

尿路結石症—その治療の変遷— 上部尿路結石症の食事指導

市立貝塚病院泌尿器科（部長：井口正典）

井口 正典, 梅川 徹, 石川 泰章

近畿大学医学部泌尿器科学教室（主任：栗田孝教授）

片山 孔一, 児玉 光正, 高田 昌彦, 加勝 良成

片岡喜代徳, 郡 健二郎, 栗田 孝

DIETARY HABITS OF JAPANESE RENAL STONE FORMERS AND CLINICAL EFFECTS OF PROPHYLACTIC DIETARY TREATMENT

Masanori IGUCHI, Toru UMEKAWA and Yasuaki ISHIKAWA

From the Department of Urology, Kaizuka Municipal Hospital

Yoshikazu KATAYAMA, Mitsumasa KODAMA, Masahiko TAKADA, Yoshinari KATO, H.

Kiyonori KATAOKA, Kenjiro KOHRI and Takashi KURITA

From the Department of Urology, Kinki University School of Medicine

The daily consumption of various nutrients and the daily habits of 241 male stone formers were investigated. The patients (especially uric acid stone formers and hypercalciuric (≥ 300 mg/day) calcium stone formers) ingested much more total protein and animal protein than healthy Japanese. However, the amount of ingested calcium by the patients (470 mg) was less than that of healthy subjects (553 mg) and did not reach the level of the daily nutritive requirement (600 mg). The amount of ingested nutrients during the evening meal by the patients was about 50% of the daily amount with over 60% of the daily animal protein being ingested at dinner. This tendency was high in subjects who were in their 20's to 40's. The interval from dinner until retiring in the patients was not different from that of healthy males, but it was under 4 hours in over 50% of those in their 30's and 40's in both groups. From these results, we thought that a rapid change in nutritional status and dietary style in the short period after World War II had strongly affected the incidence of renal stone disease in Japan. Therefore, we have established the following general guidelines: 1) increased fluid intake, especially after dinner, 2) correct and avoid unbalanced diet (the diet should include all kinds of food, with vegetables being eaten at every meal and avoidance of an excessive intake of meat), 3) eat three meals a day and avoid an excessive intake at dinner, and 4) extend the interval from dinner until retiring. By following these individual dietary guidelines, the 5-year stone recurrence rate and the stone episode rate decreased remarkably in the period of not only outpatient visits but also in the period when the outpatient visits were discontinued. From these results, we conclude that individual dietary management should be the primary measure for the prophylaxis of renal stone disease in Japan.

(Acta Urol. Jpn. 35: 2115-2128, 1989)

Key words: Prophylaxis of renal stone disease, Dietary management, Animal protein, Stone recurrence rate

緒 言

上部尿路結石症の発生頻度は、産業が発達し国民の経済状態が向上するに伴い増加するといわれ^{1,2)}, ヨーロッパや北米においてはすでに19世紀後半には上部尿路結石症の増加が認められる³⁾. 一方本邦において

は第2次世界大戦後から上部尿路結石症の急激な増加がみられるようになり, これは戦後の高度経済成長に伴う国民の経済状態の向上と一致している. すなわち経済の発達に伴い国民の富裕度が増すことによって, 生活水準の向上, 特に食生活の改善がみられたことが, 本邦においても尿路結石の発生に多大な影響を与

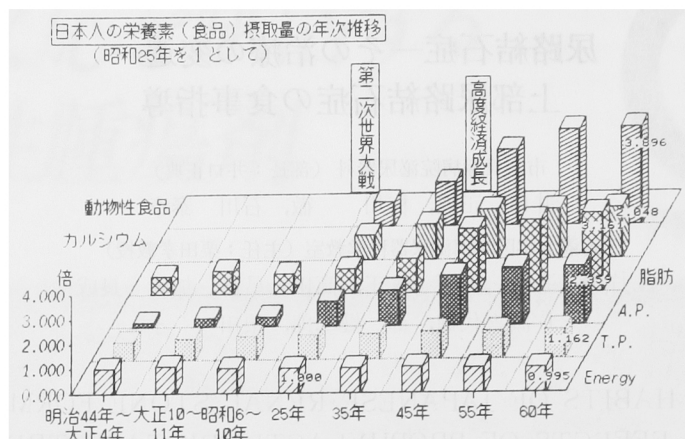


Fig. 1. Annual changes of the consumption of various nutrients by Japanese

えたと考えられる。今日の本邦における食生活は、戦前のそれと比較して著明に変化している。その最大の変化は動物性蛋白質や乳製品に代表される動物性食品摂取量の増加であり、1985年の動物性食品摂取量は1950年の約4倍増加している（Fig. 1）。

著者らは本邦における上部尿路結石症の発生原因および再発予防を考える上で、戦後の急激な食生活の変化を無視できないと考え、1980年から上部尿路結石患者の食生活調査をおこない、またそれらのデータに基づいて再発予防のための食事指導を行ってきた。上部尿路結石症患者的の食生活調査成績^{4,5)}ならびに食餌が尿路結石の発生におよぼす基礎的、臨床的検討についてはすでに報告⁶⁻⁸⁾してきたが、今回食事指導の再発予防効果について検討する機会をえたので、症例数を増やした食生活調査成績および具体的な食事指導内容も併せて総括的に報告する。

対象および方法

上部尿路結石症で近畿大学および市立貝塚病院泌尿器科を受診した症例のうち、個々の食生活調査に基づいて食事指導を行った男子上部尿路結石患者241名（カルシウム（Ca）含有結石患者224名；平均年齢40.7±10.9 SD 歳，尿酸結石患者17名；平均年齢49.2±7.6 SD 歳）を対象とした。なおこれらの症例の中には原発性上皮小体機能亢進症や腎尿管性酸血症のように、明らかな結石の発生原因を持つ症例は含まれていない。これらの症例に対して、症状の安定している時期を選び、連続5日から2週間の食生活調査を行った。すなわち糖尿病の食事調査と同様に、調査期間中に摂取した飲料水（水、緑茶）以外のすべての食品およびその重量または個数を調査表に詳細に記載させた（dietary record method）。調査表に記載する

前に、医師が食生活調査の持つ意義を、栄養士が記載に関する注意点を十分説明し、また調査表の提出時には同じ栄養士が問診によって記載内容を訂正した。これら食事内容の調査と同時に、食事の嗜好、職業、普段の夕食時刻ならびに就寝時刻も調査した。栄養素摂取量は食品標準成分表（3訂補，1983年4月からは4訂）で計算したが、マグネシウム（Mg）は食品成分表の記載が不十分なため数編の論文⁹⁻¹¹⁾を参照し、また当院の入院普通食（2週間のメニューから算出）のMg含有量と比較した。また調査期間の最終日に24時間蓄尿ならびに翌日の早朝第1尿を採取させ、尿中諸物質（Ca，尿酸，蔞酸，クエン酸，Mg，ナトリウム（Na），リンなど）を測定した。

栄養士によって計算された調査期間中の平均栄養素摂取量（エネルギー，総蛋白質，動物性蛋白質，脂肪，炭水化物，Ca，牛乳および乳製品，Na，リン，Mg）および1日の栄養素摂取量のうち夕食で摂取する栄養素の占める割合と、24時間蓄尿を行った日の栄養素摂取量ならびに尿中諸物質濃度および1日排泄量，さらには夕食時刻および就寝時刻を参考にして、国民栄養調査成績ならびに日本人の栄養所要量と比較しつつ、個々の症例に応じた食事指導を行った。例えば動物性蛋白質摂取量が1日30g，Ca摂取量が200mg多く，Mg摂取量が200mg少ないとすると、先ず医師がこれらの栄養素の過不足が結石再発の危険性を何故高めるのかを説明し、その後栄養士が具体的な食事指導（どの食品をどの程度減らすことによって動物性蛋白質やCa摂取量を正常化させ、またどのような食品をどの程度摂取すればMgの摂取不足を補えるのかを具体的に指導する）を行った。食事指導後は定期的（3～6ヵ月）に、尿検査ならびに腎骨盤部単純撮影で結石再発の有無を調査した。また定期的（6ヵ月～1年）に24時間

蓄尿検査を行い, 食事指導の効果を検討した. 食事指導後も薬物療法を併用している症例には, 食事指導後食生活の改善が見られたと考えられる時期に薬物の休薬後24時間蓄尿検査を行い, 尿中諸物質の正常化が認められた場合には薬物療法を中止した.

再発率におよぼす食事指導の効果を検討するにあたり, 食生活調査による個々の食事指導を受けた症例を, 食事指導だけで経過観察した群(食事指導群)と食事指導に内服治療(主に thiazide 系利尿剤と allopurinol)を併用した群(食事+内服群)の2群に大別した. 前者は栄養素摂取量と尿中諸物質排泄量の検討から, 食事指導だけで再発の予防が可能と考えられた症例が中心であり, 後者はいずれ食事指導だけで経過観察したいものの, 調査時点では食事指導だけで尿中諸物質排泄量の正常化が難しいと考えられた症例が中心である. 食事指導群の対照として, Ca の多量摂取は控え, 水分を多量に摂取するなどの一般的な再発予防の指導を受けただけで, 個々の食事指導は行われず経過観察された症例(無治療群)を, また食事+内服群の対照として上述の一般的な指導に加えて再発予防のための内服薬を服用していた症例(内服群)を用いた. これら対照群の多くは, 個々の食事指導が開始された1980年以前の症例である.

再発率は, 患者再発率(%)と結石再発率(stone/year)で比較検討した. 患者再発率は生存率の算定と同様の手法で算出した. すなわち, 最初の再発があった時点で再発(+)とし, 生存率での死亡と同様に扱った. なお経過観察中に結石の新発生はないものの, 明かな結石の増大がみられた症例は結石の再発(+)

とした. また数え切れないほど多くの結石が存在するために結石が再発したかどうか判断できない症例は対象から除外した. 結石再発率は1年以上経過観察できた症例のみを対象とし, 例えば5年間の経過観察期間中に2個の再発が認められた場合には0.4 stones/yearとした. 患者再発率は generalized Wilcoxon's test を, 結石再発率は Wilcoxon's rank sum test を用いて統計学的に検討した.

結 果

1) 結石患者の食生活調査結果

結石患者の総蛋白質および動物性蛋白質の1日摂取量はおのおの 85.8 g, 45.3 g で, 国民栄養調査成績(おのおの 79.0 g, 40.1 g)より多かったが, 両群とも日本人の栄養所要量であるおのおの 70 g, 35 g より多量に摂取していた. すなわち, 今日の日本人の総蛋白質および動物性蛋白質摂取量は栄養所要量をはるかに凌駕しており, 結石患者ではその傾向がより顕著であることが判明した. 一方結石患者の Ca の摂取量は予想に反して1日 470 mg と少なく, 国民栄養調査成績(553 mg)や栄養所要量である 600 mg にはるかにおよばなかった. 結石患者の Mg 摂取量は 261 mg であったが, 近畿大学附属病院の入院普通食2週間分の平均(338±42.8 mg/day)と比較すると, 結石患者の Mg 摂取量は非常に少なく, その原因はおもに野菜の摂取不足であることが判った(Table 1).

尿酸結石患者と Ca 結石患者の栄養素摂取量を比較すると, エネルギー, 総蛋白質, 動物性蛋白質, 炭水化物, リン摂取量は尿酸結石患者のほうが有意に多く, また肥満度($\{ \text{体重} \times 100 \} / \{ (\text{身長} - 100) \times 0.9 \}$)

Table 1. Consumption of various nutrients by male renal stone formers and healthy Japanese

		(per head per day)		
	Male Stone Former(n=243)	National Nutrition Survey (1985)	Daily Nutrient Requirement**	
Energy (Kcal)	2226.2 ± 452.4*	2088.0	2200 - 2500	
Total Protein (g)	85.8 ± 18.5	79.0	70	
Animal Protein (g)	45.3 ± 14.6	40.1	35	
Fats and Oils (g)	54.4 ± 15.8	56.9	49 - 69	
Carbohydrate (g)	416.4 ± 90.0	315.0	-----	
Calcium (mg)	470.0 ± 165.8	553.0	600	
Milk and Milk Products (mg)	74.4 ± 89.5	116.7	-----	
Phosphorus (mg)	1124.1 ± 250.9	----	600	
NaCl (g)	10.3 ± 2.9	12.1	10	
Magnesium (mg)	261.1 ± 77.2	----	338 ± 42.8***	

* Mean ± standard deviation

** For the age of 20 to 50 between 1985 and 1990

*** Standard diet in our hospital

Table 2. Consumption of various nutrients by male calcium renal stone formers and male uric acid stone formers
(per head per day)

	Male Calcium Stone Formers (n=224)	Male Uric Acid Stone Formers (n=17)	t
degree of obesity* (%)	108.3 ± 12.9**	116.7 ± 15.7	p<0.05
Energy (Kcal)	2208.7 ± 450.9	2506.9 ± 409.9	p<0.02
Total Protein (g)	85.0 ± 18.3	97.9 ± 19.1	p<0.02
Animal Protein (g)	44.6 ± 14.4	56.4 ± 14.2	p<0.01
Fats and Oils (g)	54.1 ± 15.9	58.9 ± 15.7	n.s.
Carbohydrate (g)	413.0 ± 90.0	469.9 ± 78.2	p<0.05
Calcium (mg)	464.0 ± 156.7	565.3 ± 267.2	n.s.
Milk and Milk Products (mg)	73.1 ± 83.7	97.9 ± 156.9	n.s.
Phosphorus (mg)	1114.0 ± 244.2	1285.3 ± 309.5	p<0.02
NaCl (g)	10.2 ± 2.9	11.4 ± 3.9	n.s.
Magnesium (mg)	258.2 ± 77.8	303.0 ± 59.8	p<0.1

* degree of obesity = {body weight x 100} / {(height - 100) x 0.9}

** Mean ± standard deviation

Table 3. Consumption of various nutrients by male calcium hypercalciuric patients and normocalciuric patients
(per head per day)

	Hypercalciuric* patients (n=63)	Normocalciuric** patients (n=165)	t
Energy (Kcal)	2276.6 ± 532.0	2182.8 ± 412.5	n.s.
Total Protein (g)	89.7 ± 20.1	83.3 ± 17.3	p<0.02
Animal Protein (g)	47.2 ± 14.9	43.5 ± 14.0	p<0.1
Fats and Oils (g)	57.4 ± 17.6	52.8 ± 14.9	p<0.05
Carbohydrate (g)	422.0 ± 105.6	409.6 ± 82.9	n.s.
Calcium (mg)	500.8 ± 162.5	450.2 ± 152.1	p<0.05
Milk and Milk Products (mg)	82.6 ± 90.0	69.5 ± 80.6	n.s.
Phosphorus (mg)	1157.1 ± 249.8	1098.2 ± 240.5	n.s.
NaCl (g)	10.7 ± 2.5	10.0 ± 3.0	n.s.
Magnesium (mg)	272.8 ± 100.9	252.6 ± 64.7	n.s.

* urinary calcium excretion : ≥ 300mg/day

** urinary calcium excretion : < 300mg/day

も有意に尿酸結石患者が高かった (Table 2). つまり尿酸結石患者は, Ca 結石患者に比べて食べ過ぎで, また太り過ぎであることが判った.

Ca 結石患者を過 Ca 尿症 (≥300 mg/day) 症例と正常 Ca 尿症 (<300 mg/day) 症例に分けて栄養素摂取量を比較すると, 総蛋白質, 脂肪, Ca 摂取量は過 Ca 尿症症例のほうが有意に多く, また動物性蛋白質摂取量も過 Ca 尿症症例のほうが多い傾向を認めた (Table 3).

結石患者の1日栄養素摂取量のうち夕食で摂取する割合 (夕食比) をみると, 多くの栄養素では1日の約半分を夕食で摂取していたが, とくに動物性蛋白質の夕食比は60%を越えていた. 年齢階級別に夕食比を比較すると, 20歳代から40歳代にこの傾向が強くなり, 特に

20歳代の動物性蛋白質の夕食比は70%を越えていた (Fig. 2). 1985年国民栄養調査成績から年齢階級別にみた男子の朝食欠食状況をみると, Fig. 3 のごとく若年者ほど朝食を食べない傾向が強くなり, 特に20歳代の約3分の1が3日間のうち少なくとも1日は朝食を欠食していた. 国民栄養調査には夕食比についての報告がないため確定的なことは言えないが, 結石患者にみられる夕食比の増加は今日の日本人男子全体に言える傾向であると考えられ, 朝食の欠食が夕食比を増加させる一因になっていると考えられた.

夕食から就寝までの時間 (夕食就寝間隔) を結石患者と男子成人対照 (n=344: 堺市立某小学校父兄 (平均年齢: 41.1 ± 10.7 SD 歳) からアンケート調査) と比較した. 結石患者の夕食就寝間隔 (3.51 ± 0.05 SE 時

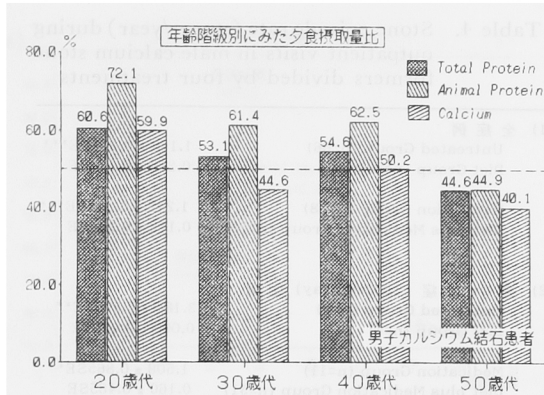


Fig. 2. The rate of ingested total protein, animal protein and calcium during the evening meal by male stone formers.

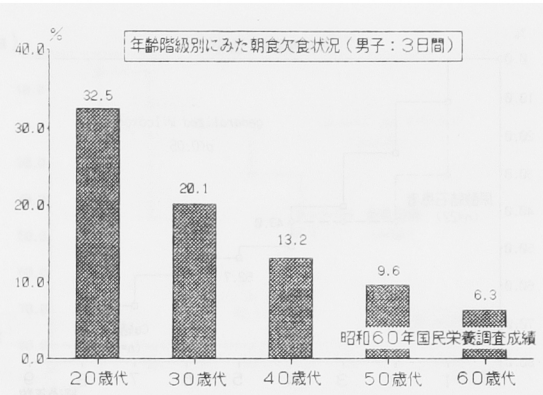


Fig. 3. Age distribution on going without a breakfast by healthy males

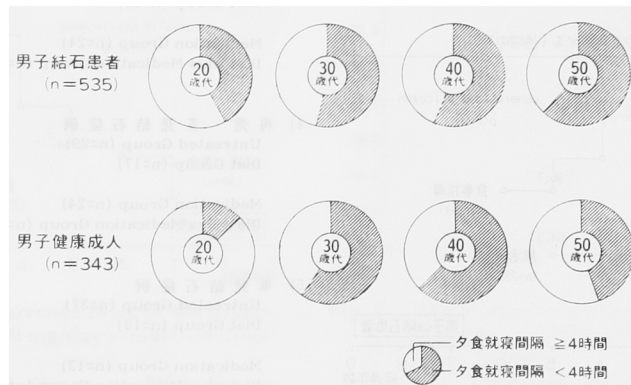


Fig. 4. The interval from dinner until retiring in the male stone formers and healthy males

間)は対照の夕食就寝時間 (3.49 ± 0.06 SE 時間)と全く差を認めなかったが, 夕食就寝間隔が4時間未満の症例が, 両群とも30歳代から40歳代に50%以上みられた。20歳代の夕食就寝間隔は両群とも, 4時間未満の割合が他の年齢層より少なかったが, 結石群のほうが夕食就寝間隔が4時間未満の割合が対照群より有意に多かった (χ^2 検定: $p < 0.05$) (Fig. 4) また尿酸結石患者の夕食就寝間隔はCa結石患者のそれよりも著明に短かった ($p < 0.05$) (Fig. 5)。

2) 上部尿路結石の再発率

Ca結石患者と尿酸結石患者の患者再発率はFig. 6のごとくで, 尿酸結石患者のほうが有意に患者再発率が高かった ($p < 0.05$)。一方結石再発率はおのの 0.679 ± 0.140 SE stones/year ($n=207$), 1.473 ± 0.662 SE stones/year ($n=11$)と尿酸結石患者のほうが高かったが, 統計学的には差はなかった。

Ca結石患者における無治療群と食事指導群の5年患者再発率はおのの54.3%, 36.7%で, 食事指導群の患者再発率は無治療群に比べて有意に低かった

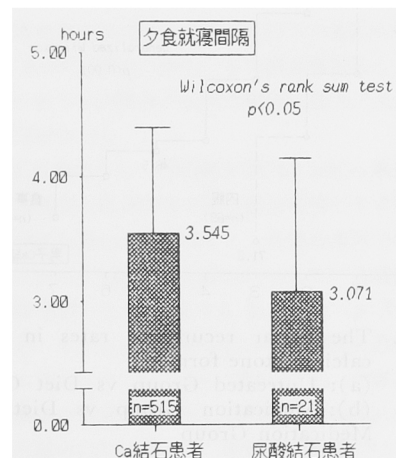


Fig. 5. The interval from dinner until retiring in the male calcium stone formers and in the male uric acid stone formers

($p < 0.01$) (Fig. 7a)。また結石再発率も食事指導群のほうが無治療群と比べて有意に低かった ($p < 0.01$) (Table 4)。内服群と食事+内服群の5年患者再発率

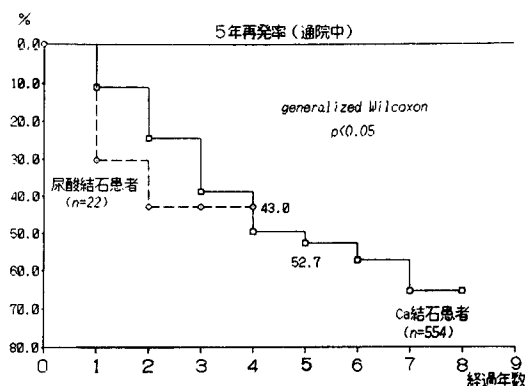


Fig. 6. The 5-year recurrence rates in male calcium stone formers and male uric acid stone formers

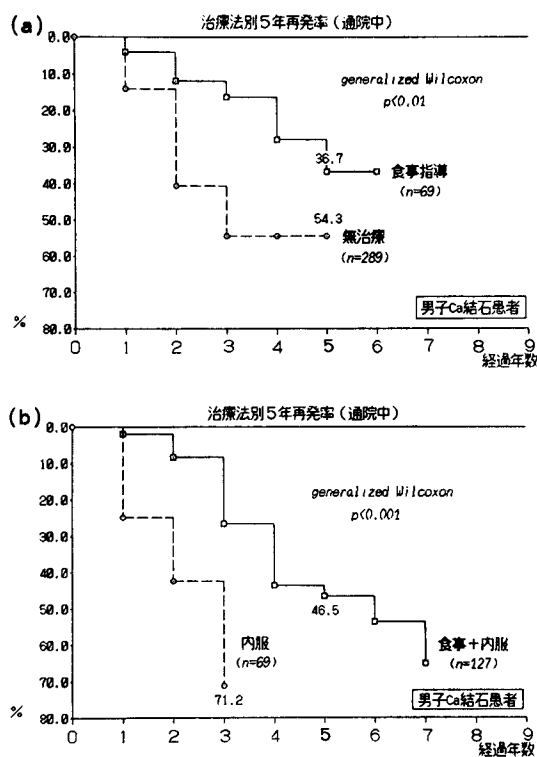


Fig. 7. The 5-year recurrence rates in male calcium stone formers
(a): Untreated Group vs Diet Group
(b): Medication Group vs Diet plus Medication Group

はおのおの71.2% (3年), 46.5%で, 食事+内服群の患者再発率は内服群に比べて有意に低かった ($p<0.001$) (Fig. 7b). また結石再発率も食事+内服群のほうが内服群と比べて有意に低かった ($p<0.01$) (Table 4).

Ca 結石患者のうち, 過 Ca 尿症を呈した症例にお

Table 4. Stone episode rate (stones/year) during outpatient visits in male calcium stone formers divided by four treatments

1) 全症例		
Untreated Group (n=66)		$1.158 \pm 0.371SE^{***}$
Diet Group (n=30)		$0.215 \pm 0.134SE$
Medication Group (n=38)		$1.242 \pm 0.345SE^{***}$
Diet plus Medication Group (n=78)		$0.142 \pm 0.296SE$
2) 過 Ca 尿症 ($\geq 300mg/day$) 症例		
Untreated Group (n=9)		$3.184 \pm 2.275SE^{**}$
Diet Group (n=4)		$0.000 \pm 0.000SE$
Medication Group (n=11)		$1.508 \pm 0.865SE^*$
Diet plus Medication Group (n=31)		$0.160 \pm 0.485SE$
3) 正常 Ca 尿症 ($<300mg/day$) 症例		
Untreated Group (n=30)		$0.968 \pm 0.226SE^{***}$
Diet Group (n=25)		$0.258 \pm 0.160SE$
Medication Group (n=24)		$1.235 \pm 0.384SE^{**}$
Diet plus Medication Group (n=38)		$0.137 \pm 0.041SE$
4) 再発・多発結石症例		
Untreated Group (n=29)		$1.651 \pm 0.810SE$
Diet Group (n=17)		$0.348 \pm 0.232SE$
Medication Group (n=24)		$1.210 \pm 0.427SE^{**}$
Diet plus Medication Group (n=56)		$0.174 \pm 0.037SE$
5) 単発結石症例		
Untreated Group (n=37)		$0.772 \pm 0.182SE^{***}$
Diet Group (n=13)		$0.040 \pm 0.040SE$
Medication Group (n=13)		$1.406 \pm 0.645SE^*$
Diet plus Medication Group (n=17)		$0.040 \pm 0.032SE$

***: $p<0.01$

** : $p<0.05$

* : $p<0.1$

ける無治療群と食事指導群の患者再発率は, 無治療群が2年間に73.0%に再発を認めたのに対して, 食事指導群では4年間に1例の再発患者も認めず, 患者再発率は食事指導群のほうが有意に低かった ($p<0.05$) (Fig. 8a). また結石再発率も食事指導群のほうが無治療群と比べて有意に低かった ($p<0.05$) (Table 4). 内服群と食事+内服群の患者再発率は, 内服群が3年間に81%に再発を認めたのに対して, 食事+内服群では5年間に54%に再発を認めたにすぎず, 患者再発率は食事+内服群のほうが有意に低かった ($p<0.001$) (Fig. 8b). また結石再発率も食事+内服群のほうが内服群と比べて低い傾向を認めた ($p<0.1$) (Table 4).

Ca 結石患者のうち, 正常 Ca 尿症を呈した症例における無治療群と食事指導群の患者再発率は, 無治療群が4年間に67.1%に再発を認めたのに対して, 食事指導群では5年間に44.1%に再発を認めたにすぎず, 患者再発率は食事指導群のほうが有意に低かった

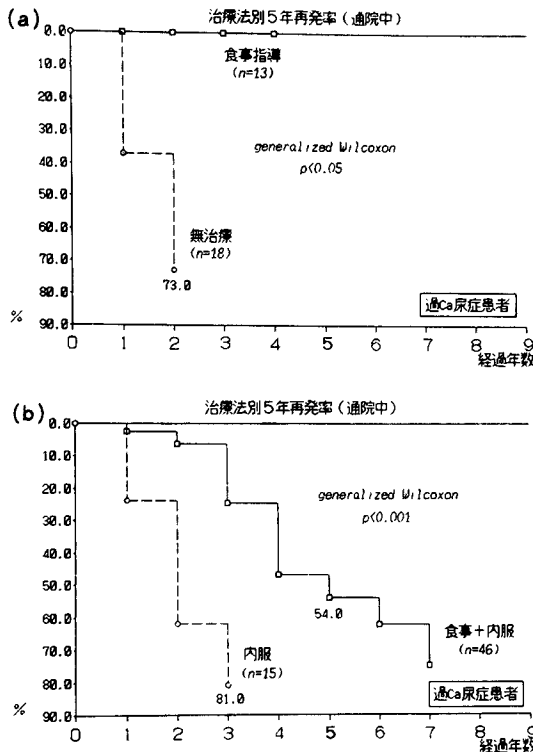


Fig. 8. The 5-year recurrence rates in the hypercalciuric (≥ 300 mg/day) male calcium stone formers
(a): Untreated Group vs Diet Group
(b): Medication Group vs Diet plus Medication Group

($p < 0.01$) (Fig. 9a). また結石再発率も食事指導群のほうが無治療群と比べて有意に低かった ($p < 0.01$) (Table 4). 内服群と食事+内服群の患者再発率は、内服群が2年間に78.4%に再発を認めたのに対して、食事+内服群では5年間に40.6%に再発を認めたにすぎず、患者再発率は食事+内服群のほうが有意に低かった ($p < 0.001$) (Fig. 9b). また結石再発率も食事+内服群のほうが内服群と比べて有意に低かった ($p < 0.05$) (Table 4).

Ca 結石患者のうち、再発または多発結石症例における無治療群と食事指導群の患者再発率は、無治療群が4年間に54.1%に再発を認めたのに対して、食事指導群では5年間に55.8%に再発を認め、患者再発率は食事指導群のほうが有意に低かった ($p < 0.05$) (Fig. 10a). 一方食事指導群の結石再発率は無治療群より低かったが、両者間に統計学的な差はみられなかった (Table 4). 内服群と食事+内服群の患者再発率は、内服群が3年間に89.6%に再発を認めたのに対して、食事+内服群では5年間に51.3%に再発を認めたにす

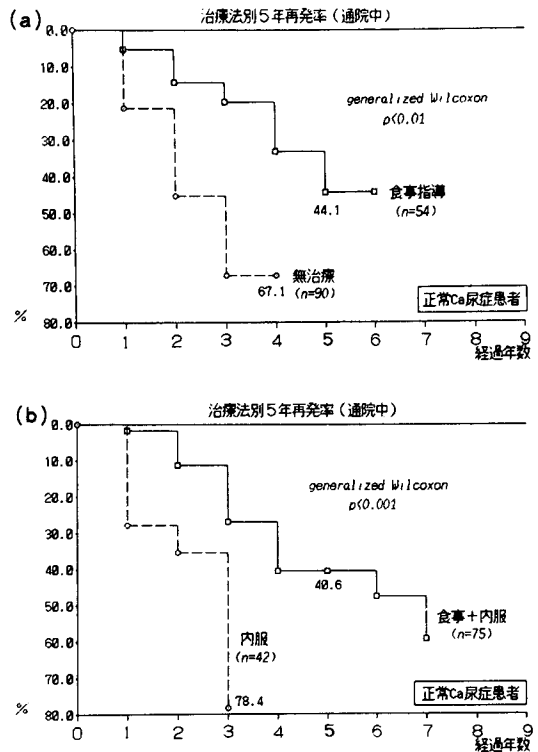


Fig. 9. The 5-year recurrence rates in the normocalciuric (< 300 mg/day) male calcium stone formers
(a): Untreated Group vs Diet Group
(b): Medication Group vs Diet plus Medication Group

ぎず、患者再発率は食事+内服群のほうが有意に低かった ($p < 0.001$) (Fig. 10b). また結石再発率も食事+内服群のほうが内服群と比べて有意に低かった ($p < 0.05$) (Table 4).

Ca 結石患者のうち、単発結石症例における無治療群と食事指導群の患者再発率は、無治療群が4年間に54.0%に再発を認めたのに対して、食事指導群では5年間にわずか5.0%に再発を認めたのみで、患者再発率は食事指導群のほうが有意に低かった ($p < 0.05$) (Fig. 11a). また食事指導群の結石再発率は無治療群より有意に低かった ($p < 0.01$) (Table 4). 内服群と食事+内服群の患者再発率は、内服群が3年間に54.4%に再発を認めたのに対して、食事+内服群では5年間にわずかに23.1%に再発を認めたにすぎず、患者再発率は食事+内服群のほうが有意に低かった ($p < 0.05$) (Fig. 11b). また結石再発率も食事+内服群のほうが内服群と比べて低い傾向を認めた ($p < 0.1$) (Table 4).

通院中止後の無治療群と食事指導群の患者再発率

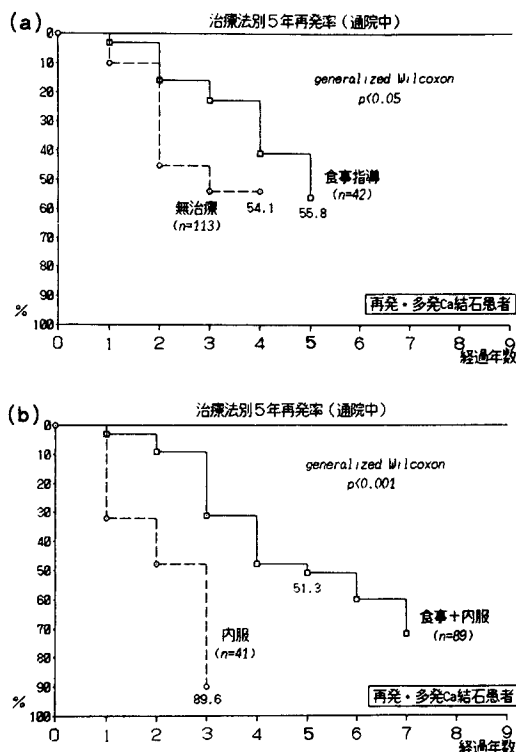


Fig. 10. The 5-year recurrence rates in male calcium recurrent and/or multiple stone formers

(a): Untreated Group vs Diet Group
(b): Medication Group vs Diet plus Medication Group

は、無治療群が5年間に28.5%に再発を認めたのに対して、食事指導群ではわずか9.1%に再発を認めたのみであったが、両者間に統計学的な差はなかった (Fig. 12a). また結石再発率もおおの 0.179 $\pm$ 0.050 SE stones/year, 0.089 $\pm$ 0.045 SE stones/year と無治療群のほうが高かったが、両者間に有意差は認められなかった. 内服群と食事+内服群とを比較すると、内服群の患者再発率は5年間で57.4%であったのに対して、食事+内服群では22.0%と低く、食事+内服群の患者再発率は有意に低かった ($p < 0.01$) (Fig. 12b). また結石再発率はおおの 0.259 $\pm$ 0.089 SE stones/year, 0.076 $\pm$ 0.020 SE stones/year で、食事+内服群のほうが内服群より低い傾向が認められた ($p < 0.1$).

同一患者で食事指導前後におおの1年以上経過観察できた症例 (n=45) の、食事指導群の結石再発率を比較すると、食事指導前に 1.628 $\pm$ 0.534 stones/year あった結石再発率は、食事指導を行うこと (または内服治療に食事指導を追加すること) によって

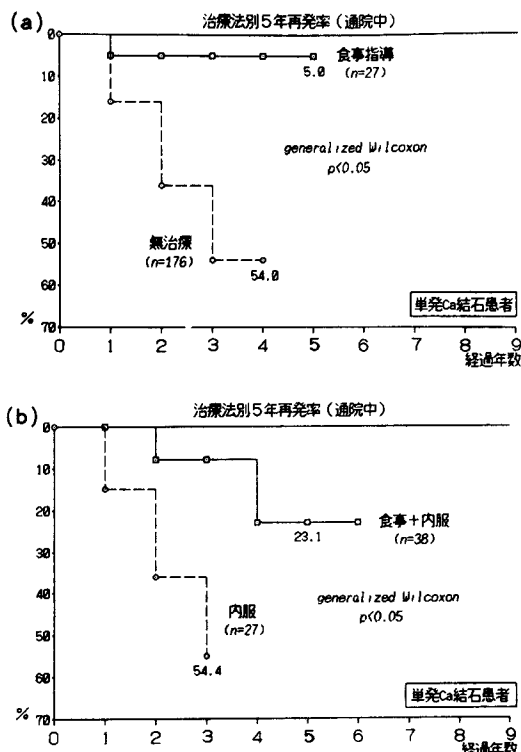


Fig. 11. The 5-year recurrence rates in male calcium single stone formers

(a): Untreated Group vs Diet Group
(b): Medication Group vs Diet plus Medication Group

0.233 $\pm$ 0.104 SE stones/year へと著明に低下した ($p < 0.01$) (Fig. 13).

考 察

1) 本邦における男子上部尿路結石症患者の食生活の特徴について

衝撃波結石破碎装置 (ESWL) の出現により、上部尿路結石症に対する治療概念は大きな変換期を迎えつつあるが、結石の再発予防が予防医学上重要であることはいうまでもない. 今日の本邦における上部尿路結石症の発生頻度は、第2次世界大戦前の約3倍に増加し、全国調査によると日本人の約4%は一生に一度は上部尿路結石症に罹患するといわれている¹²⁾. 近代国家においては経済や産業の発達に伴って上部尿路結石症が増加するといわれるが^{1,2)}、本邦の生活様式も戦後の経済成長や産業の発達によって急速に欧米風化している. とりわけ日本人の食生活は戦前と比較して著明な変化がみられる. すなわち国民栄養調査などの結果から、今日の日本人は動物性蛋白質や乳製品などに代表される動物性食品を好んで摂取し、逆に野菜や

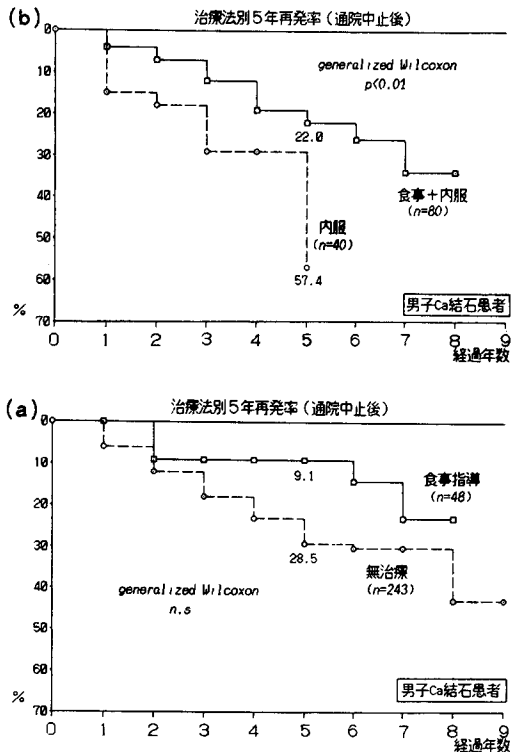


Fig. 12. The 5-year recurrence rates in male calcium stone formers after discontinuing outpatient visits
(a): Untreated Group vs Diet Group
(b): Medication Group vs Diet plus Medication Group

食事指導前後の再発率 (n=45)

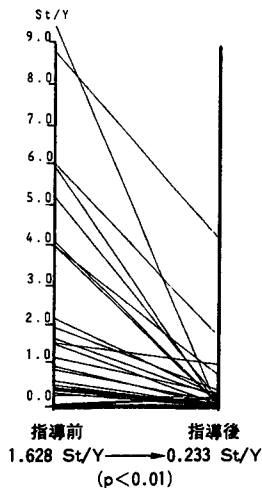


Fig. 13. Stone episode rate in male calcium stone formers before and after dietary management

穀物の摂取量は減少している¹³⁾。特に栄養所要量の観点からみれば、総蛋白質、動物性蛋白質摂取量は摂取過多の状態にあった。一方男子結石患者では、総蛋白質、動物性蛋白質および炭水化物摂取量は国民栄養調査成績より一層多く、特に尿酸結石患者や過Ca尿症を呈するCa結石患者ではその傾向がなお一層顕著であった。

結石患者と非結石患者の栄養素摂取量の差について、Smithら¹⁴⁾やRaoら¹⁵⁾は結石患者の栄養素摂取量を対照群のそれと比較した結果、統計学的な有意差はなかったと報告している。一方Robertsonら¹⁶⁾は同様の検討で、蛋白質特に動物性蛋白質摂取量が結石患者に多いことを報告し、またGriffithら¹⁷⁾は対照群では炭水化物のエネルギー比が高いのに対して、結石患者では脂肪のエネルギー比が高いことを報告するなど、結石患者と対照群の栄養素摂取量の間に差があるとの報告も多い。今回の調査ではcase control studyを行っていないため統計学的な検討はできないが、結石患者の食生活は今日の日本人の食生活の特徴をより極端に示しているといえる。

種々の栄養素(食品)が尿中諸排泄物質に多大な影響を与えることはいうまでもないが、動物性蛋白質の多量摂取が尿中Ca排泄量を増加させるとの報告は多数認められる¹⁸⁻²⁰⁾。われわれも動物実験で、動物性蛋白質の多量摂取は尿中Ca排泄量を増加させるばかりか、尿中クエン酸排泄量を著明に減少させるが、同時にアルカリを投与するとこれらの反応は抑制されること⁷⁾、また動物性蛋白質の多量摂取で引き起こされるこれらの反応と同じ結果が、酸負荷でも引き起こされることをすでに報告⁸⁾してきた。われわれはこの様な動物性蛋白質摂取過多(すなわち酸負荷)によって引き起こされる、血液ガス分析でも捕らえられない酸塩基平衡状態を“subclinical metabolic acidosis”と称してきたが、戦後の動物性蛋白質摂取量の急激な増加は、上述のごとく尿中Ca排泄量を増加させ、逆に尿中クエン酸排泄量を減少させることから、戦後本邦において上部尿路結石症が急増した重要な原因の1つであると考えられた。

動物性蛋白質以外に戦後急激に消費量が増加した食品に砂糖がある。砂糖消費量は1970年代前半をピークに現在ではやや減少しているものの(1980年の日本人一人当たりの年間砂糖消費量は約25kg)、その消費量は戦後約3倍に増加している²¹⁾。欧米文献上、砂糖(refined carbohydrate)の多量摂取は尿中Ca排泄量を増加させるため、上部尿路結石症の食事指導を行う上での重要なポイントの1つになっているが^{22,23)}、

本邦においても砂糖消費量と糖尿病や心臓疾患の罹患率の相関が重要視されている²¹⁾。今回の検討では結石患者の砂糖摂取量は計算していないが、日本人の穀物摂取量は戦後減少傾向にあるにもかかわらず、男子結石患者の炭水化物摂取量が多かった事実は、砂糖摂取量と密接な関係を有しているのかも知れない。

日本人の Ca 摂取量は戦前に比べて約 2 倍に増加し、また牛乳や乳製品の摂取量は戦前の 15 倍以上増加しているものの、その摂取量は所要量である 600 mg には達しておらず、また男子結石患者の Ca 摂取量は国民栄養調査成績より一層少ないことが判った。結石患者の Ca 摂取量が予想に反して少なかった理由として、今回対象とした症例の中には長期にわたって経過観察されている症例が一部含まれており、これらの症例が他院または 1980 年以前に当院で Ca の摂取制限の指導を受けていたことが考えられるが、これらの症例以外でも結石患者に Ca 摂取制限が常識化されている可能性がある点も見逃す訳にはゆかない。Ca を多量に摂取すれば、尿中 Ca 排泄量が増加することは明らかであり、尿中 Ca 排泄量を減少させるために Ca 摂取制限を行うことは論理的である。欧米諸国のように牛乳や乳製品をきわめて多量に摂取する国では、結石再発予防のために Ca の摂取制限が非常に重要視されることは当然であろう^{24,25)}。しかし本邦における結石患者の Ca 摂取量の現状を考えると、従来一般的に指導されてきた Ca の摂取制限は、結石患者の極一部にみられる Ca 摂取過多の症例にのみ必要で、摂取量が所要量にも満たない結石患者に厳しい Ca の摂取制限を強いることは、将来骨粗鬆症を招来する可能性を秘めた非常に危険な指導であると言える。

以上のように、戦前から戦後にかけての日本人の摂取栄養素の変化は著しく、これが日本人の上部尿路結石症発生率の上昇に大きく寄与したと考えられるが、ここに興味あるデータがある。尿路結石症の全国調査結果^{12,26)}によると、1965 年の調査時には 20 歳代から 30 歳代にピークのあった好発年齢層が、約 10 年後の 1977 年の調査では 30 歳代から 40 歳代にピークが移動し、さらには 1985 年の調査では 40 歳代から 50 歳代にそのピークが移動している。これらのデータは同じ世代すなわち昭和一桁から昭和 10 年代に誕生した世代に尿路結石症が好発していることを示している。この原因を戦前から戦後にかけての栄養素摂取量の変化と併せて考えると、これらの世代は成長期すなわち骨形成期を、戦前から終戦直後の蛋白質の乏しい、炭水化物を中心とした貧しい食生活で過ごした世代であり、これらの世代が 1955 年代後半からみられた飽食の時代の食生活に

対応しきれずに結石の好発年齢になった可能性が想像される。これらに関する基礎データは持ち合わせていないが、今後検討してゆきたいと考えている。

結石の再発予防にとって尿の希釈は何よりもまして重要であり、水分の多量摂取は先ず第一に指導されるべき事項である。尿中諸物質濃度は食事の影響を強く受け、食後 2 時間から 4 時間で最高となる^{6,27)}、また食事内容にもよるが、食事量が多ければ尿中諸物質排泄量は増加する。すなわち、たとえ 1 日の食事量は普通でも、1 回の食事で摂取する量が多ければ食後の尿中諸物質排泄量は一層増加することになる²⁸⁾。今回の調査で、男子結石患者は夕食から就寝までの時間が短い症例の多いことが判明した。就寝中は不感蒸泄や発汗による水分の喪失が顕著で、しかも水分の補給がないため尿は濃縮され、さらに就寝による不動が加味されるなどの理由で、1 日のうちで最も結石の好発しやすい尿環境の整った時期であると考えられる。すなわち夕食を大量に摂取し、しかも夕食から十分な時間をあけずに就寝することは、就寝中の尿中諸物質濃度を増加させ、“結石は夜作られる”の格言に一層拍車をかけると考えられる。結石患者にみられたこれらの傾向は、今日の多くの日本人にみられる傾向であると考えられ、結石の再発予防のみならず、新しい結石患者の発生を予防する上からも広く国民に啓蒙すべき点であると思われる。

2) 結石再発予防のための具体的な食事指導について

本邦における男子上部尿路結石症患者の食生活における問題を列記すると Table 5 のようになる。食事指導の基本はこれらの問題点を改めることに集約されるが、著者らは食事指導の目安を Table 6 のように考えている。すなわち栄養素摂取量の観点からは、各種栄養素摂取量の目安を定め、年齢、職業（労働量）などを参考に指導している。

Ca 摂取量の目安は 1 日 400～500 mg と、所要量である 600 mg より少ないが、Ca の多量摂取は尿中 Ca 排泄量を増加させる最大の原因であるため、多少

Table 5. Dietary characteristics of male renal stone formers

- 1) 総蛋白質、動物性蛋白質、炭水化物摂取過多
(特に尿酸結石患者、過カルシウム尿症患者)
- 2) カルシウム摂取量は予想以上に少ない
- 3) 野菜摂取量が少ない
- 4) 夕食中心の食生活 (特に動物性蛋白質)
- 5) 夕食から就寝までの間隔が短い (特に 30 歳代以上)

Table 6. Dietary management program

-
- 1) 栄養素摂取量の観点から
 蛋白質摂取量 (1日70g, 動蛋白50%)
 カルシウム摂取量 (1日400~500mg)
 尿酸摂取量 (極端に多い場合のみ指導)
 野菜摂取量 (一食一皿)
 食塩摂取量 (1日10g以下)
- 2) 尿中排泄物質の観点から
 水分の多量摂取 (1日1500ml以上, 特に夕食後)
 朝昼夕食のバランス (夕食中心の食生活の是正)
 夕食から就寝までの間隔の延長 (4時間)
-

控え目に指導している。飲料水に含まれる Ca 含有量は、大阪府南部地方の水道水では 2mg/dl 以下であり、軟水化装置などは必要としなかったが、全国的にみれば水道水でも Ca 濃度の高い地域もあり²⁹⁾、また井戸水を飲料水に利用している患者では一度水質調査を行ってみることも必要であろう。

日本人が日常よく食べる食品で、1回摂取量当り尿酸を多量に含む食品は、ホウレンソウとタケノコぐらいである³⁰⁾。しかしこれらの食品も茹でたり、水にさらすことにより約50%の尿酸は食品中から失われるため、これらを大量に摂取しない限り尿酸摂取量は大きな問題にならないと考えられる。ココアやチョコレートには多量の尿酸が含有されているため、砂糖摂取量の増加も考え併せて、これらの嗜好品はある程度制限したほうがよさそうである。

本邦における男子上部尿路結石症患者の野菜摂取量は case control study の結果からみても少なく³⁰⁾、野菜に多く含まれている Mg や食物繊維を多量に摂取する目的からも、一食に一皿は野菜料理 (どんな調理法でもよい) を摂取するように指導している。また Mg や食物繊維をより多く摂取する工夫として、麦や胚芽米の摂取を勧めている。

Na 摂取量に関しては、Na の多量摂取が過 Ca 尿症の原因になるとの報告³¹⁾を参考に、食塩として1日10g 以下にするよう指導している。結石患者の Na 摂取量は国民栄養調査結果と比較して特別多いわけではないが、高血圧の予防も考慮して、所要量である1日10g 以下にするように指導している。

患者に指導内容を実行させるためには、個々の症例の問題点を患者自身に十分理解させ、反省させることが重要であり、そのために上述の目安を単に示すのではなく、食生活調査を行い具体的に指導するほうが好ましい。またこれらの食事指導は結石の再発を予防するばかりではなく、食生活に起因する他の成人病 (糖尿病、痛風、高血圧など) の予防も兼ね備えたも

のであるべきである。栄養素摂取量に関する食事指導の最終目的は、食品の制限ではなく、偏食や過食を是正し、色々な食品を適量食べるということに尽きると考えられる。今回の検討で、尿酸結石患者に肥満者が多いことが判明したが、肥満とそれに伴う代謝異常は尿路結石症の risk factor であるとの報告³²⁾もあることから、肥満者に体重を標準体重に近づけることを目的に指導することも効果的である。

一方尿中諸物質の濃度を低下させるという観点からは、水分の多量摂取が最も重要である。著者らは食事に含まれる水分以外に1日1,500mlの水分摂取を指導している。また尿中 Ca および尿酸濃度の観点からは、24時間蓄尿および早朝第1尿濃度がおおの15mg/dl, 50mg/dl 以下になるよう水分摂取を促している。水分は水道水や番茶、ほうじ茶が好ましい。ジュースや炭酸飲料水には砂糖が多量に含まれていること、紅茶には尿酸が多量に含まれていること、牛乳には Ca が多量に含まれていることから、これらを水分源として多量に摂取することは避けたほうがよい。

夕食中心の食生活は就寝後の尿中諸物質濃度を上昇させる原因となるため²⁸⁾、これを是正すべきであるが、この対策として朝食、昼食に重点を置いた食事をするように指導している。また夕食から就寝までの間隔が短いと、夕食中心の食生活と同様、就寝中の尿中諸物質濃度を上昇させることになるため³³⁾、遅い夕食を避け、夕食後就寝までに十分水分を補給するように指導している。夕食就寝間隔は食事による尿中諸物質濃度がピークを過ぎる4時間を一応の目安と考えている。

3) 食事指導による再発予防効果について

尿中諸物質の排泄が、食餌の影響を強く受ける以上、先ず食餌によって尿中諸物質を調整しようとする試みは理にかなっており、食事指導は再発予防のために先ず行われるべき方策であると考えられる。欧米においては古くから Ca、尿酸摂取量の制限が指導され、また近年では動物性蛋白質、refined carbohydrate、砂糖摂取量の制限、また食物繊維を多く含んだ食品 (high fibre biscuit) を食べる指導³⁴⁾などが行われ、いずれも結石形成促進物質である尿中 Ca、尿酸、尿酸排泄量などの減少効果が報告されている。

このような効果が報告されているにもかかわらず、食事指導の再発予防効果に関しては満足のいく結果は報告されていない。食事指導の再発予防効果を検討した報告は少ないが、多くは食事指導後3年で50%以上に再発がみられている³⁵⁻³⁸⁾。この最大の問題点として、欧米人が好む乳製品や肉類を制限した食餌を、長期間

にわたって厳守させることが非常に難しい点が指摘されている。一方本邦において食事指導の再発予防効果を検討した報告は著者らの報告³⁹⁾以外ないが、今回検討した症例では食事指導の再発予防効果は、食事指導を行わなかった群と比べて明らかであった。欧米の報告と比べて、本邦における食事指導の再発予防効果が優れていた理由として、戦後日本人の食生活が欧米風化され動物性蛋白質や乳製品摂取量が増加したとはいえ、日本人の動物性蛋白質や乳製品摂取量は欧米人のそれとは比較にならないほど少ないこと、時間をかけて個々の食事指導を行ったためか、指導内容に対して患者自身に十分反省がみられた点などが考えられる。

しかし多くの栄養素で Ca 結石患者より摂取過多であった尿酸結石患者の再発率が Ca 結石患者のそれにより高かったことは、欧米の報告に似た結果であり、本邦における今後の食事指導のあり方に1つの問題点を投げかけている。

従来過 Ca 尿症を呈する症例には thiazide 系利尿剤の投与が一般的に行われている⁴⁰⁻⁴²⁾、しかしながら、たとえ過 Ca 尿症 (≥ 300 mg/day) があっても、動物性蛋白質や Ca 摂取量が多いなど、食生活の改善が必要な症例に食事指導だけで経過を観察した結果、再発率は4年間で0%であった。以上の結果からも、単に過 Ca 尿症を呈したからといってすぐに薬剤の投与を開始することは早計であり、過 Ca 尿症が Pak Ⅰ⁴³⁾ の提唱するどのタイプに当たるのかを検討する必要がある。しかしながら、結石の治療に ESWL が導入されたため入院期間が短縮し、また検査入院の同意が容易にえられない今日では、より一層簡便な鑑別法が望まれる。その意味からも食生活調査は大まかではあるが、外来で行える過 Ca 尿症の鑑別診断、治療法を決定する指針になると思われる。一方尿中 Ca 排泄量が正常であるため、食事指導だけで経過を観察した症例の5年再発率が44%あり、また食事指導に内服治療を併用した症例(食事+内服群)でも41%に再発がみられたこと、さらには治療前再発多発結石であった症例の食事指導後や内服治療後の再発率が、治療前単発結石であった症例のそれよりはるかに高かった事実は、Ca や尿酸以外の因子が結石再発に作用したものと考えられ、食事指導や現在行われている内服治療の限界が感じられた。

以上のように、食事指導ですべての結石の再発を予防できるものではないが、食事指導を行った症例の再発率は前述のごとく食事指導を行わなかった症例より明らかに低く、またその効果は患者が通院を中止した後も継続していた。

日本人は従来米を主食とした蛋白質源の乏しい食生活を送ってきた国民であったためか、結石の再発予防に関する食事指導は現在まではほとんど行われていなかったが、今回の結果は今日の尿路結石症患者に対する食事指導の必要性を証明したものと見える。

尿路結石症は一度罹患すると生涯再発の可能性を秘めているといわれている¹⁵⁾ これらの症例に生涯内服治療を続けさせることは実際上不可能であり、また長期間の内服による副作用の発現も考慮する必要がある。それゆえに少しでも再発率を低下させる目的で食事指導を行うことは是非とも必要であり、食事指導は再発予防のために先ず行われるべき方策であると考えられた。

結 語

男子上部尿路結石症患者(241名)の食生活調査を行った。その結果、結石患者は総蛋白質、動物性蛋白質、炭水化物摂取量が多く、とりわけ尿酸結石患者と過カルシウム尿症を呈するカルシウム結石患者でその傾向が顕著であった。一方カルシウム摂取量は予想に反して国民栄養調査成績より少なく、栄養所要量である600 mgにも満たなかった。また結石患者には野菜摂取量が少なく、夕食に多量に摂取し、しかも夕食から就寝までの時間が短い症例の多いことが判った。

以上の結果をもとに個々の症例に応じた食事指導を行った結果、患者再発率、結石再発率は著明に低下し、その効果は通院中内服治療を受けていた症例が通院を中止した後も持続していた。

以上の結果より、個々の症例に応じた食事指導は、上部尿路結石症の再発予防として先ず第一に選択されるべき方策であると考えられた。

稿を終えるにあたり、栄養計算や食事指導のために膨大な時間を費やして下さい近畿大学医学部付属病院栄養部ならびに市立貝塚病院栄養部の方々に衷心より感謝致します。

本論分の要旨は第38回日本泌尿器科学会中部総会(1988年、和歌山市)、シンポジウム“尿路結石症—その治療の変遷—”、第76回日本泌尿器科学会総会(盛岡、1988年)、6th International Symposium on Urolithiasis and Related Clinical Research (Vancouver, 1988)において発表した。

文 献

- 1) Robertson WG, Peacock M: The pattern of urinary stone disease in Leed and in the United Kingdom in relation to animal protein intake during the period 1960-1980. *Urol Int* 37: 394-399, 1982

- 2) Zechner O: Offene Fragen der Harnsteinrezidivprophylaxe. *Z Urol Nephrol* **74**: 401-405, 1981
- 3) Blacklock NJ: Dietary content of refined carbohydrate: an explanation for the "stone-wave" and apparent immunity to renal stone? In: *Urolithiasis Research*. Edited by Fleisch H, Robertson WG, Smith LH and Vahlensieck W. 1st ed., pp. 413-416, Plenum Press, London, 1976
- 4) 井口正典, 片岡喜代徳, 郡 健二郎, 八竹 直, 栗田 孝, 小林ますみ, 中野和美, 木村朝美, 佐々木 勲: 尿路結石の発生原因に関する検討(第3報) 一尿石症患者における栄養学的検討と尿中排泄物質の関連性について. *日泌尿会誌* **73**: 267-273, 1982
- 5) 井口正典, 片岡喜代徳, 郡 健二郎, 八竹 直, 栗田 孝, 中野和美, 木村朝美, 佐々木 勲: 上部尿路結石症の栄養学的研究. *日本栄養・食糧学会誌* **37**: 1-7, 1984
- 6) 井口正典, 辻橋宏典, 永井信夫, 片岡喜代徳, 加藤良成, 郡 健二郎, 栗田 孝, 八竹 直: 尿路結石症の発生原因に関する検討(第4報) 一食事が尿中排泄物質に及ぼす影響と食事指導について. *日泌尿会誌* **76**: 293-302, 1985
- 7) 井口正典, 江佐篤宣, 永井信夫, 高田昌彦, 片岡喜代徳, 加藤良成, 郡 健二郎, 栗田 孝, 八竹 直: 尿路結石症の発生原因に関する検討(第6報) 一食生活が尿中クエン酸排泄量に及ぼす影響について. *日泌尿会誌* **76**: 1429-1438, 1985
- 8) Takada M, Katoh Y, Kataoka K, Iguchi M, Kohri K and Kurita T: The influence of loading of acid and alkali on citric metabolism. *Int Urol Nephrol* 投稿中
- 9) Widdowson M: 食品の無機質含有量. 佐々木理喜子訳. 第一出版, 東京, 1966
- 10) 鈴木一正, 新川みづほ, 横尾麗子: 日本食品中の無機質(4). Mg, Zn, Mn (原子吸光法による分析). 国立栄養研究所研究報告 57-59, 1969
- 11) 堤 忠一, 下村千恵子: 野菜類の無機成分含有量の事例調査. *食総研報* **33**: 109-117, 1978
- 12) 吉田 修: 日本に於ける尿路結石症の疫学. *日泌尿会誌* **70**: 975-983, 1979
- 13) 昭和62年度版国民栄養の現状(昭和60年国民栄養調査成績). 厚生省保健医療局健康増進栄養課編, 第一出版, 東京, 1987
- 14) Smith LH, Werness PG and Wilson M: Metabolic and clinical disturbances in patients with calcium urolithiasis. *Scand J Urol Nephrol Suppl* **53**: 213-220, 1980
- 15) Rao PN, Prendiville V, Buxton A, Moss DG and Blacklock NJ: Dietary management of urinary risk factors in renal stone disease. *Br J Urol* **54**: 578-583, 1982
- 16) Robertson WG, Peacock M, Heyburn PJ, Hanes FA and Swaminathan R: The risk of calcium stone formation in relation to affluence and dietary animal protein. In: *Urinary Calculus*. Edited by Brockis JG and Finlayson B. 1st ed, pp. 3-12, PSG Publishing Company, Littleton, 1981
- 17) Griffith HM, O'Shea B, Kevany JP and McCormick JS: A control study of dietary factors in renal stone formation. *Br J Urol* **53**: 416-420, 1981
- 18) Fellström B, Danielson BG, Karlström B, Lithell H, Ljunghall S, Vessby B and Wide L: Effects of high intake of dietary animal protein on mineral metabolism and urinary supersaturation of calcium oxalate in renal stone formers. *Br J Urol* **56**: 263-269, 1984
- 19) Brockis JG, Levitt AJ and Cruthers SM: The effects of vegetable and animal protein diets on calcium, urate and oxalate excretion. *Br J Urol* **54**: 590-593, 1982
- 20) Schuette SA, Zemel MB and Linkswiler HM: Studies on the metabolism of protein-induced hypercalciuria in older men and women. *J Nutr* **110**: 305-315, 1980
- 21) 関本 博, 堀部尚久: 砂糖摂取と動脈硬化. 糖尿病学の進歩(第19集), 日本糖尿病学会編, pp. 152-155, 診断と治療社, 東京, 1985
- 22) Thom JA, Morris JE, Bishop A and Blacklock NJ: The influence of refined carbohydrate on urinary calcium excretion. *Br J Urol* **50**: 459-464, 1978
- 23) Lemann JL, Piering WF and Lennon EJ: Possible role of carbohydrate-induced calciuria in calcium oxalate kidney-stone formation. *New Engl J Med* **280**: 232-237, 1969
- 24) Pak CYC, Smith LH, Resnick MI and Weinerth JL: Dietary management of idiopathic calcium urolithiasis. *J Urol* **131**: 850-852, 1984
- 25) Vahlensieck W: The importance of diet in urinary stones. *Urol Res* **14**: 283-288, 1986
- 26) Yoshida O, and Okada Y: Descriptive epidemiology of urolithiasis in Japan. 6th International Symposium on Urolithiasis and Related Clinical Research, Vancouver, Canada, July 24-28, 1988
- 27) Hodgkinson, A and Heaton, FW: The effect of food ingestion on the urinary excretion of calcium and magnesium. *Clin Chim Acta* **2**: 354, 1965
- 28) 井口正典, 片山孔一, 江佐篤宣, 高田昌彦, 加藤良成, 永井信夫, 片岡喜代徳, 郡 健二郎, 栗田 孝: 尿路結石症の発生に夕食摂取量が及ぼす影響. *日泌尿会誌* **79**: 481-486, 1988
- 29) 郡 健二郎, 児玉光正, 石川泰章, 片山孔一, 高田昌彦, 加藤良成, 片岡喜代徳, 井口正典, 栗田 孝: 水質(Mg/Ca比), 地質, 尿路結石症の発生頻度の関連について. 西日泌尿, 投稿中
- 30) 未発表

- 31) Rao PN, Faraghar EB, Buxton A, Prendiville V and Blacklock NJ: Is salt restriction necessary to reduce the risk of stone formation? In: Urolithiasis and related clinical research. Edited by Schwille PO, Smith LH, Robertson WG and Vahlensieck W. 1st ed., pp. 429-432, Plenum Press, New York, 1985
- 32) Horn G, Weiß K-B, Kaszubowski U: Wert der Diätetik und allgemeiner Ernährungsrichtlinien in der Harnsteinmetaphylaxe. *Z Urol Nephrol* 73: 539-547, 1980
- 33) 井口正典, 片山孔一, 加藤良成, 石川泰章, 児玉光正, 高田昌彦, 郡 健二郎, 栗田 孝, 片岡喜代徳: 尿路結石症に対する食事療法: とくに夕食一就寝間隔延長の意義について. 第37回日本泌尿器科学会中部総会, 名古屋, 1987
- 34) Rao PN, Jenkins IL, Robertson WG, Peacock M and Blacklock NJ: The effect of "high fibre biscuits" on urinary risk factors for stone formation. In: Urolithiasis and related clinical research. Edited by Schwille PO, Smith LH, Robertson WG and Vahlensieck W. 1st ed., pp. 425-428, Plenum Press, New York, 1985
- 35) Nordin BEC, Barry H, Bulusu L and Speed R: Dietary treatment of recurrent calcium stone disease. In: Urinary Calculi. International Symposium Renal Stone Research. Edited by Delatte LC, Rapado A and Hodgkinson A, 1st ed., pp. 170-176, Karger, Basel, 1973
- 36) Coe FL: Treatment and untreated recurrent calcium nephrolithiasis in patients with idiopathic hypercalciuria, hyperuricosuria, or no metabolic disorder. *Ann Intern Med* 87: 404-410, 1977
- 37) Ettinger B: Recurrent nephrolithiasis: natural history and effect of phosphate therapy. A double-blind controlled study. *Am J Med* 61: 200-206, 1976
- 38) Ljunghall S, Backman U, Danielson BG, Fellström B, Johansson G and Wikström B: Prophylactic treatment of renal calcium stones. Experiences with dietary advice, cellulose phosphate and thiazide. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 53: 239-252, 1980
- 39) 井口正典, 江左篤宣, 永井信夫, 高田昌彦, 片岡喜代徳, 辻橋宏典, 加藤良成, 郡 健二郎, 栗田孝, 八竹 直: 尿路結石症の発生原因に関する検討(第5報)ー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ー. *日泌尿誌* 76: 1111-1118, 1985
- 40) 八竹 直, 井口正典: 尿路結石再発防止と Thiazide. *総合臨床* 35: 435-437, 1986
- 41) Ahlstrand C, Tiselius HG, Larsson L and Hellgren E: Clinical experience with long-term bendroflumethiazide treatment in calcium oxalate stone formers. *Br J Urol* 56: 255-262, 1984
- 42) Backman U, Danielson BG, Johansson G, Ljunghall S and Wikström B: Effects of therapy with bendroflumethiazide in patients with recurrent renal calcium stone. *Br J Urol* 51: 175-180, 1979
- 43) Pak CYC: Calcium Urolithiasis-Pathogenesis, Diagnosis and Management. 1st ed., pp. 40-49, Plenum Medical Book Company, New York, 1978

(1989年3月15日受付)