

7. Diese und weitere Beispiele am Goldsol lassen sich ohne Schwierigkeiten an die von *Fajans* angeführten Fälle betreffs der Rolle verschiedener Kationen bei der Farbvertiefung durch ihre Anlagerung an anionische Gruppen anschliessen, deren Elektronenhülle für eine Deformation günstige Bedingungen aufweist.

8. Für das Zustandekommen der Farbe des kolloiden Goldes und ihrer Veränderungen erscheint eine Wechselwirkung der an sich farblosen ionogenen Oberflächenkomplexe mit dem Au des Teilchenkerns unerlässlich. Demgemäss ist eine strenge Begrenzung der Komplexe und der Reichweite ihrer Wirkung gegen das Innere nicht möglich. Analoge Anschauungen unter Anführung anderer einschlägiger Erfahrungen bei verschiedenen Kolloiden wurden schon bei früheren Gelegenheiten hervorgehoben.

Die fortschreitende Farbvertiefung und Lockerung der Elektronenbahnen in der Reihe der Halogenide mit steigendem Atomgewicht bei den Goldsolen — mit reinen Bromokomplexen sind sie von vornherein blaustichig stabil, mit Jodokomplexen verlieren sie unter Bildung von elementarem Jod ihre Beständigkeit — findet sich ganz parallel wieder bei den einfachen Kupferhalogeniden.

Zürich, Chemisches Institut der Universität.

104. Über den Aufbau im Kindesalter gebildeter Harnsteine

von E. Brandenberger und H. R. Schinz.

(3. I. 49.)

Durch röntgenographische Feinstrukturuntersuchung, teilweise ergänzt durch eine krystalloptisch-mikroskopische Prüfung, wurden von uns bei einer grösseren Zahl von Harnsteinen als deren wesentliche Bestandteile Harnsäure, Calciumoxalat-Monohydrat (mineralogische Bezeichnung: Whewellit), Calciumoxalat-Dihydrat (als Mineral Weddelit genannt), $Mg(NH_4)(PO_4) \cdot 6 H_2O$ (Strauvit), Hydroxylapatit und $CaH(PO_4) \cdot 2 H_2O$ (Brushit) nachgewiesen¹⁾, in vollkommener Übereinstimmung mit den Befunden von *A. T. Jensen*²⁾. Eine seither erschienene Arbeit von *E. L. Prien* und *C. Frondel*³⁾ gelangt zum nämlichen Ergebnis und erwähnt lediglich als weitere seltene Ausnahmefälle Bildungen aus Cystin und $\beta-Ca_3(PO_4)_2$. Noch immer fehlt ein

¹⁾ *E. Brandenberger, F. de Quervain* und *H. R. Schinz*, *Helv. med. acta* (A) **14**, 195 (1947); *E. Brandenberger* und *H. R. Schinz*, *Bull. Schweiz. Akad. Med. Wiss.* **3**, 262 (1948).

²⁾ *Acta chir. Scand.* **84**, 3, 207 (1940).

³⁾ *J. Urology* **57**, 6, 949 (1947).

röntgenographisch gesicherter Nachweis von Carbonatsteinen wie von Bildungen aus Xanthin¹⁾).

Gleichfalls fehlten bisher röntgenographische Untersuchungen über die Harnsteinbildung im Kindesalter. Den Anlass zu einer diesbezüglichen, ergänzenden Studie bot das Entgegenkommen der Herren Dr. med. *M. Grob*, Chefchirurg am Kinderspital in Zürich, und Prof. Dr. *A. Hotz* an der Schweiz. Pflegerinnenschule, welche uns in verdankenswerter Weise neun Fälle von Kindern stammender Harnsteine für unsere Untersuchungen zur Verfügung stellten.

Ohne an dieser Stelle auf die klinische Seite einzutreten, mag bloss erwähnt werden, dass alle neun Steine operativ gewonnen worden waren. Die Röntgenuntersuchung hatte in allen Fällen vor der Operation den eindeutigen Steinnachweis in Form von solitären oder multiplen, mehr oder weniger kalkdichten Schatten in den Nierenbecken, den Harnleitern oder in der Harnblase erbringen können. Im gesamten kindlichen Krankengut der beiden erwähnten Spitäler fanden sich keine Harnkonkremente, welche vor der Operation röntgenologisch nicht unmittelbar nachweisbar gewesen wären. Gegenüber der Feststellung von Harnsteinen beim Erwachsenen ist diese Tatsache für den Nachweis von Harnkonkrementen im kindlichen Alter eine sehr wesentliche Erleichterung.

Unsere röntgenographische Feinstrukturuntersuchung der neun Fälle von Harnsteinen von Kindern — im übrigen ein ausserordentlich seltenes Untersuchungsmaterial — erfolgte wiederum wie früher durch Herstellung von *Debye-Scherrer*-Diagrammen an pulverisierter Steinsubstanz, wobei diese beiden grösseren Steinen durch Abschaben über den ganzen Querschnitt des Steins gewonnen wurde. Die Auswertung der Pulverdiagramme führte zu folgendem Ergebnis: sechs der neun Steinfälle sind Bildungen aus Struvit, $\text{Mg}(\text{NH}_4)(\text{PO}_4) \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, während je ein Stein mindestens zu überwiegenden Teilen, wenn nicht allein aus Calciumoxalat-Monohydrat, aus Calciumoxalat-Dihydrat bzw. aus Cystin besteht. Abgesehen von röntgenographisch nicht nachweisbaren Beimengungen liegen somit bei sämtlichen neun Harnsteinfällen einheitliche Bildungen vor und fehlen in dem uns bisher verfügbaren Material aus mehreren Krystallarten bestehende, gemischte Steine. Verglichen mit der von uns früher untersuchten Serie von Harnsteinen ist unser Befund über die Zusammensetzung der im Kindesalter gebildeten Harnkonkremente in doppelter Beziehung von besonderem Interesse: einmal fällt auf, dass hier Struvit-Steine bei weitem vorherrschen, nämlich $\frac{2}{3}$ aller untersuchten Fälle ausmachen, wogegen unter den früher untersuchten Steinen nur $\frac{1}{8}$ aus Struvit bestanden hat; sodann ist bemerkenswert, dass unter den im Kindesalter entstandenen Harnsteinen bisher keine Bildungen aus Harnsäure angetroffen wurden, während Harnsäuresteine im Rahmen der früher überprüften Serie eine sehr wesentliche Rolle spielten, indem sich dort nahezu die Hälfte aller untersuchten Steine als Harnsäurekonkremente erwiesen hatte.

¹⁾ Ein uns kürzlich als Xanthinstein übergebenes Konkrement erwies sich bei der röntgenographischen Untersuchung als Harnsäurestein.

Über die Beziehungen zwischen Art der Steine, Sitz und Anzahl derselben sowie dem Zeitpunkt ihres Auftretens orientiert die folgende Zusammenstellung.

Steinart	Alter	Geschlecht	Sitz	Anzahl
Cystin	2 ¹ / ₂ J.	♂	Harnblase	s
Calciumoxalat-Dihydrat. .	15 ⁹ / ₁₂ J.	♀	Nierenbecken	s
Calciumoxalat-Monohydrat	2 ² / ₁₂ J.	♂	Nierenbecken	s
Struvit	2 ¹ / ₂ J.	♂	Nierenbecken + Ureter	m
Struvit	3 J.	♂	Nierenbecken + Ureter	m
Struvit	5 J.	♀	Nierenbecken + Ureter	m
Struvit	5 ¹ / ₂ J.	♀	Harnblase m. Fremdkörper	s
Struvit	11 ³ / ₁₂ J.	♂	Nierenbecken	m
Struvit	13 ⁹ / ₁₂ J.	♂	Nierenbecken	m

s = solitär, m = multipel.

Zusammenfassend ergibt unsere Untersuchung über im Kindesalter gebildete Harnsteine:

1. Im Gegensatz zu den später entstehenden Harnkonkrementen, welche weit bevorzugt Harnsäuresteine darstellen, fehlen Harnsäurebildungen unter den im Kindesalter auftretenden Harnsteinen.

2. Weit vorherrschend sind vielmehr Struvitsteine, wobei diese im Nierenbecken und in den Harnleitern multipel auftreten. In einem Fall hatte sich — offenbar zur Ausnahme — ein solitärer Struvitstein in der Harnblase um einen Fremdkörper (Nadel) gebildet. Struvitkonkremente finden sich häufig bei alkalischem Urin mit Cysto-Pyelitis, Oxalat- und Harnsäuresteine dagegen zumeist bei saurem Urin. Struvitsteine können leicht rezidivieren.

3. Alle Nichtstruvitsteine, nämlich solche aus Cystin, Calciumoxalat-Monohydrat und -Dihydrat, waren Solitärsteine, ersterer in der Harnblase, letztere dagegen im Nierenbecken.

Röntgeninstitut und radiotherapeutische Klinik der Universität Zürich; Laboratorium für techn. Röntgenographie und Feinstrukturuntersuchung des Mineralog. Institutes der ETH. und der Eidg. Materialprüfungsanstalt.