

市立静岡病院における尿路結石症の臨床的検討

—結石成分分析および尿中カルシウム，尿酸排泄量について—

市立静岡病院泌尿器科

金 丸 洋 史
佐々木 美 晴
大 城 清*
小 松 洋 輔**A CLINICAL STUDY OF UROLITHIASIS IN
SHIZUOKA CITY HOSPITAL

—STONE ANALYSIS AND 24-HOUR URINE CALCIUM AND URIC ACID LEVEL—

Hiroshi KANAMARU, Miharuru SASAKI,
Kiyoshi OHSHIRO and Yosuke KOMATZ*From the Department of Urology, Shizuoka City Hospital, Shizuoka*

Stone analysis was performed for 216 urinary calculi which were obtained from 205 patients in our hospital from January, 1980 to June, 1984.

The results revealed 161 calcium stones, 21 uric acid stones, 19 struvite stones, 2 cystine stones and 13 others.

Sixty one of the 205 patients (male 44, female 17) and 19 controls (male 11, female 8) were investigated for 24-hour urine calcium and uric acid. Forty seven of the patients had calcium stones, 7 of the patients had uric acid stones and 7 of the patients had struvite stones.

The mean 24-hour urine calcium level was 146.8 ± 76.5 mg/day for the male controls and 139.1 ± 69.9 mg/day for the female controls. The mean 24-hour urine uric acid level was 528.1 ± 132.6 mg/day for the male controls and 362.0 ± 135.2 mg/day for the female controls.

The mean 24-hour urine calcium level for the male calcium-stone group was 214.6 ± 96.8 mg/day, and it was significantly higher than that for the male controls ($p < 0.05$).

The 24-hour urine analysis revealed abnormalities in 17 urolithiasis patients (27.9 %) including hypercalciuria in 11 patients (18.0%) and hyperuricosuria in 9 patients (14.1%).

Key words: Urolithiasis, Stone analysis, Urinary calcium and uric acid

結 言

尿路結石症に対する結石成分分析や尿生化学検査は、簡便であり臨床上有用な情報を得ることができる。

今回、当院において採取した尿路結石の分析結果を

集計するとともに、入院結石患者の尿中カルシウムおよび尿酸値の測定をおこなったので、その結果を報告する。

対象および方法

A. 結石成分分析

*現：県立那覇病院泌尿器科

**現：京都市立病院泌尿器科

1980年1月より1984年6月までに、市立静岡病院泌尿器科にて自然排石あるいは手術によって採取した尿路結石は216個(205症例)であり、これについて赤外線分光分析をおこなった。また結石患者の性別・年齢や、結石の発生部位、単発・多発の別についても調査した。

なお、結石成分は吉田¹⁾の分類に準じて、蓚酸カルシウムとリン酸カルシウムの各単独または混合結石をカルシウム結石とし、尿酸または尿酸塩結石を尿酸結石とし、リン酸マグネシウムアンモニウムを含む結石をリン酸マグネシウムアンモニウム結石とした。

B. 尿中カルシウム・尿酸値測定

1980年1月より1984年6月までに当科に入院し、結石分析を施行した尿路結石患者61例を対象とした。また、悪性疾患や内分泌・代謝疾患をもたない他科入院患者19例を対照とした。結石群は男子が44例(21歳～89歳、平均41.4歳)、女子が17例(21歳～58歳、平均40.2歳)で、対照群は男子が11例(17歳～59歳、平均37.6歳)、女子が8例(26歳～68歳、平均46.3歳)であった。

結石群および対照群に病院普通食(カルシウム 400 mg/day, リン 1,100 mg/day)を摂取させ、24時間尿中のカルシウムおよび尿酸値を測定した。結石群では2日間以上測定しその平均値をとり、対照群では1日のみの測定とした。検査方法は、カルシウムはOCPC法、尿酸はUricase Peroxidase法を用いた。

結石成分により、結石群を3群(カルシウム結石群、尿酸結石群、リン酸マグネシウムアンモニウム結石群)にわけ、男女別に各群における尿中カルシウムおよび尿酸値の平均をもとめ、対照群と比較した。

さらに、対照群の測定値に基いて高カルシウム尿症と高尿酸尿症を定義し、結石群における高カルシウム尿症および高尿酸尿症の頻度につき検討した。

結 果

A. 結石成分分析結果 (Table 1)

結石216個中カルシウム結石が161個(74.5%)、尿酸結石が21個(9.7%)、リン酸マグネシウムアンモニウム結石が19個(8.8%)、シスチン結石が2個(0.9%)であった。カルシウム結石のうち、蓚酸カルシウムとリン酸カルシウムの混合が97個、蓚酸カルシウム単独が63個、リン酸カルシウム単独が1個であった。

結石の発生部位は、上部尿路が197個(91.2%)、下部尿路が19個(8.8%)であった。

結石患者数は205例で、男子が147例、女子が58例で、男女比は2.5であった。年齢は17歳から90歳まで、男子の平均年齢は42.8歳、女子は40.2歳であった。

また単発および初発(以下単発)患者と、多発または再発(以下多発)患者にわけると、単発が109例で多発が96例であった。

B. 尿中カルシウム・尿酸値測定結果

1) 結石群の構成 (Table 2)

入院し尿中カルシウム・尿酸値の測定をおこなった結石症例は、カルシウム結石が47例(77.0%)、尿酸結石が7例(11.5%)、リン酸マグネシウムアンモニウム結石が7例(11.5%)であった。

結石の発生部位は、上部尿路が54例(88.5%)、下部尿路が7例(11.5%)であった。また、単発患者が28例、多発患者が33例であった。

Table 1. Results of stone analysis in Shizuoka City Hospital from January, 1980 to June, 1984

	Male	Female	Total
Calcium stones	129 (80.1 %)	32 (58.2 %)	161 (74.5 %)
Uric acid stones	17 (10.6 %)	4 (7.3 %)	21 (9.7 %)
Struvite stones	5 (3.1 %)	14 (25.5 %)	19 (8.8 %)
Cystine stones	1 (0.6 %)	1 (1.8 %)	2 (0.9 %)
Others	9 (5.6 %)	4 (7.3 %)	13 (6.0 %)
Total	161	55	216

Table 2. Composition of urolithiasis group

	Male	Female	Total
Calcium stones	36	11	47
Uric acid stones	7	0	7
Struvite stones	1	6	7
Total	44	17	61

Table 3. Twenty four-hour urine calcium levels in controls and urolithiasis patients (mg/day)

	Male	Female
Controls	146.8 $\pm$ 76.5 (n=11)	139.1 $\pm$ 69.9 (n=8)
Calcium stones	214.6 $\pm$ 96.8 * (n=36)	143.9 $\pm$ 88.9 (n=11)
Uric acid stones	114.1 $\pm$ 63.8 (n=7)	
Struvite stones	214.3 (n=1)	197.1 $\pm$ 110.4 (n=6)

* Significantly higher than controls ($p < 0.05$)

Table 4. Twenty four-hour urine uric acid levels in controls and urolithiasis patients (mg/day)

	Male	Female
Controls	528.1 $\pm$ 132.6 (n=11)	362.0 $\pm$ 135.2 (n=8)
Calcium stones	606.4 $\pm$ 191.8 (n=36)	426.6 $\pm$ 113.4 (n=11)
Uric acid stones	598.0 $\pm$ 266.7 (n=7)	
Struvite stones	374.2 (n=1)	460.8 $\pm$ 114.0 (n=6)

2) 結石成分別の尿中カルシウム・尿酸値の平均

結石成分別に男女の尿中カルシウム・尿酸値の平均をとり、対照と比較した (Table 3, 4).

このうち、男子カルシウム結石群の尿中カルシウム値は 214.6 mg/day で、対照群男子の 146.8 mg/day と比較して有意に高値を示した ($P<0.05$).

3) 結石患者における高カルシウム尿症・高尿酸尿症の頻度

対照群の平均値 +2SD をもとめると、尿中カルシウム値は男子が 299.8 mg/day、女子が 278.9 mg/day で、尿中尿酸値は男子が 793.3 mg/day、女子が 632.4 mg/day であった。

これらの値以上を高カルシウム尿症および高尿酸尿症と定義し、結石患者における高カルシウム尿症・高尿酸尿症の頻度を調べた (Table 5).

この結果、結石患者61例中、高カルシウム尿症は11例 (18.0%)、高尿酸尿症は 9 例 (14.1%) であり、全体として17例 (27.9%) に異常 (高カルシウム尿症または高尿酸尿症) を認めた。

4) 結石成分別の高カルシウム尿症・高尿酸尿症の

頻度 (Table 6)

カルシウム結石 47例中、高カルシウム尿症は 9 例 (19.1%)、高尿酸尿症は 6 例 (12.0%) で、12例 (25.5%) に異常を認めた。

尿酸結石 7 例中、高カルシウム尿症は認めず、高尿酸尿症を 2 例 (28.6%) を認めた。

リン酸マグネシウムアンモニウム結石 7 例中、高カルシウム尿症は 2 例 (28.6%)、高尿酸尿症は 1 例 (14.3%) で、3 例 (42.9%) に異常を認めた。

5) 発生部位別の高カルシウム尿症・高尿酸尿症の頻度 (Table 7)

上部尿路結石54例中、高カルシウム尿症は 9 例 (16.7%)、高尿酸尿症は 9 例 (16.7%) で、15例 (27.8%) に異常を認めた。

下部尿路結石 7 例中、高カルシウム尿症は 2 例 (28.6%) で、高尿酸尿症は認めなかった。

ちなみに、上部尿路のカルシウム結石は43例あり、このうちで高カルシウム尿症は 7 例 (16.3%)、高尿酸尿症は 6 例 (14.0%) で、10例 (23.3%) に異常を認めた。

Table 5. Incidence of hypercalciuria and hyperuricosuria in urolithiasis patients

	Male (n=44)	Female (n=17)	Total (n=61)
Hypercalciuria	8 (18.2 %)	3 (17.6 %)	11 (18.0 %)
Hyperuricosuria	8 (17.0 %)	1 (5.9 %)	9 (14.1 %)
Hypercalciuria and/or Hyperuricosuria	13 (29.5 %) *	4 (23.5 %)	17 (27.9 %)

* 3 patients were both hypercalciuric and hyperuricosuric.

Table 6. Incidence of hypercalciuria and hyperuricosuria in calcium, uric acid and struvite stone groups

	Calcium stone (n=47)	Uric acid stone (n=7)	Struvite stone (n=7)
Hypercalciuria	9 (19.1 %)	0	2 (28.6 %)
Hyperuricosuria	6 (12.0 %)	2 (28.6 %)	1 (14.3 %)
Hypercalciuria and/or Hyperuricosuria	12 (25.5 %) *	2 (28.6 %)	3 (42.9 %)

* 3 patients were both hypercalciuric and hyperuricosuric.

Table 7. Incidence of hypercalciuria and hyperuricosuria in upper and lower urinary tract stone patients

	Upper (n=54)	Lower (n=7)
Hypercalciuria	9 (16.7 %)	2 (28.6 %)
Hyperuricosuria	9 (16.7 %)	0
Hypercalciuria and/or Hyperuricosuria	15 (27.8 %) *	2 (28.6 %)

* 3 patients were both hypercalciuric and hyperuricosuric.

Table 8. Incidence of hypercalciuria and hyperuricosuria in single and multiple stone patients

	Single (n=28)	Multiple (n=33)
Hypercalciuria	3 (10.7 %)	8 (24.2 %)
Hyperuricosuria	4 (14.3 %)	5 (13.9 %)
Hypercalciuria and/or Hyperuricosuria	6 (21.4 %) *	11 (33.3 %) **

* 1 patient was both hypercalciuric and hyperuricosuric.

** 2 patients were both hypercalciuric and hyperuricosuric.

6) 単発・多発別の高カルシウム尿症・高尿酸尿症の頻度 (Table 8)

単発結石28例中、高カルシウム尿症は3例(10.7%)、高尿酸尿症は4例(14.3%)で、6例(21.4%)に異常を認めた。

多発結石33例中、高カルシウム尿症は8例(24.2%)、高尿酸尿症は5例(13.9%)で、11例(33.3%)に異常を認めた。

考 察

今回の結石集計結果と、1979年の全国調査結果¹⁾を比較すると、結石患者の男女比や部位別頻度はほぼ類似した値を示したが、結石成分を比較すると、われわれの症例において尿酸結石の頻度が高く、リン酸マグネシウムアンモニウム結石の頻度が低い傾向がみられた。

結石成分の比率が地域によって異なることは、全国調査で指摘されており、今回の結果も静岡における地域的特異性を反映しているのかもしれない。

つぎに、結石患者の尿中カルシウムおよび尿酸値の測定により、結石患者における高カルシウム尿症の頻度が18.0%、高尿酸尿症の頻度が14.1%という結果を得た。高カルシウム尿症や高尿酸尿症の定義については、食事条件も含めて各施設によって一定でないため、単純な比較はできないが、今回の結果は過去の報告とはほぼ同程度の頻度を示した²⁻⁶⁾。

結石成分別にみると、カルシウム結石や尿酸結石における高カルシウム尿症や高尿酸尿症の関与は十分予想されたが、本来感染結石と考えられるリン酸マグネシウムアンモニウム結石のなかにも高カルシウム尿症や高尿酸尿症を認めた点は興味深い。

異常を認めた3症例を検討すると、すべてリン酸マグネシウムアンモニウムとカルシウム結石との混合結石であり、カルシウム結石に2次的に感染が加わって生じた secondarily infected stone の可能性が考えられる⁷⁾。

発生部位別にみると、下部尿路結石にも高カルシウム尿症を2例認めた。2例ともカルシウム結石症例で

あり、下部尿路結石においても尿流停滞以外の要因が関与しうるものと思われる。

単発・多発別にみると、やはり単発例と比較して多発例に多く異常を認めた。

現在、尿路結石とくにカルシウム結石の成因として、尿中カルシウム・尿酸・蓚酸・クエン酸などの関与が重要視され、結石の再発予防を目的とした薬物療法が試みられている⁸⁾。

われわれも今後は、今回報告した結石分析や尿中カルシウム・尿酸測定のはかに、尿中蓚酸・クエン酸などの測定を含めた検査のプログラムを検討していきたいと考える。

結 語

市立静岡病院 泌尿器科において、1980年1月より1984年6月までに採取した尿路結石の成分分析結果を集計した。また、この間に入院結石患者の尿中カルシウムおよび尿酸値の測定をおこなったので、その結果を報告した。

なお、本論文の一部は第426回日本泌尿器科学会東京地方会において発表した。また、御高聞を賜った京都大学吉田修教授に深謝いたします。

文 献

- 1) 吉田 修：日本における尿路結石症の疫学。日泌

尿会誌 70：975～983, 1979

- 2) 稲田 務：尿石症の研究。日泌尿会誌 57：917～929, 1966
- 3) 池上 茂：尿路結石症における生化学的検索とくに過カルシウム尿症と Phosphates。日泌尿会誌 59：1008～1021, 1968
- 4) 平石攻治・山下利幸・白根由美子：上部尿路結石症の臨床的観察（その3）：上部尿路結石症患者における Ca, P, Mg, 尿酸, クエン酸排泄量について。西日本泌尿 42：383～390, 1980
- 5) Coe FL, Keck J and Norton ER The natural history of calcium urolithiasis. JAMA 238：1519～1523, 1977
- 6) Bao PN, Prendiville V, Buxton A and Blacklock NJ: Dietary management of urinary risk factors in renal stone formers. Urinary stone. ed. by Ryall RL et al, 63～69, Churchill Livingstone, London, 1984
- 7) 竹内秀雄・小西 平・高山秀則・友吉唯夫・岡田裕作・桐山啓夫・吉田 修：感染結石における結石内細菌と結石構築について。泌尿紀要 30：479～487, 1984
- 8) Pak CYC: Medical management of nephrolithiasis. J Urol 128：1157～1164, 1982

(1984年11月22日受付)