

(泌尿紀要3巻1号)
昭和32年1月

尿石の化学的分析

京都大学医学部泌尿器科教室 (主任 稲田 務教授)

稲 田 務
酒 徳 治 三 郎
八 田 栄 造
日 野 豪
杉 山 喜 一
片 村 永 樹
麻 生 田 幸 雄

Chemical Analysis of Urinary Calculus

Tsutomu INADA, Jisaburo SAKATOKU, Eizo HACHIDA, Takeshi HINO,
Kiichi SUGIYAMA, Eijyu KATAMURA and Sachio ASODA

From the Department of Urology, Medical Faculty, Kyoto University.
(Director : T. Inada)

This report was obtained through qualitative chemical analysis of urinary stone, which were collected from 1935 to 1955 in our clinic.

Of these 550 specimens, renal, ureteral, vesical, urethral and prostatic calculus were 135, 71, 323, 17 and 4, respectively.

The results are represented in a table.

緒 言

尿石を化学的に分析してその成分を知る事はその病理発生論に対して重要な示唆を与えるのみならず、臨床的にも患者の体質の一面を窺知し、かつ尿石再発予防法樹立の出発点とも考えられる。尿石の化学的検査は古く16世紀に於てParacelsusにより始まると云われているが、1926年Lichtenbergにより行われた化学的分類法が代表的なものと考えられる。本邦に於ても広瀬、岩野等の報告があり、我が教室から大川が昭和4年にその177個の分析を発表している。我々は昭和10年(1935)より昭和30年(1955)に至る21年間の尿石550個を定性分析したので、その分析法並びに成績についてここに概要を述べる。

本論文中、昭和29年度1年間の分析成績につ

いてはその要旨を昭和30年4月、第43回日本泌尿器科学会宿題報告の一部として、著者の一人稲田が発表した。

検査材料並びに分析方法

1935年より1955年に至る21年間に我が教室に於て手術的、経尿道的に剔出した結石、および姑息的療法にて排出せしめえた尿石550個について検索した。比較的大きな尿石はその中心を通る径を含んだ線にて鋸にて切断し、その際生じた粉末を、又小結石はその一部を乳鉢にて磨碎して被験物に供した。厳密には結石の各層を別個に分析を行う必要がある事は勿論であるが、ここでは尿路各部位の結石組成の概略を知るために、臨床検査室にて簡単に試みうる方法に止めた。

我々は尿酸、尿酸、磷酸、炭酸、キサンチン、アンモニア、カルシウム、マグネシウム及びスルホンアミドについて各々の定性試験を行つた。しかしこの場合試料の採取を少量に止めかつ操作を簡単にすると

め, Hammersten 氏法の Beck 氏変法を基礎としてこれに種々の改良を加え満足すべき成績を得た。次にその方法を略述する。

尿石の化学的分析法:

1. 被検物を碎磨してそれを (A), (B), (C) と 3 分する。

2. (A) を試験管にとりこれに 10 g/dl 苛性ソーダ水 2.0 cc を加える。試験管口に赤色リトマス試験紙をあてて沸騰する迄加熱する。試験紙が青変すれば
アンモニア塩

3. (B) を磁皿にとり 10%硝酸 2~3 滴を加え重湯煎にて蒸発乾固させると橙色を呈し, これにアンモニア水を塗布すれば紫紅色を呈する時は

尿酸及び尿酸塩

この時黄色を呈すれば

キサンチン

4. (C) を試験管内に入れこれに水 3.0cc 及び 1 N 塩酸 2.0 cc を加える。著明なガス発生があれば

炭酸塩

5. 次いでこれを 2 分して (D) および (E) とする。

6. (D) を約 2 分間沸騰せしめた後濾過し, 濾液を (D₁) 及び (D₂) に分ける。

7. (D₁) に飽和醋酸カリ 2.0cc を加えて白沈を生ずれば

尿酸カルシウム

8. もし沈澱がなければこれを (D₁') 及び (D₁') に分ける。

9. (D₁') に塩化カルシウム液数滴を加え, 白沈を生ずれば

尿酸塩

10. (D₁') に尿酸ナトリウム液数滴を加える。白沈を証明すれば

カルシウム塩

11. さらに (D₁) 又は (D₁'), (D₁') にアンモニアを加えてアルカリ性として濾過し, 濾液に磷酸ソーダ少量を加えて白沈を生ずれば

マグネシウム塩

12. (D₂) に過剰のアンモニア水を加え, 次いでリトマス試験紙にて丁度酸性になる迄硝酸を滴下する。

70°C に加温してモリブデン酸アンモニウム試薬 (モリブデン酸アンモニウム 50 g, 10 % アンモニア水 200 cc, 硝酸 [比重 1.2] 750cc) 若干を加え黄色沈澱を生ずれば

磷酸塩

13. (E) を水中にて冷却しつつ 0.1 %亜硝酸ソーダ水 0.2 cc を加え 3 分間放置後 4 %尿素水を 1cc 加え 1 時間水中に放置する。次いでチモール溶液 (8 %苛性ソーダ水に 0.5 %の割合で溶す) 0.2 cc 及び 40g/dl 苛性ソーダ水 0.6 cc を加え数分後観察する。橙色を呈すれば

スルホンアミド

以上の分析による判定:

1) アンモニア塩の存在は: 尿酸アンモニウム, 又は磷酸マグネシウムアンモニウム。

2) 炭酸塩の存在は: 炭酸カルシウム, 又は炭酸マグネシウム。

3) 尿酸及び尿酸塩の存在は: 遊離尿酸か又はアンモニウムが共存すれば尿酸アンモニウム。

4) 尿酸塩の存在は: 尿酸カルシウム, 又は稀に尿酸マグネシウム。

5) カルシウム塩の存在は: 炭酸カルシウム, 尿酸カルシウム又は磷酸カルシウム。

6) マグネシウム塩の存在は: 磷酸マグネシウムアンモニウム又は炭酸マグネシウム。時に尿酸マグネシウム。

7) 磷酸塩の存在は: 2-又は 3-磷酸カルシウム。アンモニアが共存すれば磷酸マグネシウムアンモニウム。

実験成績

分析に供した結石は, 腎 135, 尿管 71, 膀胱 323, 尿道 17 及び前立腺 4, 計 550 個であつて, 分析の結果を尿酸結石 oxalate stone, 尿酸磷酸結石 oxalate-phosphate stone, 磷酸マグネシウムアンモニウム結石 ammonium-magnesium-phosphate stone, 磷酸石灰結石 calcium-phosphate stone (apatite), 炭酸結石 carbonate stone, 尿酸結石 urate stone 及び以上の混合結石 mixed stone に分類して年度別に表示した。尚全例を通じてキサンチン結石は証明されなかつた。又スルホンアミドは 1954 年度に腎並びに膀胱結石の各 1 例に磷酸塩結石と共に証明せられたが, 夫々混合結石に加えて表示した。

総括並びに結語

550 の尿石を化学的に定性分析を行つてその結果を表示した。

尿石の成分中最も多いものは磷酸, 尿酸及び尿酸塩とされている。我々の分析成績を見ても, 単純結石としては磷酸塩 110 (20.0 %) (内アンモニウムマグネシウム塩 35, カルシウム塩 75), 尿酸塩 98 (17.8 %) 及び尿酸 99 (18.0 %) となつていてその合計は 307 (55.8 %) と全結石の過半数を占めている。その他の混合結石では尿酸・磷酸結石が多いのでこれは独立して表示した。

以上の成績を結石の発見臓器別に通覧すると, 上部尿石 (206) には磷酸結石 (49), 酸

酸結石 (48), 尿酸結石 (10) の順位であり, 下部 (244) のものでは尿酸 (89) が最も多く, 磷酸 (61), 尿酸 (50) がこれに次いでいる.

文 献

1) Herman, L. : The Practice of Urology, 810, 1943.

- 2) 広瀬 : 皮膚及び泌尿誌, 19 : 915, 大8.
3) 稲田, 後藤, 酒徳 : 泌尿紀要. 2 : 177, 昭31.
4) Iwano, M. J. Biochem., 3 : 67, 1924.
5) 金井, 杉田 : 臨床検査法概要, 57, 昭24.
6) 大川 : 皮科紀要モノグラフ, 泌尿器科第2輯 : 昭4.
7) 大島, 吉川 : 臨床検査の実際, 270, 昭28.

TABLE
Chemical Analysis of Urinary Stone (Kidney : 135, Ureter : 71, Bladder : 323, Urethra : 17 and Prostate . 4)

	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	Total		
Oxalate	Kidney Ureter	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	1	2	3	8	4	27	48
	Bladder Urethra	2	2	0	0	5	2	1	3	3	0	1	3	1	5	2	2	1	5	2	5	48	98	
	Prostate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	50	
																							(17.8%)	
Oxalate-phosphate	Kidney Ureter	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	1	4	2	7	3	25	39	
	Bladder Urethra	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	2	1	0	2	3	5	2	1	2	25	67	
	Prostate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	28	
																							(12.2%)	
Ammonium-magnesium-phosphate	Kidney Ureter	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	3	12	15	
	Bladder Urethra	1	2	0	0	1	0	0	3	1	1	0	1	1	2	0	0	2	1	0	3	1	20	
	Prostate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
																							35	
Calcium-phosphate (Apatite)	Kidney Ureter	2	0	3	1	0	1	2	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	
	Bladder Urethra	4	1	0	3	1	0	5	4	0	0	1	2	1	0	0	0	3	1	2	2	37	75	
	Prostate	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	41	
																							(13.6%)	
Carbonate	Kidney Ureter	0	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	11	
	Bladder Urethra	1	6	0	2	1	2	2	3	3	0	0	0	0	1	1	3	2	1	2	0	32	43	
	Prostate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	
																							(7.8%)	
Urate	Kidney Ureter	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	7	10	
	Bladder Urethra	4	4	4	6	9	7	1	4	3	3	5	3	2	4	1	7	2	0	3	6	86	99	
	Prostate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	89	
																							(18.0%)	
Mixed	Kidney Ureter	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4	6	1	5	9	31	49
	Bladder Urethra	1	7	3	2	2	1	1	2	5	2	1	2	4	2	0	6	7	6	11	4	6	75	133
	Prostate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	2	0	7	84
																							(24.2%)	
Total		21	25	16	21	23	15	16	23	27	14	8	11	17	14	16	27	36	43	45	65	67	550	

98 (17.8%)
67 (12.2%)
35 (6.4%)
75 (13.6%)
43 (7.8%)
99 (18.0%)
133 (24.2%)