

結石外来における栄養指導 特に栄養指導前後における尿中排泄物質の変化について

三重大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 川村 壽一 教授)

加藤 貴裕, 柳川 眞, 日置 琢一, 桜井 正樹
山川 謙輔, 荒木 富雄, 山本 逸夫, 有馬 公伸
栃木 宏水, 川村 壽一

三重大学医学部附属病院栄養室 (院長: 草川 實)

三 根 登志子

DIETARY CONTROL FOR OUT-PATIENTS IN URINARY STONE CLINIC

Takahiro Kato, Makoto Yanagawa, Takuichi Hioki,
Masaki Sakurai, Kensuke Yamakawa, Tomio Araki,
Itsuo Yamamoto, Kiminobu Arima,
Hiromi Tochigi and Juichi Kawamura

From the Department of Urology, Mie University School of Medicine

Toshiko Mine

From the Division of Dietetics, Mie University Hospital

We studied the dietary habits of 113 upper urinary tract stone formers and 24-h urine specimens before and after dietary control. Protein intake was decreased in male patients after dietary control but urinary risk factors were not changed significantly. The excretion of urinary risk factors (calcium, uric acid and oxalate) was decreased in the patients who had calcium excretion of more than 250 mg per day or uric acid excretion more than 650 mg per day or oxalate excretion more than 45 mg per day before the control. The daily protein intake was significantly correlated to urinary uric acid, calcium, and phosphate excretion and the daily vitamin C intake to urinary citrate excretion. There was a negative correlation between the daily calcium intake and urinary oxalate. The mean stone episode rate of these patients was significantly decreased from 0.174 to 0.059 stones per year by dietary control ($p < 0.005$).

(Acta Urol. Jpn. 39: 593-598, 1993)

Key words: Stone clinic, Urinary stone, Dietary cure

緒 言

近年, 体外衝撃波結石破砕術 (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy: 以下 ESWL) および内視鏡下結石破砕術等の尿路結石に対する治療法の発達に伴い, その治療法はほぼ確立した感がある。しかし, その発生原因についてはいまだ不明な点が多く, 再発予防に関してもその方法はわかっていない。

ところで, 第二次世界大戦後日本においても下部尿路結石から上部尿路結石へと発生部位が変化してき

た¹⁾。すなわち, 生活水準の向上と一致し上部尿路結石の発生が増加してきている。この現象は他の先進国でも認められ, 食生活の変化と尿路結石発生部位の変化との関係が考えられる。戦後の日本において, 日本人の食生活は欧米化され, 動物性蛋白質が多く含まれるようになった。食生活と尿路結石との関係についての報告は多数認められ, 特に動物性蛋白質摂取と上部尿路結石発生との関係が強く疑われる。

そこで今回われわれは当教室の結石外来において上部尿路結石患者に対して栄養指導を行い, その指導前

後における尿中排泄物質の変化および再発率の変化について調査し、その有用性について検討した。

対象および方法

三重大学医学部付属病院に通院する113名の上皮小体機能亢進症、クローン病等明らかな原因疾患を伴わない上部尿路結石患者を対象とした。それらの結石成分は尿酸カルシウムとリン酸カルシウムが65例、リン酸カルシウムとリン酸マグネシウムアンモニウムが5例、尿酸カルシウムと尿酸3例、尿酸5例、および不明35例（レントゲン上結石が認められるものの成分が不明・おもにカルシウム含有結石と考えられるもの）であった。男83名、平均年齢 52 ± 15 歳、女30名、平均年齢 54 ± 15 歳で、男女比は2.8:1であった（Table 1）。

Table 1. Profiles of 113 upper urinary tract stone formers

結石成分	男	女	計
CaOx and/or CaP	49	16	65
CaP and MAP	1	4	5
CaOx and UA	3	0	3
UA	5	0	5
不明	25	10	35
計	83	30	113

男 83名 52 ± 15 歳 (mean $\pm$ S.D.)

女 30名 54 ± 15 歳 (mean $\pm$ S.D.)

CaOx ; calcium oxalate

CaP ; calcium phosphate

MAP ; magnesium ammonium phosphate

UA ; uric acid

栄養指導の方法は、蓄尿当日および蓄尿前の1週間の食事内容をすべて記入させ、受診時にその記録を持参させた。次回受診時までに当院の栄養士が総エネルギー、蛋白質、脂肪、糖質、ナトリウム、カルシウム、ビタミンA、B₁、B₂、Cの摂取量を算出し、それを基

に年齢、性別、身長、体重、仕事量などを考慮にいれ、厚生省保険医療局健康増進栄養課監修（第四次改定）「日本人の栄養所要量」に準じ栄養指導を行った。その内容は一般的成人病予防食に準じて行い、バランスのとれた食事を取ることを主眼とし、特に尿路結石症予防に対する特別な栄養指導は行わなかった。蓄尿当日の食事摂取量と尿中物質との関連もあるため、栄養士は、医師の診察の傍らに同席し、医師が患者に検査結果を説明するのと同時に栄養指導も行った。栄養指導後数カ月後（3～6カ月）に再度同様の食事調査と蓄尿を行いその変化について検討した。

再発率に関しては、平均経過観察時間は栄養指導後4.3年で、stone/year および stone/patient-year を算出し検討した²⁾。stone/year は患者1人あたり1年間に再発する結石数を意味し、おのおのの症例において1年間あたりに再発する結石数を算出し、その平均値を算出したものである。また、stone/patient-year は1年間に再発する結石数を意味し、対象患者全体の再発結石数を対象患者全体の経過観察期間で除したものである。

統計学的検討には student-t test (paired, non-paired) ならびに Wilcoxon's test を用いて有意差検定を行った。

結 果

Fig. 1 は、栄養指導前後におけるおこな食事内容の変化を示したものである。ただし、このデータは蓄尿当日の食事内容である。有意の差を認めたのは男性における蛋白摂取量である。危険率1%で有意に減少した。他のものにおいては有意の差は認められなかった。ちなみに「日本人の栄養所要量」によれば、軽労働の50歳日本人男性での栄養所要量は、エネルギー2,000kcal、蛋白質70g、糖質320g、カルシウム600mg、ナトリウム3.9g、ビタミンC50mgである。

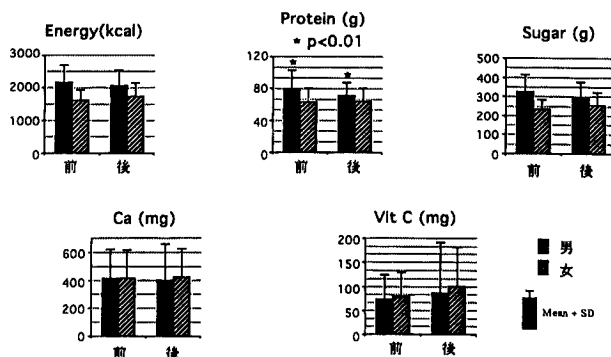


Fig. 1. Dietary habits before and after dietary control

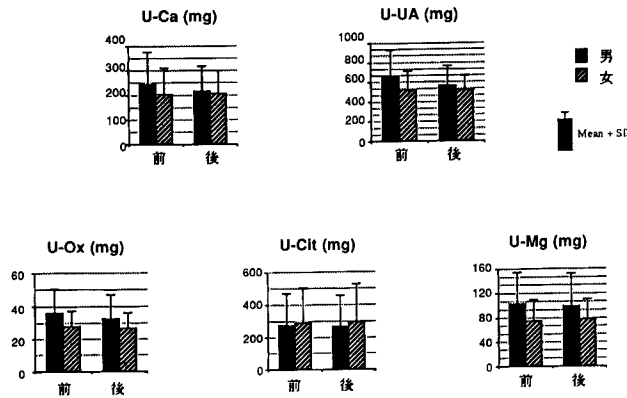


Fig. 2. Excretion of urinary risk factors before and after dietary cure

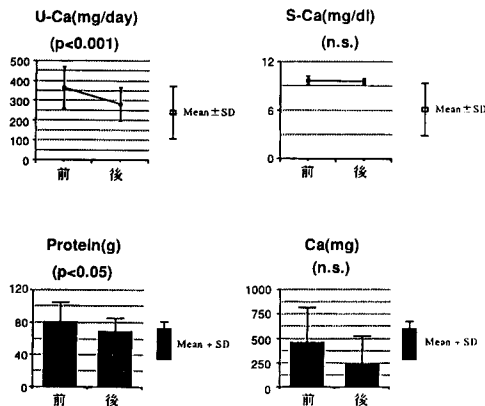


Fig. 3. Comparison of urinary calcium, serum calcium, protein intake and calcium intake before and after dietary control in the 42 patients who had calcium excretion more than 250 mg per day

Fig. 2 は栄養指導前後におけるお主な尿中物質の変化を示したものである。カルシウム排泄量では男性は 242 mg/day から 217 mg/day へ減少, 女性ではほとんど変化なく, 尿酸排泄量は男性は 660 mg/day から 560 mg/day へ減少, 女性ではほとんど変化なく, 尿酸排泄量では男性は 36 mg/day から 32 mg/day へ減少, 女性は 28 mg/day から 27 mg/day へ軽度減少したが, それぞれ有意の差は認めなかった。クエン酸排泄量に関しては女性のほうがやや高値を示したが, 有意の差は認めなかった。

Fig. 3 は今回調査した尿路結石患者 113 名中尿中カルシウム排泄量が 250 mg 以上の症例 42 名について検討を行ったものである。栄養指導後に尿中カルシウムは有意に減少した。食事内容では蛋白質の摂取量が有意に減少していたが, カルシウム摂取量は減少しているものの有意差は認められなかった。

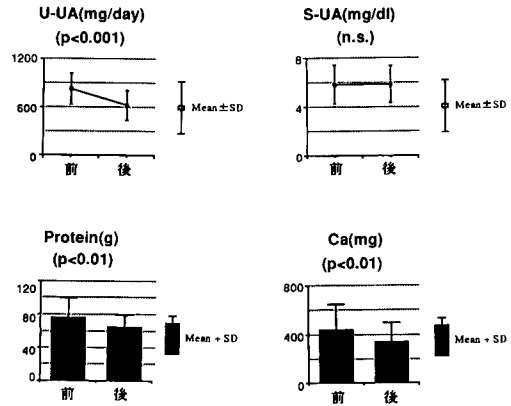


Fig. 4. Comparison of urinary uric acid, serum uric acid, protein intake and calcium intake before and after dietary control in the 54 patients who had uric acid excretion more than 650 mg per day

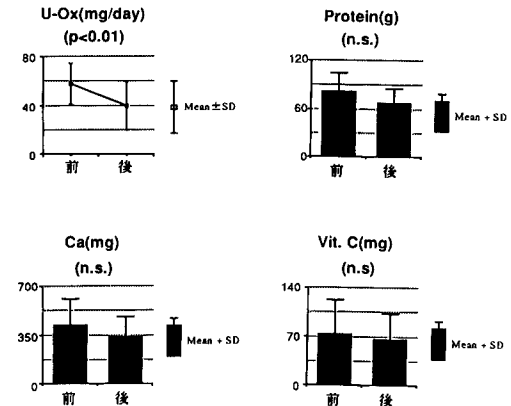


Fig. 5. Comparison of urinary oxalate, protein intake, calcium intake and vitamin C intake before and after dietary control in the 16 patients who had oxalate excretion more than 45 mg per day

Table 2. Relationship between dietary habits and urinary excretion of risk factors

食事	尿	U-UA	U-Na	U-Ca	U-P	U-Ox	U-Cit	U-Mg
蛋白質		p<0.01		p<0.01	p<0.01			
Ca						p<0.05*		
Vit. C							p<0.01	

* は負の相関

U-UA ; urine uric acid, U-Ox ; urine oxalate, U-Cit ; urine citrate

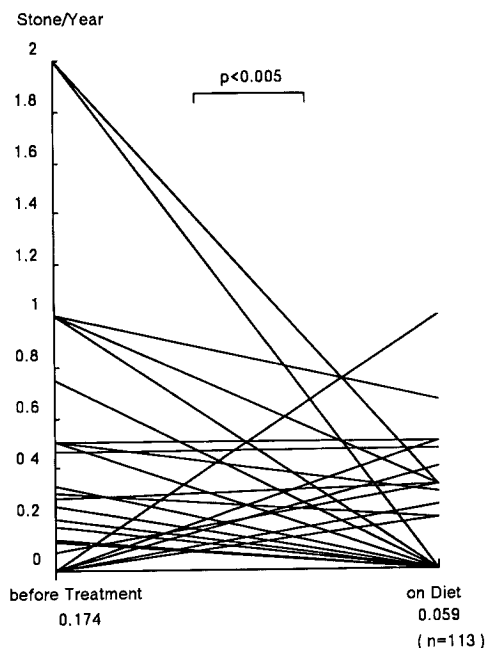


Fig. 6. Clinical effects of dietary control

Fig. 4 は尿酸排泄量が 650 mg 以上の症例54名について検討を行ったものである。栄養指導後に尿中尿酸は有意に減少した。食事内容では蛋白質およびカルシウム摂取量が有意に減少していた。

Fig. 5 は尿酸排泄量 45 mg 以上の症例16名について検討を行ったものである。栄養指導後に尿中尿酸は有意に減少した。食事内容では蛋白質、カルシウムおよび Vit C 摂取量がやや減少しているものの有意の差は認められなかった。

Table 2 は今回当教室での尿路結石患者113例に対して延べ340回の食事調査と尿中物質を調べ、その相関を見たものである。蛋白質摂取量と尿中尿酸、カルシウム、磷排泄量は正の相関を示し、カルシウム摂取量と尿中尿酸排泄量とは負の相関を示し、Vit C と尿中クエン酸排泄量とは正の相関を示していた。

Fig. 6 は栄養指導前後の結石再発率を比較したも

のである。食事指導前の stone/year の 0.174 ± 0.362 に対して、食事指導後の stone/year は 0.059 ± 0.165 と有意に減少していた ($P < 0.005$)。また stone/patient-year における比較でも 0.174 から 0.061 に減少していた。

考 察

ESWL および内視鏡手術の発達により尿路結石に対する治療法がほぼ確立したと思われるこの頃ではあるが、その成因および再発予防についてはいまだ不明な点が多い。第二次世界大戦を契機に日本の尿路結石発生の部位として下部尿路結石から上部尿路結石に変化してきた。尿路結石形成に関与すると考えられるものの中で大戦後日本で大きく変化したものといえやはり食生活の変化が考えられる。戦前の国民の食生活の内容は米、麦、いも類など穀類が主であったが、戦後の経済的発展にともない日本の食生活は著しい改善をみ、最近では飽食の時代と呼ばれる程である。すなわち、そのひとつとして穀類の摂取が減少し、動物性蛋白、乳製品等の副食の摂取が増加したことが挙げられる。

動物性蛋白と上部尿路結石との関係については、動物性蛋白摂取量と結石発生率とが相関する³⁾ との報告もある。当教室の西井は食事による動物性蛋白質の負荷を尿路結石患者および健常者に対して行い、それらの負荷前と負荷後の24時間尿中のカルシウム排泄量を調査し、患者群および健常者群に有意の差は認めなかったものの、両群とも有意に排泄量が増加することを明らかにした⁴⁾。

今回の延べ340回の食事調査と尿中排泄物質との相関を見ると蛋白質摂取量と尿中尿酸、カルシウム、磷排泄量は正の相関を示し、カルシウム摂取量と尿中尿酸排泄量とは負の相関を示し、Vit C と尿中クエン酸排泄量とは正の相関を示していた。

カルシウム摂取量と尿中尿酸排泄量との関係については、摂取したカルシウムが尿酸と結合し、腸管からの尿酸の吸収を押さえることが考えられる。このこと

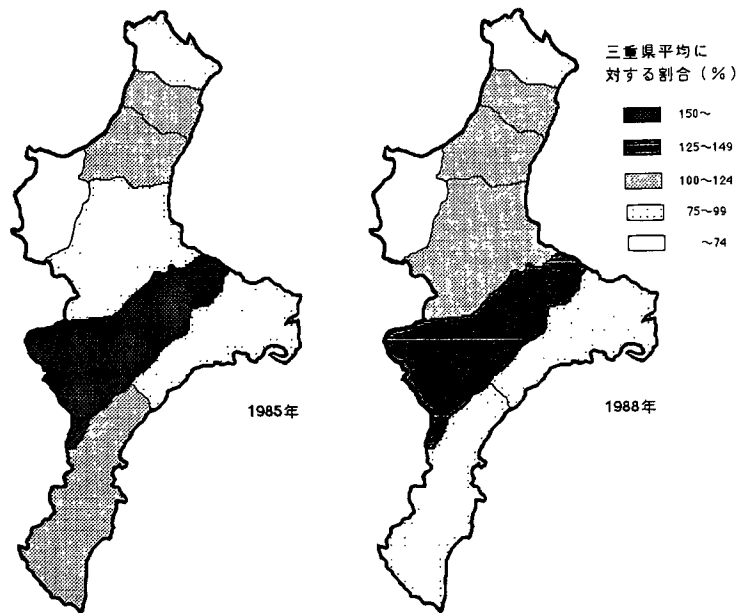


Fig. 7. Prevalance of urolithiasis in Mie prefecture

Table 3. Consumption of various nutrients by people living in Mie prefecture and standard Japanese

	県民栄養調査	国民栄養調査	今 回 (前)	今 回 (後)
エネルギー (kcal)	2044.7	2052.9	2026.1	1974.2
蛋 白 質 (g)	82.1	78.5	75.3	69.7
脂 質 (g)	51.7	56.6	45.5	46.9
糖 質 (g)	298.5	291.1	302.9	285.6
カルシウム (mg)	535.8	550.7	416.6	413.2
Vit C (mg)	124.9	121.7	74.6	90.9

は当教室の有馬の成績とも一致する⁵⁾。

今回の検討において結石再発率は食事指導によって減少しているという結論をえた。われわれの行った栄養指導は前述のようにバランスのとれた食事を摂ることを主眼としたが、同様の栄養指導で、井口らの報告においてもやはり結石再発率において有意な減少を認めている²⁾。しかし、尿酸結石のように食生活を是正することによりその尿中排泄量が減少し、その結果として結石形成をきたしにくくなるという因果関係が比較的明らかな尿路結石に関しては食事指導と結石形成予防が直接結びつくが、尿酸カルシウム結石のようにその成分物質の代謝そのものに不明点の多い尿路結石の場合、この食事指導において生じたさまざまな尿中排泄物質の変化のうち果たして何が主たる要素となりこのような結果となったのかという問題に関しては、さらなる検討が必要であらう。

Fig. 7 は当教室で行った1985年度⁶⁾、1988年度⁷⁾の

三重県下の尿路結石発生の地域別頻度である。また Table 3 は1989年度三重県県民栄養調査、1987年度国民栄養調査⁸⁾、今回の結石患者栄養調査の成績を比較したものである。三重県民の蛋白摂取量は全国平均よりやや高いが、今回の結石患者の摂取量は全国レベルよりもやや低い傾向であった。ちなみに県民の地域別蛋白摂取量と尿路結石発生を比較すると、最も蛋白摂取量の多い伊賀地区で三重県下の尿路結石発生頻度が最も低い結果をえた。これは伊賀地区が大阪通勤圏であることを考えれば、この地区の結石患者が他府県に流れている可能性もありさらに詳しい調査が必要である。また、三重県上での結石多発地域である松阪、飯南地区は九州中央部から四国を横断してこの地域に連なる中央構造線の通る地域であり、変成岩地域であるこの地域は全国的にも尿路結石の多発地域である^{1,9)}。このことより、この地区での飲料水と尿路結石との関係も疑われ、さらなる検討が必要であらう。

結 語

1. 尿路結石患者113名における栄養指導前後における尿中排泄物の変化について検討を行った。

2. 栄養指導前後におけるおもな食事内容の変化において、男性の蛋白摂取量において有意の低下を認めたが、他のものにおいては特に有意の差は認めなかった。

3. 栄養指導前後におけるおもな尿中物質の変化において、特に有意の変化を認めたものはなかった。

4. 栄養指導前の尿酸排泄量 650 mg/day 以上、カルシウム排泄量 250 mg/day 以上、一日尿酸排泄量が45 mg/day 以上のそれぞれの症例について検討を行った結果、栄養指導によりそれぞれが有意に減少した。

5. 尿中排泄物と食事内容との相関を見ると、蛋白摂取量と尿中尿酸、カルシウム、磷排泄量および Vit C 摂取量と尿中クエン酸排泄量との間に正の相関を認め、カルシウム摂取量と尿中尿酸排泄量との間に負の相関を認めた。

6. 栄養指導前後を比較すると、結石再発率は有意に減少した。

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) 井口正典, 江左篤宣, 永井信男, ほか：尿路結石の発生原因に関する検討（第5報）—カルシウム含有結石に対する食事指導の再発予防成績について—。日泌尿会誌 76：1111-1118, 1985
- 3) Robertson WG, Peacock M, Heyburn PJ, et al.: Should recurrent calcium oxalate stone formers become vegetarians? Br J Urol 51: 427-431, 1979
- 4) 西井正治：動物性蛋白摂取の尿中結石形成因子におよぼす影響に関する研究。泌尿紀要 30：1737-1747, 1984
- 5) 有馬公伸：尿酸カルシウム結石患者における尿中尿酸量におよぼす食餌の影響に関する研究。泌尿紀要 29：1587-1603, 1983
- 6) 川村壽一, 山崎義久, 栃木宏水, ほか：三重県下の尿路結石症の発生にかかわる疫学的研究。泌尿紀要 32：1225-1230, 1986
- 7) 川村壽一, 柳川 眞, 栃木宏水, ほか：三重県下の尿路結石症にかかわる疫学的調査。泌尿紀要 37：235-242, 1991
- 8) 平成元年度三重県民健康調査結果の概要（速報）。三重県保険環境部編。1990
- 9) 日本地質図（100万分の1）—日本地質アトラス, 通商産業商工業技術院編。第2刷, 1987

(Received on December 28, 1992)

(Accepted on March 29, 1993)

(迅速掲載)