O$ im tetragonalen System (Oktaeder, quadratische Prismen mit pyramidalen Enden); die ersten fallen aus gesättigten, die zweiten aus verdünnten Lösungen aus.

Der Organismus eines Erwachsenen scheidet täglich bis 20 mg Oxalsäure aus; unter pathologischen Umständen kann diese Menge, selbstverständlich, bedeutend größer werden. Interessant, aber bis in die letzte Zeit noch nicht völlig aufgeklärt ist die Frage, ob der Organismus nur jene Oxalsäure eliminiert, welche mit den Speisen eingeführt wurde, oder ob er sie selbst produziert. Man sollte meinen, daß Speisen wie Spargel, Blumenkohl, Kraut, Spinat, Sauerampfer, Honig, Obst, Tee, außerdem Leim und leimbildende Substanzen, welche an und für sich viel Oxalsäure enthalten, die Ausscheidung derselben begünstigen müssen, daß ferner, nach Genuß von Fleisch, Fetten und anderen wie Milch, Butter, Eier, welche keine Oxalsäuren enthalten, die Menge derselben bis auf ein Minimum herabsteigt; zuweilen geschieht jedoch etwas ganz anderes. Man hat sich nämlich überzeugt, daß zuweilen nach Genuß von Speisen, welche bestimmt große Mengen Oxalsäure enthalten, ein Überschuß derselben in den Exkreten nicht beobachtet werden konnte, während dieselbe im Urin auftrat nach Genuß oxalsäurefreier Speisen (Mohn, Salmen). Sehr bezeich-

nend sind in dieser Beziehung die Versuche an Hunden von Wesley-Millo (Virchows Archiv, Bd. XCIX), vor allem aber die Versuche von Lüthje (Zeitschr. f. klin. Med., Bd. XXXV, S. 271—272); diese Autoren fanden namentlich die Oxalsäure in Exkreten von ausschließlich mit Fleisch und Speck, also vollständig oxalsäurefreien Speisen gefütterten Hunden.

Somit kann die Gegenwart der Oxalsäure im Organismus und seine reichliche Absonderung unter pathologischen Umständen, z. B. bei Oxalurie unter Umständen von Genuß oxalsäurehaltiger Speisen unabhängig sein. In der letzten Zeit bricht sich immer mehr die Ansicht Bahn, daß die Oxalsäure in hohem Maße im Organismus selbst entsteht: den einen zufolge entsteht sie aus Eiweißkörpern, die anderen sind der Ansicht, daß hier Nucleine im Spiele sind, von einigen wird die Quelle der Oxalsäure im Kreatinin und Glykokoll gesucht. Klemperer hat bewiesen, daß in der Tat nach künstlicher Einführung des Glykokolls die Menge der Oxalsäure in den Absonderungen zunahm. Ob jedoch eine solche Glykokolldosis in diesem Falle unmittelbar oder indirekt stärkere Absonderung von Oxalsäure bewirkt, bleibt dahingestellt.

Ferner wurde mehrmals bewiesen, daß ein großer Teil der in den Organismus per os eingeführten Oxalsäure oxydiert wird; so ergeben z. B. die Versuche von Pietrowski und Buchheim im Harn kaum 15% der Menge der eingeführten Oxalsäure. Diese Absorption von Oxalsäure führte zu der Vermutung, daß die Säure im Organismus selbst oxydiert wird; diese Vermutung wurde von Klemperer umgeworfen, welcher bewiesen hat, daß eine Oxydation der Oxalsäure im Organismus aus dem Grunde zweifelhaft ist, daß subcutan Hunden injizierte oxalsäure Salze in den Absonderungen in ursprünglicher Menge gefunden wurden; wahrscheinlich ist die Theorie, daß der Schwund der per os eingeführten Oxalsäure durch gewöhnlichen Zerfall derselben unter der Wirkung der Darmbakterien erfolgt (Klemperer, Fritschler bei Richter: Der Stoffwechsel und seine Krankheiten), nicht jedoch durch Stoffwechsel in den Geweben des Organismus. In der Literatur über Oxalsäure findet man schon seit geraumer Zeit Andeutungen, daß ein

Überschuß, die Gegenwart oder der Mangel an Oxalsäure oder Oxalaten im Harnsediment noch kein Beweis ist, daß wir es mit «Oxalurie», normalem Harn oder oxalurinem Harn zu tun haben (Richter: Der Stoffwechsel und seine Krankheiten; Serkowski: Grundriß der Semiotik des Harnes. Vergl. Karger, Neubauer und Vogel: Qualitative und quantitative Harnanalyse); trotzdem wird in klinischer und analytischer Praxis die Oxalsäure nur auf mikroskopischem Wege ermittelt.

In jenen Fällen, wo die Oxalsäure und deren Derivate im Sedimente vorhanden sind, kann man von ihrer Gegenwart im Urin reden; wenn jedoch das Resultat mikroskopischer Untersuchung auf Oxalate ein negatives ist, so ist damit noch nicht der Beweis erbracht, daß der Urin keine Oxalate enthält, oder daß sie nicht im Überschuß sind. Der Urin kann reich an Oxalaten sein, ohne sie aus der Lösung auszuscheiden.

Es ist wahr, daß die quantitative Bestimmung der Oxalsäure im Urin mühsam und langwierig ist, daß die Methodik noch viel zu wünschen übrig läßt, doch berechtigt uns dies nicht, auf Grund einer leichten, aber einseitigen mikroskopischen Untersuchung *larga manu* die Diagnose auf Oxalurie zu stellen, ohne die Folgen einer solchen Diagnose zu bedenken.

Die Tabelle I gibt die Harnanalysen auf Oxalsäure wieder. Letztere wurde im filtrierten und nicht filtrierten Urin untersucht.

Die Ergebnisse der in der Tabelle I enthaltenen Analysen beweisen, daß 1. die Oxalsäure sich wirklich in der Lösung befindet und 2., daß sie in filtrierten und nicht filtrierten Harnen in verschiedener Menge auftritt. Sehr wichtig in dieser Beziehung ist zweifellos die Antwort auf folgende Frage: wodurch ist die Anwesenheit des oxalsauren Kalks einmal im Sediment, ein anderes Mal in filtriertem Urin, dann wieder in beiden bedingt?

Die uns zugängliche Literatur enthält nur zerstreute, spärliche Angaben, und es lassen sich aus denselben vorderhand noch keine festen Schlüsse ziehen.

An dieser Stelle werden wir die theoretische Seite des Ursprungs der Oxalsäure im Urin nicht berücksichtigen und

Tabelle I.

Gehalt der Oxalsäure im Urin in Milligrammen.
Im Liter.

Gesamtgehalt	Im Sediment	In Lösung
9,18	4,59	4,59
38,56	1,09	37,47
20,52	11,17	8,75
22,49	10,55	11,94
5,89	3,55	2,34
7,49	1,06	6,43
48,60	3,78	44,82
53,92	21,78	32,14
8,65	3,23	5,42
16,04	10,81	5,23
25,02	14,76	10,26
15,70	3,57	12,13

wollen uns nur darauf beschränken, was am Anfang dieser Arbeit gesagt wurde. Wir möchten nur in praktischer Hinsicht folgende Fragen stellen.

1. Bewegt sich die allgemeine, im Urin enthaltene Menge der Oxalsäure und des oxalsauren Kalks parallel zu den übrigen Bestandteilen des Urins?

2. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Menge des im Harn Gelösten und der im Sediment vorhandenen Oxalsäure?

3. Ist es möglich, auf Grund einer Untersuchung des Sedimentes die Vermehrung oder Herabsetzung der Menge der Oxalsäure festzustellen, und somit eine «Oxalurie» oder Mangel an Oxalsäure zu diagnostizieren?

4. Wodurch ist das Ausfallen eines oxalsäurehaltigen Sedimentes selbst aus oxalsäurearmen Harnen bedingt?

Betrachten wir die Zahlen, welche die Verbindungen im Harn repräsentieren, und vergleichen wir sie mit den Mengen der Oxalsäure, so müssen wir zu dem Schluß kommen, daß ein bestimmter sich wiederholender Zusammenhang fehlt.

Tabelle II.

Nr.	Reaktion	Spez. Gew.	Gefrierpunkt des Urins Δ	Eiweiß ‰	Zucker (Glukose) ‰	Indikan	Stickstoff	Harnstoff	Harnsäure	Chloride	Phosphate	Saure Phosphate	Sulfate	Äthersulfosäure	Säuregrad berechnet auf P ₂ O ₅	Oxalsäure in mg	Mikroskopische Untersuchung des Sedimentes
1	sauer	1,0191	1,49	minimale Spuren	fehlt	vermehrt	12,22	26,00	0,84	6,78	2,24	1,75	0,90	normal	1,75	10,6	Zahlreiche Schleimstreifen u. Zylindroide, sehr viel Kalkoxalate: Konglomerate, Oktaeder, Owoide.
2	»	1,0151	1,45	»	»	nicht vermehrt	11,75	25,00	0,34	7,37	1,57	1,25	0,75	»	1,25	18,8	Leukocyten über der Norm. Sonst alles normal.
3	»	1,0262	1,20	»	»	»	6,11	13,00	0,08	9,12	1,80	1,60	1,50	»	1,60	16,9	Keine pathologischen Veränderungen.
4	»	1,0182	1,47	fehlt	»	vermehrt	12,22	26,00	0,92	9,59	1,34	1,05	0,55	»	1,05	16,5	Keine Nierenzylinder. Überschuß an oxalsaurem Kalk (Konglomerate); etwas Harnsäure.
5	»	1,0223	1,79	0,08	»	»	12,69	27,00	0,92	13,10	1,80	1,55	1,00	»	1,55	12,5	Gruppen v. Leukocyten, spärliche Schleimstreifen. Keine Krystalle.
6	»	1,0102	0,85	minimale Spuren	»	schwach vermehrt	5,64	12,00	0,59	2,69	0,89	0,65	2,25	»	0,65	9,9	Einzelne Krystalle v. schwefelsaurem und oxals. Kalk. Keine pathol. Veränderung.
7	schwach sauer	1,0155	1,19	fehlt	1,08	»	5,64	12,00	0,76	6,43	1,12	0,90	1,85	»	0,92	10,9	Spärliche Krystalle v. Oxalsäure u. oxalsaurem Kalk. Vereinzelte Krystalle von Harnsäure. Keine pathol. Veränderung.
8	sauer	1,0137	1,19	minimale Spuren	fehlt	»	8,41	18,00	0,84	8,65	1,34	0,90	0,75	»	0,90	13,9	Reichliche Epithelien aus den Harnwegen u. Genitalien, Leukocyten, viel Schleimstreifen mit Leukocyten und Oxalat, viel oxalsaurer Kalk in Oktaedern.
9	alkalisch	1,0295	2,33	»	»	»	9,40	20,00	0,92	14,15	2,24	2,00	2,50	»	—	15,7	Epithelien aus Harnröhre und Genitalien, Konglomerate von Leukocyten auf Schleimflocken. Krystalle von Ammoniummagnesiumphosphaten.
10	sauer	1,0163	1,15	0,03	»	»	7,52	16,00	0,17	9,36	1,57	1,15	1,35	über der Norm	1,15	17,2	Zahlreiche Epithelien aus den Genitalien, Leukocyten über der Norm; Schleim. Keine Krystalle.
11	»	1,0155	1,27	0,15	»	vermehrt	9,40	20,00	0,92	9,84	1,80	0,85	0,75	»	0,85	9,5	Spärliche Hyaline, Nierenzylinder. Keine Krystalle.
12	»	1,0222	1,83	fehlt	»	schwach vermehrt	8,46	18,00	0,76	11,70	2,07	1,60	1,00	fehlt	1,60	9,1	Zahlreiche Epithelien aus den Genitalien, ovale und spindelförmige. Leukocyten 2—5 im Sehfeld. Überschuß an einzelnen Krystallen v. oxalsaurem Kalk.
13	»	1,0225	1,68	minimale Spuren	»	vermehrt	16,92	36,00	0,34	9,36	2,24	2,00	1,50	über der Norm	2,00	5,8	Epithelien aus den unteren Harnwegen. Leukocyten 2—3 im Sehfeld. Überschuß an Oxalaten, Rhomben und Oktaedern. Viel Harnsäure, Urate, keine Nierenelemente.
14	»	1,0175	1,29	»	»	nicht vermehrt	9,40	20,00	0,59	9,86	2,00	1,05	0,85	normal	1,05	11,2	Zahlreiche Epithelien; viel gequollene Leukocyten. Schleim mit Leukocyten. Keine Krystalle.
15	»	1,0265	1,96	»	»	stark vermehrt	13,63	29,00	1,09	14,27	2,75	1,40	1,55	über der Norm	1,40	18,7	Viel Epithelien u. Leukocyten in Gruppen. Viel Schleim, Überschuß an oxalsaurem Kalk (Oktaeder).
16	»	1,0184	1,41	»	»	vermehrt	8,93	19,00	0,76	10,06	2,60	2,05	0,75	normal	2,05	12,5	Spärliche Epithelien und Leukocyten. Viel Schleim und oxalsaurer Kalk. Überschuß an Harnsäure.

Tabelle II.

Nr.	Reaktion	Spez. Gew.	Gefrierpunkt des Urins Δ	Eiweiß ‰	Zucker (Glukose) ‰	Indikan	Stickstoff	Harnstoff	Harnsäure	Chloride
17	sauer	1,0128	0,86	minimale Spuren	fehlt	nicht vermehrt	6,11	13,00	0,34	7,02
18	»	1,0245	1,78	0,08	»	vermehrt	13,16	28,00	0,59	10,75
19	»	1,0202	1,58	minimale Spuren	»	»	10,81	23,00	0,50	12,63
20	»	1,0155	1,19	0,03	»	stark vermehrt	9,40	20,00	0,42	6,40
21	»	1,0091	0,59	minimale Spuren	»	vermehrt	4,70	10,00	0,42	3,42
22	»	1,0285	2,20	»	»	wenig vermehrt	17,86	38,00	1,09	10,53
23	»	1,0225	1,58	0,28	»	nicht vermehrt	12,22	26,00	0,59	10,70
24	»	1,0205	2,37	—	»	vermehrt	15,04	32,00	0,59	9,45
25	»	1,0231	1,90	minimale Spuren	»	»	12,22	26,00	0,34	13,33
26	»	1,0241	2,00	—	»	»	10,34	22,00	0,25	9,00
27	»	1,0141	1,21	minimale Spuren	»	nicht vermehrt	4,70	10,00	0,17	14,04
28	»	1,0096	0,71	—	»	etwas vermehrt	6,11	13,00	0,17	3,27
29	»	1,0211	1,68	—	»	vermehrt	10,34	22,00	0,59	14,85
30	»	1,0254	1,17	0,08	5,2	nicht vermehrt	4,70	10,00	0,25	4,21
31	»	1,0168	1,31	minimale Spuren	—	»	11,75	25,00	0,67	5,80
32	»	1,0206	1,54	»	—	»	9,87	21,00	0,70	13,45
33	alkalisch	1,0143	1,05	»	—	etwas vermehrt	5,17	11,00	0,42	9,00
34	schwach alkalisch	1,0137	1,19	»	—	»	6,11	13,00	0,42	8,77
35	sauer	1,0194	1,75	»	—	nicht vermehrt	9,87	21,00	0,34	12,98
36	»	1,0121	0,94	0,18	—	schwach vermehrt	3,76	8,00	0,50	6,20
37	»	1,0145	1,21	0,05	—	nicht vermehrt	7,05	15,00	0,08	8,14

Fortsetzung.

Phosphate	Saure Phosphate	Sulfate	Äthersulfosäure	Säuregrad berechnet auf P ₂ O ₅	Oxalsäure in mg	Mikroskopische Untersuchung des Sedimentes
1,55	1,20	0,65	über d. Norm	1,20	4,9	Leukocyten etwas vermehrt. Spärliche Krystalle v. Oxalsäure und oxals. Kalk.
2,25	1,85	1,50	»	1,85	6,4	Spärl. Leukocyten auf Schleimflocken, viel Schleim, feine Kryst. v. oxals. Kalk.
1,80	1,35	2,25	normal	1,35	10,3	Feine Oxalate im Überschuß. Keine pathologischen Veränderungen.
2,25	1,80	1,50	über d. Norm	1,80	5,1	Sehr viel Epithelien aus den Genitalien. Übersch. an Leukocyten. Schleimballen.
1,34	1,00	0,75	normal	1,00	6,9	Gruppen von 5—10 Leukocyten. Keine pathologischen Veränderungen.
4,30	3,00	0,80	»	3,00	19,6	Viel saures harnsaurer Na. Spärliche Harnsäure, Krystalle und Oxalate.
2,80	1,45	1,50	»	1,45	15,1	Erythrocyten reichlich im Sehfeld. Fibrin, viel Oxalate, Rhomben und Oktaeder.
2,70	1,00	2,50	über der Norm	1,00	15,2	2—5 Leukocyten im Sehfeld. Oxalate im Überschuß, isolierte Rhomben, Oktaeder, Oxalsäurekrystalle.
2,24	1,75	0,75	»	1,75	13,7	Gruppen von Leukocyten, zahlreiche Schleimballen, Zylindroide.
2,24	1,90	1,05	»	1,90	20,5	Schleimflocken mit Leukocyten und Oxalaten. Viel oxalsaurer Kalk, Rhomben, Oktaeder.
1,00	0,60	0,75	»	0,60	13,9	Keine pathologischen Veränderungen.
1,90	1,75	0,70	»	1,75	24,8	Kleine Leukocytengruppen. Feine Kryst. von oxalsäurem Kalk im Überschuß.
1,80	1,60	0,75	»	1,60	24,7	Viel Oxalate; wenig Harnsäure (Rosetten).
1,80	1,55	0,60	»	1,55	22,7	Hyalinzylinder mit Leukocyten. Isolierte formlose Kryst. v. Oxals. u. Harnsäure.
2,80	2,40	0,75	»	2,40	16,8	Große Gruppen von saurem harns. Na. Isolierte oxalsäure Kalkkrystalle.
1,15	0,90	0,65	»	0,90	15,1	Im Sehfeld verstreute Leukocyten. Kleine Krystalle von oxals. Kalk im Überschuß. Isolierte Urate.
1,60	1,25	3,00	normal	—	9,6	Neutr. phosphors. Kalk. Etwas schwefelsaurer Kalk und kohlen-saurer Kalk.
1,60	1,45	0,75	»	—	28,9	Neutr. phosphorsaurer Kalk und Trippelphosphate; kohlen-saurer Kalk.
2,70	2,50	0,65	»	2,50	32,9	Große Kryst. v. oxals. Kalk. Oktaeder.
1,60	1,40	0,65	»	1,40	16,9	Zahlreiche polynucl. Leukocyten. Gruppen von Uraten und Bakterien.
1,70	0,65	0,75	»	0,65	20,6	Gruppen von 5—8 Leukocyten, sonst keine pathol. Veränderungen.

Tabelle

Nr.	Reaktion	Spezifisches Gewicht	Gefrierpunkt des Harns Δ	Eiweiß ‰	Zucker (Glukose) ‰	Indikan	Stickstoff	Harnstoff	Harnsäure	Chlorate	Sulfate
1	sauer	1,0262	2,06	minimale Spuren	nicht vorhanden	etwas vermehrt	11,28	24,00	0,67	13,22	0,90
2	»	1,0216	1,74	desgl.	0,9	vermehrt	13,63	29,00	0,17	4,44	0,95
3	»	1,0185	1,61	»	nicht vorhanden	nicht vermehrt	11,28	24,00	0,67	8,19	11,00
4	neutral	1,0136	1,02	»	desgl.	desgl.	6,11	13,00	0,84	8,30	0,80
5	sauer	1,0057	0,58	»	»	»	3,78	8,00	0,50	4,09	0,75
6	»	1,0085	0,77	0,08	»	schwach vermehrt	5,17	11,00	0,42	4,68	0,75
7	»	1,0162	1,21	0,03	»	etwas vermehrt	7,05	15,00	0,50	7,72	1,00
8	alkalisch	1,0172	1,35	min. Spuren	»	vermehrt	7,05	15,00	0,69	11,70	1,50
9	schwach alkalisch	1,0165	1,45	desgl.	»	desgl.	5,63	12,00	0,84	8,15	0,65
10	sauer	1,026	1,43	0,02	9,8	leicht vermehrt	5,64	12,00	0,42	6,44	0,75
11	»	1,0311	2,06	minimale Spuren	3,2	desgl.	10,81	23,00	0,42	9,59	1,50
12	»	1,0099	0,83	0,13	nicht vorhanden	nicht vermehrt	7,91	17,00	0,34	4,21	1,15

III.

Äthersulfate	Gesamtphosphorsäure	Saure einbasische Phosphate MH_2PO_4	Zweibasische Phosphate M_2HPO_4	Oxalsäure in nicht filtriertem Urin	Oxalsäure in filtriertem Urin	Mikroskopische Untersuchung des Sediments
normal	3,099	1,741	1,358	9,18	4,59	Reichliche Streifen von Schleim. Überschuss an oxalsaurem Kalk in Rhomben und Oktaedern.
»	2,545	1,672	0,873	38,56	31,47	Hyaline Nierenzylinder (5—10) im Präparat; Überschuss im Sediment an Harnsäure, Überschuss an feinen Krystallen von oxalsaurem Kalk.
»	1,772	0,802	0,970	20,52	8,75	Zahlreiche große Konglomerate von Plattenepithelien, Leukocyten über der Norm, viel Schleim mit Leukocyten und Epithelien.
»	0,654	0,266	0,387	22,49	11,94	Keine pathologischen Veränderungen.
»	0,563	0,121	0,442	5,89	2,34	Einzelne Leukocyten und Gruppen gequollener, mehr kerniger.
»	1,200	0,771	0,429	7,49	6,43	Epithelien aus den Genitalien. Viel mehrkernige Eiterzellen, Schleimbällen.
»	2,091	1,729	0,362	48,0	49,82	Leukocyten zu mehreren im Sehfeld. Polynuclease L., zahlreiche Schleimstreifen mit Oxalaten, Konglomerate und einzelne Oktaeder von oxalsaurem Kalk.
»	2,599	0,784	1,815	53,92	32,14	Zahlreiche gequollene polynucl. Leukocyten, reichliche Schleimstreifen.
über der Norm	1,205	0,601	0,604	8,65	5,42	Verschiedene Epithelien aus Genit. und Blase, zahlreiche Leukocyten. Hyaline Zylinder.
normal	1,672	0,447	0,225	16,04	5,23	Leukocyten über der Norm. Harnsäuregries.
»	2,254	1,253	1,001	25,02	10,26	Einzelne Hyalinkörper. Überschuss an oxyals. Kalk. Gruppen von saurem harnsaurem Natron.
»	1,653	1,052	0,601	15,70	12,13	Kleine polygonale Epithelien; Hyalinzylinder, viel Schleim. Kleine Gruppen von saurem harnsaurem Natron. Harnsäurekrystalle.

Es wurde versucht — worauf noch bis jetzt die Forscher aufmerksam machen —, ein stets wiederkommendes Verhältnis zu finden, welches die Quantität oder den Löslichkeitsgrad der Oxalsäure zu bestimmen imstande wäre.

Bleiben wir somit beim Indikan, bei der Harnsäure und den sauren Phosphaten stehen. Wir wollen diesen Vergleich anstellen, weil eine vermehrte Indikanmenge den als Indoxylurie bekannten pathologischen Zustand herbeiführen kann, welcher häufig mit der sogenannten «Oxalurie» einhergehen kann; einigen Forschern zufolge hat die Harnsäure mit der Oxalsäure eine gemeinsame Ursprungsquelle, und saure Phosphate besitzen einen gewissen Einfluß auf die Löslichkeit der Oxalsäure.

Die Methodik der einzelnen Bestimmungen wird am Ende der Arbeit angeführt.

Aus den in der Tabelle II angeführten Analysen ergibt sich die Beobachtung, daß die Indikanmenge dort vermehrt ist, wo der Urin 16,5, 20,5, 24,7 mg Oxalsäure, auch dort, wo der Urin 5,8, 6,4, 6,9 mg Oxalsäure im Liter enthält: weiterhin ist die Indikanmenge normal oder etwas vermehrt bei relativ hohen Zahlen der Oxalsäure, z. B. bei 18,6, 22,7, 32 g und bei ganz geringen Zahlen: 7,4, 9,6, 9,1 g. Somit besteht kein deutlicher Zusammenhang.

Was den Vergleich zwischen Harnsäure und Oxalsäure betrifft, so besteht ein gewisser Zusammenhang, wenigstens diesen Autoren zufolge, welche behaupten, daß die Oxalsäure aus Nucleinen entsteht und daß beide Säuren eine gleiche Ursprungsquelle besitzen und daher im Urin in einem gegenseitigen Zusammenhang auftreten. So konnte z. B. Cippolina feststellen, daß gewisse Organe, wie Milz, Leber, Muskeln, Harnsäure in Oxalsäure überführen können. Montuori bemerkte bei mit Oxalsäure gefütterten Tieren eine erhöhte Sekretion von Oxalsäure. Untersuchungen an Menschen ließen dieses Verhältnis nicht feststellen. Zu diesem Schluß berechtigt der Vergleich zwischen den in Tabelle II und III angeführten Analysen, aus welchen unten die am meisten charakteristischen Zahlen angeführt werden.

Die höchste Menge der		Die geringste Menge der	
Harnsäure	Oxalsäure	Harnsäure	Oxalsäure
0,84	22,49	0,17	24,8
0,84	8,69	0,34	32,9
1,09	19,60	0,08	20,6
0,76	15,1	0,34	4,4
0,92	12,5	0,42	6,43
1,09	18,7	0,17	38,56

Obige Zusammenstellung ergibt, daß zwischen beiden erwähnten Säuren kein quantitativer Zusammenhang besteht: sowohl bei den größten als auch bei den geringsten Mengen von Harnsäure — sowohl hohe wie kleine Quantitäten Oxalsäure. Was die sauren Phosphate betrifft, so begegnet man in der Literatur der Meinung, daß die Menge der Oxalsäure in der Lösung dann vermehrt ist, wenn zugleich die Quantität der sauren Phosphate größer wird; mit anderen Worten: die sauren Phosphate erhalten die Oxalsäure in Lösung.

In der Tabelle III werden die speziellen Untersuchungen auf Phosphorverbindungen (gesamte Phosphorsäure, saure und zweibasische Phosphate) parallel mit der Bestimmung der Oxalsäure im Sediment und Lösung berücksichtigt. Zwecks leichter Orientierung werden in der Tafel IV die Mengen der sauren Phosphate und der gelösten Oxalsäure in Prozenten ausgedrückt. Aus den 12 angeführten Resultaten ergibt sich ein gewisser Zusammenhang: in dem Maße, als die Menge der sauren Phosphate zunimmt, nimmt auch die Menge der Oxalsäure zu und umgekehrt.

Es kommen jedoch, wie aus den Analysen 10 und 11 ersichtlich, Schwankungen der quantitativen Verhältnisse, ja selbst Abweichungen von dem erwähnten Zusammenhange vor, und zwar ohne bekannte Ursachen. Weitere diesbezügliche Untersuchungen werden ausgeführt und im zweiten Teile unserer Arbeit nach Schluß der klinischen Arbeiten eine Berücksichtigung finden.

Tabelle IV.

	Prozentuales Verhältnis	
	der gelösten Oxalsäure zu der Gesamtoxalsäure %	der sauren Phosphate zu den Gesamtphosphaten %
1	50	54
2	97	65
3	43	45
4	53	40
5	39	21
6	85	64
7	92	82
8	59	32
9	62	50
10	32	65
11	41	55
12	77	63

Betrachten wir die Resultate der in den ersten 3 Tabellen enthaltenen Analysen, so können wir mit Bestimmtheit behaupten, daß zwischen der Menge der gelösten Oxalsäure und der im Sediment enthaltenen kein Zusammenhang besteht. Die Analysen der Tabelle I beweisen, daß zwischen den Mengen der Oxalsäure im Sediment und in Lösung kein Zusammenhang besteht; letztere tritt in wechselnden Quantitäten auf.

Diese Tatsache steht in innigem Zusammenhang mit dem Punkt 3a zusammen: «Ist es möglich, auf Grund der Untersuchung des Sedimentes eine Vermehrung oder Herabsetzung der Ausscheidung von Oxalsäure festzustellen, mit anderen Worten: berechtigt das Sediment zur Diagnose «Oxalurie»?» Vergleichen wir die drei letzten Kolonnen der Tabelle III und die zwei letzten der Tabelle II, d. h. die Zahlen, welche die Menge der Oxalsäure im filtrierten und nicht filtrierten Harn bezeichnen, mit dem Resultat mikroskopischer Sedimentsuntersuchung, so werden wir sehen, wie oft mikroskopisch viel Oxalsäure gefunden wird dort, wo dieselbe spärlich ist; umgekehrt schweigt das Mikroskop manchmal dort, wo die Oxal-

säure reichlich auftritt; besonders oft ist letzteres der Fall. Das Verhältnis des oxalsauren Kalks in Lösung und im Sediment ist aus Tabelle IV ersichtlich.

Trotz der in den oben zitierten Handbüchern hier und da zitierten Bemerkungen, daß man auf Grund des Harnsediments über den Gehalt an Oxalsäure nicht urteilen darf, wird in klinisch-analytischer Praxis zu oft von Oxalurie oder «Mangel an Oxalaten» gesprochen, was der Wirklichkeit widerspricht. Unsere Zahlen bestätigen vollauf die Tatsache, daß wir auf Grund der Anwesenheit von Oxalaten im Urinsediment nicht berechtigt sind, eine Oxalurie zu diagnostizieren, welche nur durch quantitative Untersuchung erkannt werden darf.

Die Oxalsäure wurde im Urin nach der Methode von Salkowski bestimmt. Die Einzelheiten derselben sind in dieser Zeitschrift, Bd. XXXI, S. 113 ff., sowie etwas abgekürzt in F. Blumenthals «Pathologie des Harnes», S. 180, zu finden. In einem der letzten Hefte dieser Zeitschrift im Bd. LX aus dem Jahre 1909, findet sich eine Arbeit von Hugh MacLean: «Quantitative Bestimmung der Oxalsäure im Urin». Verfasser, welcher die Oxalsäure zugleich nach Salkowski und Autenrieth-Barth bestimmt, behauptet, die erstere sei besser und genauer; aus diesem Grunde habe ich ihr bei meinen Untersuchungen den Vorzug gegeben. Indessen ergeben unsere Untersuchungen, daß die Resultate der Methode von Autenrieth-Barth nicht so ungünstig sind, wie es Hugh MacLean haben will. So ergeben drei der von mir ausgeführten Analysen eines und desselben Urins nach beiden Methoden folgende Zahlen (in Grammen auf 500 ccm Urin):

Salkowski	Autenrieth-Barth	Unterschied
0,0106	0,0098	0,0007
0,0235	0,0218	0,0017
0,0196	0,0181	0,0015

Um sich zu überzeugen, ob und in welchem Maße von der Ausführung der Methode von Salkowski der Enderfolg abhängt, habe ich mittels dieser Methode mehrere Portionen

eines und desselben Urins untersucht; die maximalen Unterschiede sind folgende:

Urin	I	{	a) — 0,0104 g	}	Unterschied 0,0008 g
			b) — 0,0096 »		
»	II	{	a) — 0,0231 g	}	» 0,0012 »
			b) — 0,0243 »		

Außerdem gibt es noch eine Methode von Neubauer, eine Modifikation von Fürbringer und Czapek und die alte Methode von Schultzen; aus dem Vergleiche der letzteren mit der von Salkowski ergeben sich folgende Unterschiede (in Grammen):

	I	II
Salkowski:	0,0171	0,0385
Schultzen:	0,0159	0,0394.

Somit sind beide Methoden in bezug auf Exaktheit so ziemlich ähnlich.

Für die Untersuchung nach Salkowski braucht man ziemlich viel Urin (Minimum 500 ccm), welcher dann noch abgedampft wird und zwar länger, als es Salkowski haben will (bis 50—75 ccm). Die Oxalsäure wird 4—5 mal mit Alkoholäther extrahiert; nach Fällung mit Chlorkalk wird der oxalsaure Kalk möglichst lange bei 60—70° gehalten und erst nach 18—24 Stunden filtriert. Die ganze Untersuchung ist mühsam und dauert etwa 30 Stunden.

Zu den Tabellen II und III:

Aus den Tabellen II und III ersieht man, daß der oxalsaure Kalk hauptsächlich in denjenigen Harnen ausfällt, die die größte Acidität haben. In der Tabelle II finden wir 14 und in der Tabelle III 4 Harne, deren Acidität durchschnittlich 1,88 ev. 1,84 ist, und in welchen im Sedimente der oxalsaure Kalk vermehrt vorkommt. Es ist leicht möglich, daß die sauren phosphorsauren Salze den Ausfall der Oxalate begünstigen.

