

尿 路 結 石 の 分 析

—化学定性分析結果について—

川崎医科大学 泌尿器科

大 田 修 平, 志 田 健 太 郎

田 中 啓 幹

(昭和53年6月20日受付)

Analytical Studies on Urolithiasis

—Chemical Analysis of Seventy-Four
Urinary Calculi—

Shuhei Oota, Kentaro Shida

and Hiroyoshi Tanaka

Department of Urology, Kawasaki Medical School,
Kurashiki, Japan

(Accepted on June 20, 1978)

川崎医科大学泌尿器科における尿路結石74個について、化学定性分析を行なった結果を報告する。腎結石18個、尿管結石43個、膀胱結石13個であった。分析方法は化学定性分析により、カルシウム、蓚酸、燐酸、炭酸、アンモニウム、シスチン、尿酸、マグネシウムの8項目について行なった。

分析結果は、燐酸を含むもの57個(77%)、蓚酸を含むもの45個(60.8%)、炭酸を含むもの40個(54.1%)、尿酸を含むもの14個(18.9%)、シスチンを含むもの4個(5.4%)であった。他の医療機関と比較してみると、燐酸を含むものは58~96%、蓚酸を含むもの60~80%、尿酸を含むもの4~29%、シスチンを含むもの1~5.4%であり、ほぼ同様の結果であった。

The chemical composition of seventy-four calculi in the Kawasaki Medical School was analyzed. The predominant stones were a combination of calcium, oxalate, phosphate, carbonate, ammonium, cystine, uric acid and Mg. We used chemical analysis to determine the relative incidence of urinary calculi in 74 patients of various age, side and sex.

The calculi contained phosphate, oxalate, carbonate, uric acid and cystine were 57 (77%), 45 (60.8%), 40 (54.1%), 14 (18.9%) and 4 (5.4%) respectively in the total stones. The analysis in our clinic and other clinic groups was reported as follows; the calculi contained phosphate, oxalate, uric acid and cystine were 58 to 96 percent, 60 to 80 per cent, 4 to 29 per cent and 1 to 5.4 per cent respectively in the total urinary stones.

はじめに

尿路結石症は泌尿器科領域においては最も一般的かつ普遍的な疾患ではあるが、その成因や予防については未だ不明な点が多い。これらの解明の一助として結石の分析が従来より行なわれており、今回われわれも化学分析法により臨床症例より得た結石の分析を行なった結果を報告する。

対象および方法

昭和50年12月から昭和52年8月までの1年9カ月間に川崎医科大学泌尿器科を受診した尿路結石症74名（男性51名，女性23名）の自然排石あるいは手術的に採取した結石を分析の対象とした。分析を行ない得た結石症例は、腎結石18個，尿管結石43個，膀胱結石13個の計74個である（Table 1）。

Table 1. Cases of Urolithiasis

	男		女		計
	右	左	右	左	
腎結石	4	9	4*	1	18
尿管結石	13	13	7	10	43
膀胱結石	12		1		13
計	51		23		74

* 腎杯憩室結石1例含む。

結石の分析は化学定性分析法¹⁾により、尿酸、炭酸、蔞酸、磷酸、Mg, Ca, NH₃ およびシスチンの項目について施行した。

結果

混合成分結石は64個で、その内訳は腎結石15個，尿管結石37個，膀胱結石12個であった。単一成分結石は10個で、その内訳は腎結石3個，尿管結石6個，膀胱結石1個であった。全結石についてみると、磷酸を含むもの57個(77.0%)，蔞酸を含むもの45個(60.8%)，炭酸を含むもの40個(54.1%)，尿酸を含むもの14

個(18.9%)，Mgを含むもの10個(13.5%)，シスチンを含むもの4個(5.4%)であった。

単一成分結石は蔞酸カルシウム結石4個(5.4%)，尿酸結石3例(4.1%)，シスチン結石3個(4.1%)であった。

腎・尿管・膀胱結石別の分析結果における百分率の有意差をみるに、蔞酸を含むものについては腎結石に多く見られ、尿管・膀胱結石に比して0.01以下の危険率で有意差を認めた。また尿酸を含むものについては上部尿路には少なく、膀胱結石は0.01以下の危険率で有意差を認め多く見られた。その他の分析結果については有意差を認めなかった（Table 2）。

Table 2. Analytical Results of Urolithiasis

	腎結石 18個	尿管 結石 43個	膀胱 結石 13個	計 (%)
磷酸を含むもの	14	33	10	57 (77.0)
蔞酸を含むもの	16+	25	4	45 (60.8)
炭酸を含むもの	9	22	9	40 (54.1)
尿酸を含むもの	1*	5	8+	14 (18.9)
Mgを含むもの	1	8	1	10 (13.5)
シスチンを含むもの	2	2		4 (5.4)
蔞酸カルシウム	2	2		4 (5.4)
尿酸		2	1	3 (4.1)
シスチン+リン酸	1	2		3 (4.1)

* 腎杯憩室結石例

+ 腎結石と尿管・膀胱結石 $p < 0.01$

++ 腎・尿管結石と膀胱結石 $p < 0.01$

1) 腎結石症例

腎結石患者は18名，男性13名，女性5名，年齢は19～67歳(40.2歳)にわたり，青壮年層(19～59歳)は16名，老年層(60歳以上)2名であった。磷酸を含むもの77.8%、蔞酸を含むもの88.9%、炭酸を含むもの50%、尿酸・Mg・シスチンを含むものはそれぞれ5.6%であった。なお男女差、年齢差の比較においても特に有意の差を認めなかった（Table 3）。

2) 尿管結石症例

尿管結石患者は43名，男性26名，女性17名，年齢は16～74歳(平均43.2歳)にわたり，青壮年層33名，老年層10名であり広く分布してい

Table 3. Analytical Results of Renal Stones

	男 13個	女 5個	16~ 59歳 16個	60~ 歳 2個	計
磷酸を含むもの	11	3	12	2	14 (77.8)
尿酸を含むもの	11	5	15	1	16 (88.9)
炭酸を含むもの	6	3	7	2	9 (50.0)
尿酸を含むもの	0	1	1	0	1 (5.6)
Mg を含むもの	1	0	1	0	1 (5.6)
シスチンを含むもの	1	0	1	0	1 (5.6)
尿酸カルシウム	2	0	2	0	2 (11.1)
尿酸	0	0	0	0	0
シスチン+リン酸	1	0	1	0	1 (5.6)

た。分析結果は磷酸を含むものが最も多く76.7%、尿酸を含むもの58.1%、炭酸を含むもの51.2%、尿酸を含むもの11.6%、Mgを含むもの18.6%、シスチンを含むもの4.6%であった。

男女間の比較において、尿酸を含むものでは男性群に0.01以下の危険率でもって多く見られたが、炭酸・Mgを含むものは同様に女性群に多く見られた。その他の分析結果については有意差はなく、また年齢別比較においても有意差を認めなかった (Table 4)。

Table 4. Analytical Results of Ureteral Stones

	男 26個	女 17個	16~ 59歳 33個	60~ 歳 10個	計
磷酸を含むもの	18	15	25	8	33 (76.7)
尿酸を含むもの	19+	6	21	4	25 (58.1)
炭酸を含むもの	7	15+	16	6	22 (51.2)
尿酸を含むもの	3	2	3	2	5 (11.6)
Mg を含むもの	2	6+	4	4	8 (18.6)
シスチンを含むもの	2	0	2	0	2 (4.6)
尿酸カルシウム	1	1	2	0	2 (4.6)
尿酸	2	0	1	1	2 (4.6)
シスチン+リン酸	2	0	2	0	2 (4.6)

+・+・+：男女間 $p < 0.01$

3) 膀胱結石症例

膀胱結石患者は13名で男性12名、女性1名、また60歳以上は10名であった。壮年層の2名は外傷性尿道狭窄に合併したものであった。分

析結果は磷酸を含むもの76.9%、尿酸を含むもの30.8%、炭酸を含むもの69.2%、尿酸を含むもの61.2%、Mgを含むもの7.7%であった。男女および青壮年層と老年層の比較において有意の差は認めなかった (Table 5)。

Table 5. Analytical Results of Bladder Stones

	男 12個	女 1個	16~ 59歳 3個	60~ 歳 10個	計
磷酸を含むもの	9	1	3	7	10 (76.9)
尿酸を含むもの	4	0	1	3	4 (30.8)
炭酸を含むもの	8	1	2	7	9 (69.2)
尿酸を含むもの	7	1	2	6	8 (61.5)
Mg を含むもの	0	1	1	0	1 (7.7)
尿酸カルシウム	0	0	0	0	0
尿酸	1	0	0	1	1 (7.7)

考 察

尿路結石症において結石分析を行なうことは、ただ単に成分や発生原因を知るだけではなく、治療方針や再発防止を行なううえからも重要な事である。

これまで尿路結石成分分析には多くの方法が報告されている。以前には化学分析法が主体であったが、最近では赤外線分光分析法^{2),3)}が主流を占めている。その理由としては、化学分析法はただ単に個々の成分の定性がおこなわれるのみで、結石中の化合物は不明である。また、結石構造中の基質であるapatiteを炭酸と誤り、炭酸が高値にでる事が多く見られる点である^{4),5)}。最近ではわれわれも赤外線分光分析法により分析中であるが、簡便に結石の構成成分を検索できる化学分析法で分析した尿路結石の結果をまとめ検討してみた。

腎結石の分析結果を他の医療機関と比較してみると、桑原ら⁴⁾は赤外線分析法、Jacob⁶⁾と自験例は化学分析法による違いはあるが、桑原らの報告と自験例では、測定法の違いによる炭酸とMgを除いては有意差をみなかった。Jacobの報告と比較してみると、尿酸を含むものが多く本邦例に比し0.01以下の危険率でも

って有意差を認め、また Mg・シスチンは本邦例に多く見られ 0.01 以下の危険率で有意差を認めた。これは民族差によるものと考えられる (Table 6)。

Table 6. Comparison with Reports of Renal Stones Analyzed

	桑原ら (秋田大) 1975	Jacob (イスラエル) 1976	自験例
磷酸を含むもの	77.1	81.6	77.8
尿酸を含むもの	68.0	75.8	88.9
尿酸を含むもの	3.0	22.2+	5.6
炭酸を含むもの	—	13.9	69.2+
Mg を含むもの	13.0 ⁺	0.6	7.7 ⁺
シスチンを含むもの	3.0 ⁺	0.5	5.6 ⁺

- + 桑原ら, 自験例と Jacob $p < 0.01$
- ++ Jacob と自験例 $p < 0.01$
- +++ 桑原らと自験例 $p < 0.05$
- ++++ 桑原ら, 自験例と Jacob $p < 0.01$
- +++++ 桑原ら, 自験例と Jacob $p < 0.01$

次に尿路結石全体において、本邦例の最近の赤外線分析法における独協大 (1974)⁷⁾、東京大 (1975)⁸⁾、秋田大 (1975)⁴⁾ と化学分析法にお

ける神戸医大 (1962)⁹⁾、青森県中央 (1964)¹⁰⁾ との比較をしてみた (Table 7)。尿酸を含むもの 60~90%、磷酸を含むもの 58~96%、尿酸を含むものは 4~29% である。以上の 3 群においては、最低値と最高値を比較してみると 0.01 以下の危険率で有意差を認めるものの尿路結石中に磷酸・尿酸は約 60% 以上に含まれ、尿酸は 30% 以下に含まれる結果となった。尿酸を含むものは化学分析法において若干高く見られた。シスチンについては有意差は見られなかったが、若干自験例に多く見られるのは家系調査を十分に行なった結果と思われる。

自験例において部位別に比較してみると、磷酸・Mg・シスチンを含むものは有意差をみなかったが、尿酸を含むものは腎結石に 0.01 以下の危険率でもって有意に多く見られ、尿酸を含むものについては膀胱結石に同様に有意に多く見られた。男女間については尿管結石にのみ尿酸・炭酸・Mg を含むものに 0.01 以下の危険率で有意差をみた。しかし青壮年層と老年層の比較においては有意差を見なかった。

Table 7. Comparison with Reports and Analytical Methods of Urinary Stones

		尿酸を含む 結石	磷酸を含む 結石	尿酸を含む 結石	シスチン	分析例数	方 法
1	独 協 大 1974	78.7	96.0	3.9	1.0	719例	IR
2	東 京 大 1975	79.3	67.9	6.4	2.3	299例	IR
3	秋 田 大 1975	67.4	77.2	4.3	1.1	92例	IR
4	神 戸 医 大 1962	63.0	81.0	29.0	—	100例	Chem
5	青森県中央 1964	64.5	58.6	9.2	0	152例	Chem
6	自 験 例 1977	60.8	77.0	14.0	5.4	74例	Chem

結 語

川崎医科大学泌尿器科において、昭和50年12月~52年8月までの1年9カ月間に得た74個の尿路結石の分析を化学定性法を用いて分析した結果を報告した。

尿酸・磷酸を含むものについては他の報告と

ほぼ同様の結果であったが、尿酸・シスチンについては若干高い結果が得られた。

本論文の要旨は 1977 年 9 月 11 日、第 153 回日本泌尿器科学会岡山地方会において発表した。なお稿を終えるにあたり、御指導をいただいた現岡山大大森弘之教授に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 林 康之：臨床検査技術全書 2. 一般臨床検査，医学書院，1973，東京， p. 192—197.
- 2) Beischer, D. E.: Analysis of renal calculi by infrared spectroscopy. *J. Urol.*, 73: 653—659, 1955.
- 3) 市川篤二・柿崎 勉・今村一男・高橋悦司・千原呉郎：尿石の赤外線スペクトルによる分析. 第1編 定性的応用，日泌尿会誌，50: 1—21, 1959.
- 4) 桑原正明：尿路結石の分析，秋田大学泌尿器科における赤外線分光分析結果 および 本邦 3,123 個の結石分析報告の集計について. 泌尿紀要，22: 257—262, 1976.
- 5) Gibson, R. I.: Descriptive human pathological mineralogy. *Amer. Mineralogist*, 59: 1177—1182, 1974.
- 6) Jacob L. Z. and Nelly Pinto: Studies on urolithiasis in Israel. *J. Urol.*, 115: 626—627, 1976.
- 7) 高橋悦司：尿路結石の再発，一尿石患者 700例 735 結石の分析を基礎として一. 日泌尿会誌，65: 423—436, 1974.
- 8) 河村 毅：尿酸代謝よりみた尿路結石症の基礎的ならびに臨床的研究. 第1編 尿路結石症の臨床統計，とくに尿酸系結石症例の血中尿酸排泄量の検討. 日泌尿会誌，66: 656—660, 1975.
- 9) 上月 実・雑賀晴彦・堀金登世・森 脇 宏・伊藤武彦・結縁繁夫・青木敏郎・高尾良昭：神戸医大泌尿器科における最近10年間の尿路結石症の統計的観察. 泌尿紀要，8: 458—465, 1962.
- 10) 白石祐逸：最近 6 年間における尿石症の統計的観察. 青県病誌，9: 145—147, 1964.