

한국인의 요로결석과 식이의 상관성 고찰

조 원 순

경기전문대학 간호과

A Study on Relationship between Urinary Stone Patients and Dietary Intake in Korean People

Won-Sun Cho

Dept. of Nursing, Kyungki Junior College, Incheon 405-701, Korea

Abstract

The study analyzes relationship between increasing tendency of urinary stone patients and changes of food intake through statistical data during recent 10 years(1982~1991) in Korea. In four university hospitals, the number of urinary stone patients increased 2.5 times during the period. Study statistics showed sex ratio of male and female patient as 2.1 : 1. The types of the urinary stone of each patient were broad and mostly Ca and others(85.8%), and Ca oxalate stones were 65.2%. The incidence of patients with hypercalciuria and hyperuricosuria was observed in the Ca stone patients than in normal person. The same period showed increase of total monthly household expenditure as 3.2 times, food as 2.5 times and medical expenses as 2.4 times : The food expenditure decreased relatively in the expenditure composition, Daily food consumption (g/person) increased as 3 times in meat, 4 times in milk, 2.4 times in seaweeds, Daily total Ca nutrition consumption was undulant and became 1.1 times during the same period.

Daily food supply (g/person) was increased 1.9 times in meat, 1.4 times in spinach. However, anchovy, laver, brown seaweed, herring and makerel showed undulant tendency. Relationship(correlation coefficient) between the increase of urinary stone patients and of food intake were studied as follows. In the case of food intake, the relative index was 0.923 in seaweeds, 0.865 in meat and 0.827 in milk. And in food supply, the relative index was 0.855 in purine group which constitute meat, anchovy, herring and makerel. The relative index of Ca components which constitute anchovy, laver, brown seaweed and shrimp was 0.270. In the case of nutrition intake, the relative index was medium in protein($r=0.443$) and in animal protein ($r=0.488$) but was negative in Ca($r=-0.028$).

Key words : urinary stone, Ca oxalate stone, hypercalciuria, hyperuricosuria, food intake, food supply, nutrition intake, correlation coefficient

서론

오늘날 결석환자(urinary calculi patient)에서 결석생성의 원인 분류가 점차 가능해지면서 요로결석(urinary stone)은 예방이 가능한 질환이라고 생각되고 있다¹⁾. 그러나 아직까지도 요로 결석은 발생 및 재발에 대한 원인이 복잡하여 충분한 기전이 밝혀져 있

지 않고 있다.

결석치료는 과거에는 주로 외과적 수술에 의존하였으나 현재는 체외충격파 쇄석술에 의존하고 있다²⁾. 요로결석은 제거한 후에도 일반적으로 10~20%가 재발하며 10년 이내 75%가 재발한다³⁾. 이러한 재발을 막기 위하여 정확한 발생원인을 분류할 수 있어야 한다.

결석생성의 원인이 밝혀진 것은 대사성 질환인 시스틴뇨증(cystinuria)과 내분비 질환인 부갑상선기능항진증(재흡수성 과칼슘뇨증, resorptive hypercal-

ciuria) 에 의한 Ca 대사이상이 확인되면서 부터이다. 그 원인은 세뇨관의 기능이상에 의한 신성 과칼슘뇨증 (renal hypercalciuria)과 장에서 비정상적으로 많은 양의 칼슘을 흡수하는 흡수성 과칼슘뇨증 (absorptive hypercalciuria)으로 분류하고 있다^{4~6)}.

실험적으로 조사한 경우 요로결석환자는 고칼슘 식품을 섭취하는 경우 정상인에 비해 소변칼슘배설량이 많다. 이는 요증의 칼슘농도가 높은 경우에 결석형성의 가능성이 클 수 있음을 보여주고 있다⁷⁾. 소변중의 칼슘은 신장에서 걸러진 혈장칼슘중 재흡수되지 못한 것으로 칼슘섭취량에 영향을 받는다. 보통 흡수된 칼슘의 65~75%는 소변과 대변으로 배설되며 특히 대변의 칼슘량이 칼슘흡수량과 관계가 깊다고 한다⁸⁾. 칼슘의 흡수량은 생리작용상 여러 식이요인에 의해 영향을 받는다. 특히 동물성 단백질의 섭취가 높을때 칼슘의 신장의 재흡수를 도우며 이 결과 2차적으로 신장의 칼슘분비가 증가한다고 한다⁹⁾. 칼슘의 흡수를 저해하는 식이요인으로 식이섬유질, 곡류의 표피에 존재하는 phytic acid를 들 수 있다⁸⁾.

칼슘결석환자의 과반수는 과칼슘뇨증을 보이며 요증의 요산치의 증가를 동반한다. 특히 수산칼슘결석의 경우 과노산뇨증을 보이는 경우가 많다^{3, 10)}. 결석환자 중 칼슘을 함유한 환자가 90%이상이며 수산칼슘환자 45%, 수산인산칼슘 40%¹¹⁾인 것으로 사료할 때 대부분의 결석환자는 요증 칼슘농도와 요산의 농도가 정상인보다 높다고 할 수 있겠다.

그러므로 결석형성의 예방 또는 재발방지를 위하여 과칼슘뇨증이나 과노산뇨증이 되지 않도록 주의할 하여야겠으며 식이조절이 일상생활에서 주의깊게 이루어져야겠다. 특히 노령화 인구의 급증과 함께 골다공증의 치료와 예방에 관심이 많아져 칼슘제제의 남용이 이루어지는 이때 결석환자는 칼슘성분의 조절이 필요하며 과노산뇨증 예방을 위하여 purine체를 함유하는 단백질의 섭취를 제한하여야 한다¹²⁾.

본 연구에서는 육류섭취의 증가등 식생활수준에 비례하여 결석환자의 발생빈도도 증가추세에 있는 현상¹³⁾을 보며 결석의 예방과 재발을 막기 위하여 평상시의 식생활의 중요성을 강조하기 위하여 기초연구로 행하였다. 특히 과칼슘뇨증의 원인인 칼슘함유식품과 purine 함유식품, 육류를 중심으로 여러 통계자료를

분석하여 10년간 결석환자의 증가추세와 식이와의 상관성을 고찰하였다.

재료 및 방법

결석환자의 증가추세는 서울대학교병원¹⁴⁾, 카톨릭 중앙의료원¹⁵⁾, 경희의료원¹⁶⁾, 경북대학교 의과대학 부속병원¹⁷⁾에서 해마다 발간하는 연보에서 입원환자들의 통계수치(국제질병분류 통계)를 참고하여 1982~1991년의 변화를 확인하였다.

생활수준에 따른 변화중 보건사회통계¹⁸⁾를 이용하여 도시가구당 월평균 소비지출, 즉 월평균 가계지출, 식료품비, 보건의료비 지출 증가경향을 파악하였다. 식생활의 변화는 국민 1인 1일 영양 섭취량을 보사부 국민영양조사¹⁹⁾를 통하여 살펴본 식량 수급표²⁰⁾를 이용하여 국민 1인 1일 영양 공급량의 변화를 확인하였다.

한국인의 결석환자의 일반적 특성은 1982~1991년 10년간의 대한비뇨기과학회지에 보고된 요로결석증에 대하여 고찰한 논문을 중심으로 분석하였다. 성별, 나이 분포, 결석의 원인, 결석의 성분에 따른 환자의 분류를 하였다.

요로결석 형성에 큰 비중을 차지하는 과칼슘뇨증의 원인인 Ca의 공급량과 섭취량의 변화를 살펴보고 Ca를 함유하는 식품중 식품 성분표²¹⁾를 참고하여 우유, 멸치, 해조류, 새우를 선택하여 공급량을 살피고 해조류의 변화로는 김·미역의 공급변화를 참고하였다.

또한 과노산뇨증이 Ca 결석의 원인이라는 이론에 따라 과노산뇨증을 유발시킬 수 있는 육류의 변화를 살피고 구체적으로는 요산의 구성식품인 purine체를 함유하는 쇠고기, 멸치, 청어, 고등어를 선택하여 공급량 변화를 분석하였다. 또한 칼슘결석 중에서도 제일 큰 비중을 차지하는 수산칼슘결석 성분의 원인이 될 수 있는 수산 함유가 많은 시금치의 변화도 참고하였다.

요로결석환자의 증가와 식생활 특히 국민영양조사의 자료에 근거한 국민 1인 1일 섭취량 변화 사이의 상관관계를 살펴보았다.

Table 1. Changes of number of urinary calculi patients in 4 university hospitals from 1982 to 1991

| Hospital \ Year | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 |
|-----------------|-----|-----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Seoul U. | 198 | 150 | 177 | 174 | 181 | 118 | 108 | 113 | 95 | 319 |
| Catholic U. | 334 | 483 | 578 | 505 | 616 | 615 | 536 | 663 | 801 | 770 |
| Kyounghee U. | 196 | 199 | 191 | 188 | 245 | 533 | 569 | 607 | 618 | 722 |
| Kyoungbuk U. | 60 | 61 | 62 | 73 | 77 | 131 | 101 | 104 | 111 | 124 |
| Total | 788 | 893 | 1,008 | 940 | 1,119 | 1,397 | 1,314 | 1,487 | 1,385 | 1,935 |

결과 및 고찰

1. 10년간의 대학병원 연보를 통해 본 결석환자의 증가추세

서울대학병원, 카톨릭중앙의료원 (성모병원, 강남성모병원, 산재병원, 성바오로병원, 성빈센트병원, 성가병원, 대전성모병원, 성모자애병원, 포항성모병원), 경희의료원, 경북대학교 의과대학 부속병원 등 4개 대학병원의 연보에 발표(국제질병분류통계)된 10년간의 결석환자의 수를 대상으로 하였다. 분석결과 1982년부터 1991년의 10년간에 환자는 2.5배가 되었다(Table 1).

2. 요로결석환자의 성별, 나이 분포경향

요로결석환자의 일반적 특성을 살펴보기 위해 1982~1991년 10년간 발표된 비뇨기과 학회지의 결석환자에 대한 연구중 성별, 나이에 대하여 언급된 논문들^{10, 22, 23, 24, 25, 26)}에서 분포경향을 파악하였다.

성별분포는 총 699명 중에서 남자 471명(67.4%), 여자 228명(32.6%)으로 2.1:1의 비율로 남자들의 발병율이 높았다(Table 2). 남자의 경우 모든 나이에 여성보다 Ca의 섭취가 높고 적어도 18~35세 사이에 500mg이상 섭취⁸⁾한다는 사실과 관련시켜 볼 수 있겠다. 특히 일부농촌지역의 성인남녀 일상식이조사에 의하면 우유와 유제품의 섭취량은 각각 남자 94.1g, 여자 10.4g으로 보고한 조사도 있다²⁷⁾.

연령분포는 총 699명중 30~39세는 173명(24.7%), 40~49세도 173명(24.7%), 50~59세는 161명(23.0%)으로 30대에서 50대까지가 72.5%를 차지하였다(Table 3).

3. 결석형 (Type of stone)

1982년에서 1991년 사이에 발표된 비뇨기과학회 발표논문^{1, 7, 24, 25, 28)}중 결석성분을 분석발표한 논문을 종합하여 결석형에 따른 환자수를 살펴보았다.

환자의 결석성분을 분석하여 결석형을 찾는 방법으로는 화학적 정성분석방법^{7, 28)}, 적외선분광분석방법⁴⁾, X선 회절법^{24, 25)}등이 주로 사용되며 그 외에 열분석방법, 전자현미경을 이용한 분석방법이 있다²⁴⁾.

이들 논문중 성분을 분석 발표한 것을 추출하여 종합한 결과 총 508명중 칼슘형 결석환자는 436명(85.8%)이었다. 칼슘형 결석환자중 수산칼슘석은 331명(65.1%)으로 제일 많은 분포를 보이며, 수산칼슘 및 인산칼슘석은 84명(16.5%), 인산칼슘석은 13명(2.6%)의 분포를 나타내었다. 칼슘형 결석환자중 수산계통석은 421명(82.9%)이며 칼슘형 결석환자의 96.6%를 차지하는 것으로 보아 대부분의 결석환자는 칼슘과 수산을 구성성분으로 갖고 있다고 판단할 수 있다(Table 4).

이러한 통계는 미국에서도 비슷하며 칼슘형 결석환자가 90%를 차지한다¹¹⁾.

4. 칼슘형 결석의 원인

요로결석환자는 상기에서 고찰한 바와 같이 칼슘형 결석이 제일 많다. 칼슘형 결석의 원인으로는 과칼슘뇨증(hypercalciuria)(Table 5)으로 대부분 장에서 과량의 칼슘을 흡수하여 나타나는 흡수성과 칼슘뇨증이다¹⁾.

1982년부터 1991년 사이의 대한비뇨기과학회지 발표논문 중에 많은 연구^{1, 5, 7, 8, 22, 28, 29)}가 결석환자의 요중칼슘의 농도를 측정하여 환자군이 대조군에 비하여

Table 2. Sex distribution

| Sex | No. of Patients(%) | |
|--------|--------------------|----------|
| Male | 471 | (67.4%) |
| Female | 228 | (32.6%) |
| Total | 699 | (100.0%) |

Table 3. Age distribution

| Age | No. of patients (%) | |
|-------|---------------------|----------|
| 0~9 | 7 | (1.0%) |
| 10~19 | 13 | (1.9%) |
| 20~29 | 105 | (15.0%) |
| 30~39 | 173 | (24.7%) |
| 40~49 | 173 | (24.7%) |
| 50~59 | 161 | (23.0%) |
| 60~69 | 55 | (7.9%) |
| 70~79 | 8 | (1.1%) |
| 80~89 | 4 | (0.6%) |
| Total | 699 | (100.0%) |

Table 4. Type of urinary calculi patients classified by chemical composition of the urinary stones

| Type of urinary stone | No. of patients(%) | |
|------------------------------------|--------------------|----------|
| Ca oxalate | 331 | (65.2%) |
| Ca oxalate & phosphate | 84 | (16.5%) |
| Ca phosphate | 13 | (2.6%) |
| Ca oxalate & uric acid | 4 | (0.8%) |
| Ca ammonium oxalate | 1 | (0.2%) |
| Ca phosphate & uric acid | 1 | (0.2%) |
| Ca oxalate & Mg ammonium phosphate | 1 | (0.2%) |
| Ca phosphate & Mg ammonium | 1 | (0.2%) |
| Mg ammonium phosphate | 42 | (8.3%) |
| Uric acid | 16 | (3.1%) |
| Cystine | 1 | (0.2%) |
| Others | 13 | (2.6%) |
| Total | 508 | (100.0%) |

유의한 차이를 보였음을 보고하였다. 1일 400 mg의 칼슘을 섭취하여 1일 200 mg이상의 칼슘을 배설한 경우를 과칼슘뇨증이라 정의하였다¹²⁾. 특히 수산칼슘 및 인산칼슘의 혼합적인 경우와 수산칼슘석의 경우 요중

칼슘의 배설량이 정상인보다 높아 칼슘의 요중 배설량을 줄이는 것이 요로결석증의 예방과 치료에 도움이 되며 이를 위하여 칼슘의 섭취를 줄여야 한다고 주장하였다⁷⁾.

또한 수산칼슘석은 과노산뇨증과 관계가 있다. 특히 통풍을 앓고 있는 환자에서 자주 결석증을 나타내는 데 주로 수산칼슘을 많이 포함하고 있다고 한다^{24, 25)}.

10년간 발표된 상기학회의 많은 논문들^{3~6, 10, 28, 29, 30)}이 결석환자에서 특히 수산칼슘석군에서 과노산뇨증(남자 800mg/day, 여자 750mg/day)의 빈도가 높음을 보고하였다.

요로결석환자에서 과노산뇨증의 원인은 식이성, 생합성 과잉, 신에서의 배설 과잉 등을 들 수 있으며³¹⁾ 식이영양에 의한 경우 결석군이 대조군보다 purine 섭취량이 많다고 보고하였다.

위에서 살펴본 것과 같이 칼슘결석, 그중에서도 수산칼슘결석 환자군에서 과노산뇨증이나 과칼슘뇨증의 빈도가 높으므로 이를 위하여 약물요법과 식이요법을 병행시켜 재발방지를 하여야겠다.

특히 식이인자로 칼슘, 수산, purine 함유식품과 칼슘의 신장의 재흡수를 도와주며 그 결과로 칼슘의 배설량을 증가시켜 주는 동물성 단백질의 섭취에 주의할 하여야겠다.

5. 도시가구당 월평균가계소비지출 및 국민1인1일 식품섭취량과 공급량 변화

식이요법의 중요성을 살펴보기위하여는 흡수성 과칼슘뇨증 환자의 식습관을 장기간 추적조사하면 의미 깊은 연구가 될 것이다. 본연구에서는 식품에 관련된 10년간(1982~1991년)의 통계자료를 분석하는 것으로 하였다.

경제수준의 향상으로 도시가구당 식료품비와 식품내용이 변화하였다. 보건사회통계연보¹⁸⁾를 통하여 가계지출비, 식료품비, 보건의료비(Table 6)의 변화를 살펴보았다. 또한 국민영양조사¹⁹⁾로 발표된 국민1인1일당 식품, 영양섭취량(Table 7, 8)의 변화와 식품수급표²⁰⁾를 이용한 식품, 영양공급량을 살펴보았다(Table 9).

특히 과칼슘뇨증을 유도하는 동물성 단백질, 칼슘의

Table 5. Classification of hypercalciuria

| Type | Serum calcium | Urinary calcium (oral tolerance test) |
|---------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Absorptive hypercalciuria | normal | > 200mg /l /day |
| Renal hypercalciuria | normal | < 200mg /l /day |
| Resorptive hypercalciuria | increase | > 200mg /l /day |

Table 6. Expenditure on household, food and health per month

(unit: thousand won)

| Year | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Household expenses | 266 | 292 | 319 | 347 | 380 | 439 | 517 | 657 | 755 | 896 |
| Food expenses | 102 | 107 | 113 | 119 | 127 | 141 | 163 | 190 | 220 | 257 |
| Medical expenses | 18 | 20 | 21 | 23 | 26 | 29 | 34 | 32 | 36 | 43 |

Table 7. Energy, nutrients and food intakes per person per day

| Year | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Energy (kcal) | 1991 | 2012 | 1901 | 1935 | 1930 | 1819 | 1935 | 1871 | 1868 | 1930 |
| Protein(g) | 67.4 | 69.6 | 69.3 | 74.5 | 74.2 | 79.2 | 91.6 | 83.6 | 78.9 | 73.0 |
| Animal protein(g) | 22.0 | 23.3 | 26.2 | 31.1 | 30.6 | 28.4 | 45.3 | 38.0 | 31.4 | 31.2 |
| Ca(mg) | 466 | 506 | 481 | 569 | 593 | 464 | 495 | 498 | 517 | 519 |
| Meat(g) | 17.6 | 21.2 | 29.1 | 38.9 | 38.8 | 39.3 | 45.2 | 45.3 | 47.3 | 52.5 |

Table 8. Foods intakes (main sources of Ca)

(unit: g)

| Year | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Fish & shellfish | 76.1 | 77.1 | 78.0 | 80.6 | 79.1 | 78.0 | 90.2 | 74.0 | 78.6 | 80.5 |
| Vegetables | 265.3 | 276.7 | 254.4 | 272.9 | 277.4 | 220.6 | 249.1 | 225.7 | 282.6 | 284.3 |
| Milk | 14.0 | 14.8 | 20.2 | 42.8 | 42.5 | 49.3 | 53.0 | 52.9 | 52.2 | 58.1 |
| Beans | 46.6 | 61.8 | 59.6 | 74.2 | 74.2 | 44.4 | 48.6 | 55.5 | 58.1 | 36.1 |
| Grains | 457.8 | 444.3 | 404.3 | 383.7 | 389.2 | 339.5 | 359.8 | 359.2 | 349.1 | 348.9 |
| Seaweeds(g) | 3.0 | 2.6 | 3.1 | 3.4 | 4.3 | 5.0 | 5.4 | 7.2 | 6.0 | 7.1 |

섭취량의 변화를 보았고 총에너지, 단백질, 육류와 함께 칼슘섭취량의 급원중 비중을 많이 차지하는 식품의 섭취량을 고찰하였다(Table 7, 8).

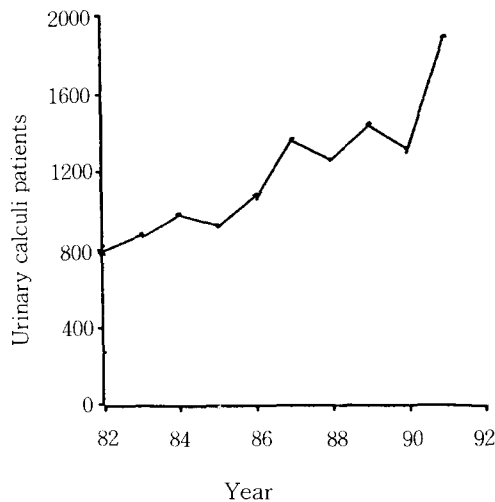
1989년도 국민영양조사보고서에 의하면 칼슘의 섭취율은 어패류(137.3 mg), 채소류(93.3 mg), 유류 및 그 제품(58.4mg), 두류 및 그 제품(57.0 mg), 곡류(46.0 mg), 해조류(34.3 mg)순으로 크게 의존한다. 칼슘섭취량은 식물성 식품에서 287.9 mg, 동물성 식품에서 210.0 mg으로 총 497.9 mg을 섭취하였다.

서구의 경우 유류 및 그 제품에서 70 % 이상을 섭취하는데 비하여 우리나라는 11.7%에 지나지 않는다. 그러나 우리나라 여대생의 칼슘섭취는 우유류에서 45%, 중년여성의 경우 24%를 섭취한다는 연구도 있으며³²⁾ 이는 상기의 국민영양조사 내용보다는 높은 값을 보인다.

10년간의 섭취변화는 어패류 1.1배, 채소류 1.1배, 유류 4배, 두류 감소, 곡류 감소, 해조류 2.4배의 증가량을 보여준다(Table 8).

Table 9. Energy, nutrients and food supply per 1 person for 1 day

| Year | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Energy(kcal) | 2588 | 2622 | 2636 | 2687 | 2746 | 2810 | 2814 | 2825 | 2853 | 2876 |
| Protein(g) | 78.3 | 86.6 | 85.6 | 86.6 | 89.4 | 88.4 | 87.5 | 88.9 | 89.3 | 88.6 |
| Animal protein(g) | 22.7 | 29.1 | 29.1 | 28.5 | 30.9 | 30.7 | 29.2 | 30.7 | 33.2 | 32.4 |
| Ca(mg) | 606 | 427 | 421 | 413 | 462 | 461 | 472 | 478 | 495 | 516 |
| Meat(g) | 35.4 | 40.9 | 43.6 | 45.2 | 47.0 | 53.3 | 56.3 | 59.2 | 64.6 | 68.1 |
| Milk(g) | 41.3 | 49.1 | 53.2 | 63.7 | 71.6 | 73.6 | 94.2 | 81.1 | 87.1 | 85.3 |
| Seaweeds(g) | 14.2 | 18.0 | 18.1 | 17.9 | 25.1 | 17.5 | 19.6 | 18.5 | 15.5 | 19.1 |
| Laver(g) | 5.2 | 5.6 | 8.5 | 7.0 | 8.9 | 5.2 | 7.0 | 8.4 | 5.9 | 8.4 |
| Brown seaweed(g) | 8.3 | 8.8 | 7.4 | 8.7 | 13.9 | 9.1 | 9.7 | 8.2 | 7.2 | 8.1 |
| Shrimp(g) | 1.5 | 1.7 | 1.4 | 1.6 | 1.5 | 1.9 | 1.3 | 2.1 | 2.2 | 1.5 |
| Anchovy(g) | 7.9 | 5.9 | 6.9 | 6.3 | 8.8 | 7.1 | 5.5 | 5.4 | 6.7 | 10.4 |
| Beef(g) | 7.4 | 7.9 | 7.2 | 8.0 | 9.8 | 10.0 | 9.2 | 9.3 | 11.3 | 13.8 |
| Herring(g) | 0.5 | 0.0 | 0.3 | 0.7 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.3 |
| Mackerel(g) | 4.3 | 5.5 | 4.5 | 2.9 | 4.4 | 4.3 | 6.1 | 6.3 | 3.5 | 3.6 |
| Spinach(g) | 2.4 | 2.2 | 2.8 | 2.9 | 2.5 | 2.6 | 3.3 | 3.2 | 3.4 | 3.3 |

**Fig. 1. Urinary calculi patients.**

공급량 역시 총에너지, 단백질, 동물성 단백질, 칼슘의 변화를 보았으며 국민영양조사보고서에서 살펴 볼 수 없는 개별식품의 공급량 변화를 보았다. 칼슘을 함유한 개별식품으로는 섭취량에서 변화를 보여주지 않은 채소류, 두류, 곡류는 결석환자의 증가와는 관계없는 것으로 판단하여 제외하였다.

일상생활에서 많이 섭취하면서 비교적 각 성분의 단위함유량이 높은 식품을 식품성분표를 참조하여 10년간의 공급량을 살펴보았다.

고칼슘식품으로는 우유, 멸치, 새우, 김, 미역의 변화를 살펴보았다. 과노산노증을 유발하는 purine함유 식품으로는 쇠고기, 청어, 고등어의 변화를 보았다. 또한 수산식품으로 시금치의 변화를 보았다(Table 9).

6. 국민 1인 1일 식품, 영양 공급량과 섭취량의 변화 Graph

1982년에서 1991년도 사이의 4개 대학병원 환자(Fig. 1)와 각 식품의 공급량, 섭취량의 변화를 알기 쉽게 Graph로 표시하였다.

영양공급량은 식품공급량에 영양성분가를 적용하여 계산한 것이며 취사, 조리 등의 과정에서 발생하는 감량이 포함되지 않은 값으로 영양섭취량과 개념상 구별된다²⁰⁾.

따라서 공급량의 값은 섭취량보다 높아야 하며 섭취량은 공급량에 비례하리라는 가정하에 변화곡선을 비교하였다.

Energy(Fig. 2), 단백질(Fig. 3), 동물성 단백질(Fig. 4)의 연도별 변화량을 살펴보았다. 섭취량에 있어서 육류(Fig. 6)와 우유(Fig. 7)는 공급량보다 작

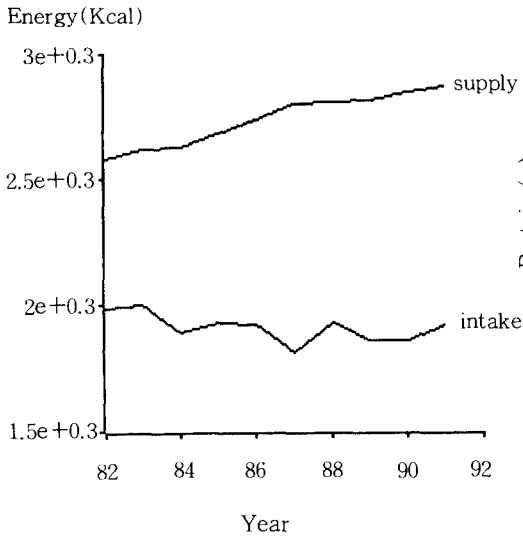


Fig. 2. Energy

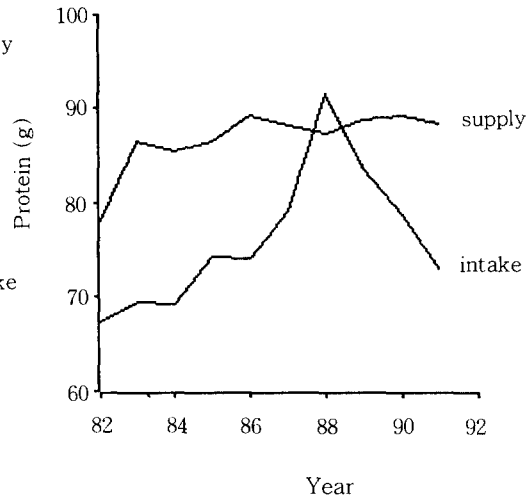


Fig. 3. Protein

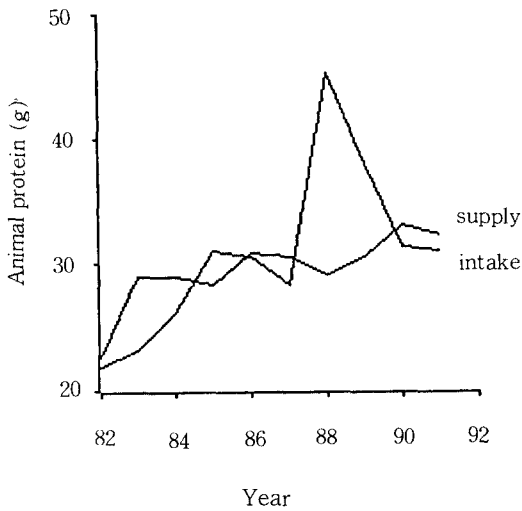


Fig. 4. Animal protein

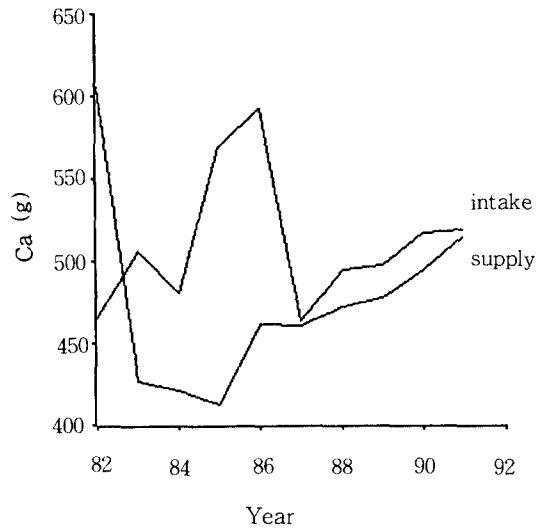


Fig. 5. Ca

고 공급량에 비례하여 증가하였다. 그러나 영양공급 Ca(Fig. 5)은 82년을 제외하고는 섭취량이 공급량보다 높은 값을 나타내는 이해되기 어려운 통계치를 보여주었다. 또한 섭취량의 증가는 꾸준한 증가를 보이지 않고 증감의 변화곡선을 나타낸다.

10년 사이에 육류의 섭취량은 약 2.5배 증가하였고

우유의 섭취량은 약 4배 정도 증가하였다. 1966년에서 1981년 사이의 1인당 연소비량의 증가율이 약 3.2배, 우유는 48배¹³⁾로 증가하였음을 볼 때 육류의 섭취는 20여년간 일정비율로 증가하였고 우유의 섭취는 최근 10년간의 증가율은 둔화되었다.

단백질의 섭취량은 1988년까지는 꾸준한 증가율을



Fig. 6. Meat

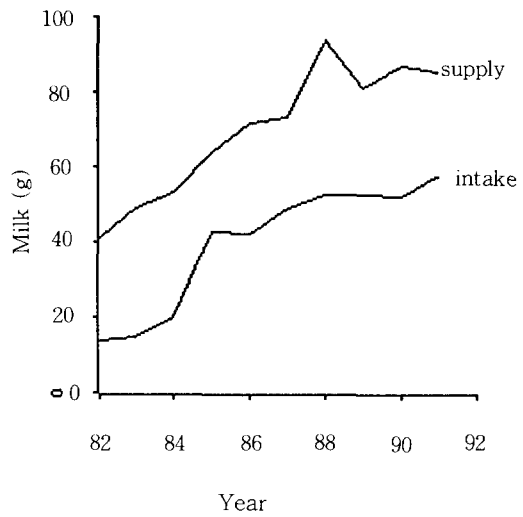


Fig. 7. Milk

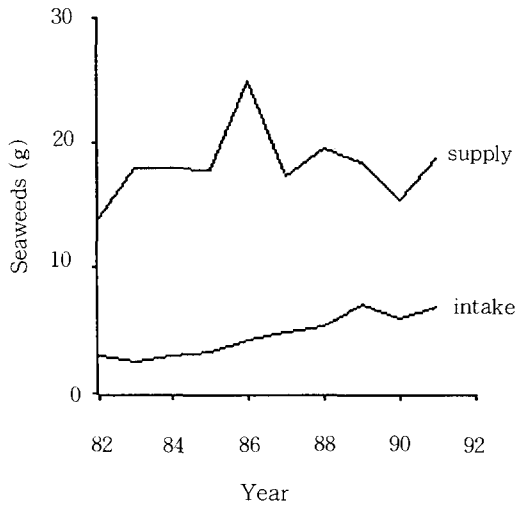


Fig. 8. Seaweeds

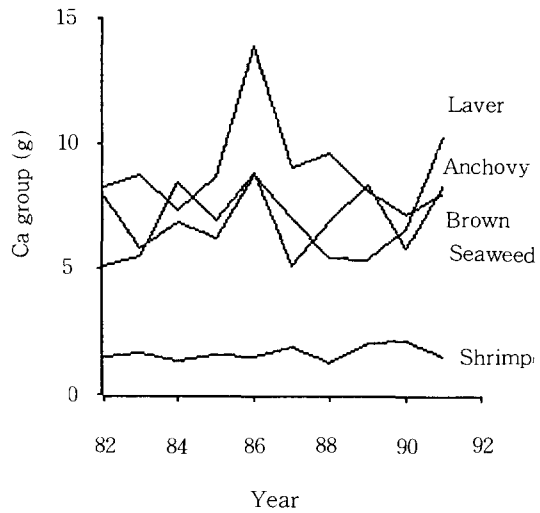


Fig. 9. Ca group

보이다가 감소되었다. 해조류(Fig. 8)의 섭취도 증가함을 보여주었다.

1970년도에는 섭취하는 Ca의 약 75%가 식물성 급원으로부터 섭취되었으나 1980년대 후반에는 곡류로부터 섭취하던 Ca의 양이 현저히 감소하여 60%로 낮아졌다. 대신 우유류와 신선한 생선을 통하여 섭취하

는 Ca의 양이 증가하였고 특히 1970년 중반에 우유로부터 섭취하던 칼슘의 양은 1일 1인당 6.7 mg이던 것이 1990년대에는 55.4 mg으로 증가를 보였다.

동물성 급원과 해조류의 꾸준한 섭취증가와 식물성 급원의 섭취량 감소로 총 칼슘섭취는 1.1배의 변화만을 보였다. 이는 총칼슘의 섭취량에 비례하여 요증 칼

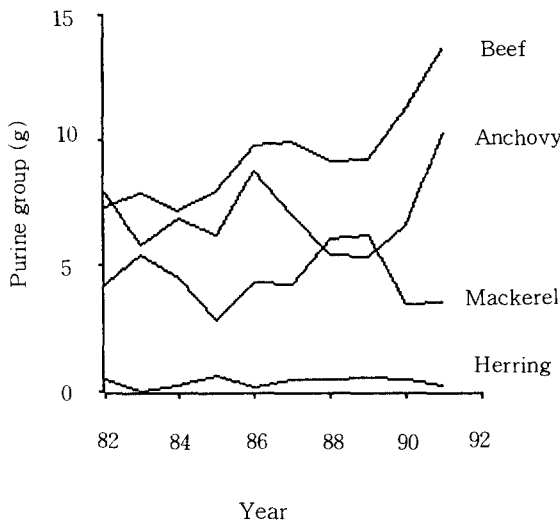


Fig. 10. Purine group

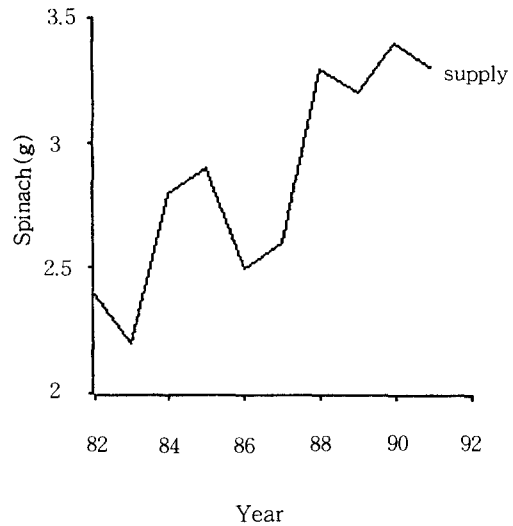


Fig. 11. Spinach

Table 10. Correlation coefficient between urinary calculi patients and Nutrients intakes and food supply

| | Food & nutrients | Correlation coefficient | p value |
|--------|-----------------------|-------------------------|---------|
| I | Protein intake | 0.443 | N. S.* |
| N | Animal protein intake | 0.488 | N. S. |
| T | Ca intake | -0.028 | N. S. |
| A | Meat intake | 0.860 | p<0.005 |
| K | Milk intake | 0.827 | p<0.005 |
| E | Seaweeds intake | 0.923 | p<0.005 |
| SUPPLY | Spinach supply | 0.708 | p<0.025 |
| | Purine supply | 0.855 | p<0.005 |
| | Ca supply | 0.270 | N. S. |

* Non significant

섭취도 증가하리라는 기대와는 다른 결과이다.

이 결과는 요증 칼슘농도는 섭취한 총칼슘량에 비해 하는 것은 아니고 서론에서 밝힌 생리적, 식이성 요인에 의존한 칼슘의 흡수량이 높은⁹⁾ 즉 칼슘의 생체내이용율(bioavailability)이 높은 식품의 섭취량에 의존한다는 사실을 확인할 수 있겠다.

또한 칼슘흡수 저하 요인인 phytic acid의 성분을 함유한 곡류의 감소와 식이섬유질을 함유한 채소류의

섭취도 증가하지 않았다는 사실은 흡수율이 좋고 섭취 증가율이 높은 우유의 영향을 많이 받는다고 해석할 수 있겠다.

또한 동물성 단백질의 섭취율이 높을수록 요증 칼슘농도가 증가한다고 하였다. 이 자료에서 고찰하면 동물성 단백질의 섭취증가율은 1.4배 정도의 증가율을 보여 결석환자의 증가와는 큰 상관이 없는 것으로 보인다. 그러나 육류섭취율은 3배로 증가하여 환자의 증

가와 상관성이 있다고 하겠다.

식품개별 섭취량의 통계는 구하지 못하고 공급량만 보고되어 칼슘군(Fig. 9), purine함유 식품군(Fig. 10), 수산을 함유한 시금치(Fig. 11) 값의 연도별 변화를 살펴보았다. Purine 함유식품으로는 쇠고기, 멸치, 청어, 고등어의 공급량의 변화를 살펴보았다. 쇠고기 1.9배, 시금치 1.4배의 증가량을 나타냈고 멸치도 증감의 변화가 심하며 고등어, 청어는 약간의 감소를 나타냈다.

7. 4개 대학병원 결석환자 증가와 영양, 식품섭취량 및 공급량과의 상관성

상기에서 고찰한 바와 같이 이미 10년간의 변화로 결석환자와의 관계를 추정할 수 있었다.

그러나 통계학적으로 상관계수를 측정하여 상관의 정도를 구했다(Table 10). 이미 섭취량의 감소와 변화가 없는 식품은 제외하였다.

결석환자의 증가와 국민영양조사에 의한 1인 1일 단백질섭취량, 동물성 단백질섭취량과는 중위 정도의 상관성을 나타냈으며 육류, 우유의 섭취량과 높은 상관관계를 나타냈다. 해조류의 섭취량과는 아주 높은 상관성을 나타냈으며 반면에 칼슘섭취량, 칼슘 식품군의 공급량과는 극히 낮은 관계를 갖는다. 수산함유식품인 시금치와는 높은 상관성을 나타냈다. 또한 purine함유군인 쇠고기, 멸치, 청어, 고등어의 공급량과 높은 상관성을 보여주었다.

요 약

본 연구는 식생활의 중요성을 강조하기 위하여 통계 자료를 통해 10년간(1982~1991년)의 요로결석환자의 증가추세와 식생활변화와의 상관성을 고찰한 것이다.

동 기간의 4개 대학병원연보와 대한비뇨기과학회에 발표된 결석환자의 자료를 바탕으로 환자의 수효, 성별비, 연령비, 결석구성 성분비, 칼슘결석의 원인을 분석 종합하였다.

동 기간의 보건사회통계연보, 한국농촌경제연구원 식품수급표, 보건사회부 국민 영양조사 자료를 통하여 식품공급, 영양섭취를 분석 종합하였다.

상기자료를 바탕으로 결석환자의 증가와 식품공급, 영양섭취의 상관관계를 분석 종합하였다. 본 연구는 표본대상이 일정하지 않은 통계자료를 비교했다는 제한점때문에 연구결과를 일반화 시킬 수 없다.

연구결과는 다음과 같다.

상기자료에서 요로결석환자는 10년간에 2.5배가 되었다(4개 대학병원). 요로결석환자의 남녀비율은 2.1 : 1이며 연령분포는 30~39세 24.7%, 40~49세 24.7%, 50~59세 23.0%이었다. 요로결석환자는 결석구성성분으로 볼 때 칼슘계통 결석환자가 85.8%이다. 칼슘계통에서도 수산칼슘결석환자가 제일 큰 비중을 차지하며 전체의 65.2%이다. 칼슘결석환자들은 과칼슘뇨증과 과노산뇨증의 빈도가 정상인보다 많았다.

도시가구당 월가계지출비는 3.5배, 식료품비는 2.5배, 보건의료비는 2.4배의 증가를 보임으로써 식료품비의 월가계지출에서 차지하는 비중은 감소하였다. 1일 식품섭취량(g/인)에서 육류는 2.5배, Ca을 많이 함유한 우유와 해조류는 각각 4배, 2.4배가 되었다. 1일 영양섭취량에서 Ca은 불규칙한 증감을 보이며 동기간에 1.1배로 되었다. 1일 식품공급량(g/인)을 비교하면 고기는 1.9배, 수산함량이 풍부한 시금치는 1.4배가 되었다. 반면 멸치, 미역, 김, 고등어, 청어의 공급량은 불규칙한 증감을 보였다.

결석환자 증가추세와 식품과의 상관관계를 구하였다. 식품섭취에 있어서 상관계수는 해조류($r=0.923$), 육류($r=0.860$), 우유($r=0.827$) 순으로 높게 나타났다. 식품공급에 있어서의 상관계수는 쇠고기, 멸치, 청어, 고등어를 종합하여 본 purine 함유군($r=0.855$)에서 높은 수치를 나타냈다. Ca을 함유한 식품인 멸치, 김, 미역, 새우를 종합하여 본 상관계수($r=0.270$)는 낮았다. 영양섭취에 있어서 단백질($r=0.443$), 동물성 단백질($r=0.488$)은 중위의 상관관계를 나타냈으며 Ca($r=-0.028$)과는 음의 극히 낮은 상관관계를 보여주었다.

참고문헌

1. Coe, F. L. : Prevention of kidney stones, *Am. J. Med.*, 71, 514-516(1981), [대한비뇨기과학회지, 23(5), 635(1972)]

2. Drug Information : 약업신문사, p. 60-61, Nov. (1989)
3. 황치일, 윤종병 : 요로결석환자에 대한 요산치 이 상에 관한 연구, 대한비뇨기과학회지, 20(2), 149-153(1982)
4. 김재영, 채수용 : 요로결석환자의 칼슘대사에 관한 연구, 대한비뇨기과학회지, 25(4), 489(1984)
5. 강정기, 윤종병 : 요로결석환자에 대한 경구칼슘부 하시험, 26(6), 576(1985)
6. 이길호, 최재현, 조재홍 : 요로결석환자에서 요중 칼슘, 요산, 마그네슘치와 마그네슘-칼슘의 비의 가치, 대한비뇨기과학회지, 28(6), 815(1985)
7. 김경도, 김영균 : 요석증의 생화학적 검토, 대한비 뇨기과학회지, 23(2), 229(1982)
8. Krause & Mahan : Food, Nutrition & Diet therapy, W. B. Saunders Company, p. 151 (1984)
9. Encyclopaedia of Food Science, Food technology and Nutrition : Academic press, U. K., p. 387(1993)
10. 정용원, 김태진 : 요로결석환자의 혈중 및 요중요 산변동에 관한 임상적 관찰, 23(5), 629-636 (1982)
11. Hui, Y. H. : Essentials of nutrition and diet therapy, p. 375(1985)
12. 이기열 : 식이요법, 수학사, p. 289(1993)
13. 권성원 : 한국인에 있어 요로결석과 식이에 관한 역학적 연구, 대한비뇨기과학회지, 25(2), 166 (1984)
14. 서울대학교병원연보 : 서울대학교병원 (1982-1991)
15. 카톨릭중앙의료원연보 : 카톨릭중앙의료원 (1982-1991)
16. 경희의료원연보 : 경희의료원 (1982-1991)
17. 경북대학부속병원연보 : 경북대학부속병원 (1982-1991)
18. 보건사회 통계연보 : 보건사회부 (1982-1991)
19. 국민영양조사보고서 : 보건사회부 (1982-1991)
20. 식품수급표 : 한국농촌경제연구원 (1992)
21. 식품성분표, 제 4 개정판 : 농촌진흥청농촌영양개 선연구원 (1991)
22. 이충현, 채수용 : 요로결석환자에 있어서 요중 및 혈중칼슘과 부갑상선호르몬 등에 관한 연구, 대한 비뇨기과학회지, 24(5), 824(1983)
23. 김세중, 이무상 : 요로결석에서의 부갑상선호르몬 에 관한 연구, 대한비뇨기과학회지, 25(6), 767 (1984)
24. 김철성, 김준곤 : X-선 회절법을 이용한 요로결석 분석, 대한비뇨기과학회지, 28(2), 235(1987)
25. 김호성, 민병갑 : 요로결석 성분에 따른 임상적 고 찰, 대한비뇨기과학회지, 29(1), 260(1988)
26. 최양식, 최한용 : 요로결석환자의 요중 Ca 및 PG E2, C-AMP에 관한 연구, 대한비뇨기과학회지, 28(1), 86(1987)
27. 전예숙, 김애정, 최미경 : 일부 농촌성인 남녀의 일상식이중 납섭취수준과 칼슘섭취량, 혈액수준 및 요중배설량과의 관계, 한국식품영양학회지, 6 (3), 214(1993)
28. 이무상, 정우식 : 요로결석에서 혈중 및 요중 생화 학적 검사와 결석의 화학적 성분에 대한 연구, 대 한비뇨기과학회지, 27(6), 836(1986)
29. 임철순, 장대수 : 요로결석 및 외상환자에서 혈중 및 요중 Ca, 무기인, 요산치변동에 관한 임상적 고찰, 대한비뇨기과학회지, 24(5), 839(1983)
30. 류연길, 민병갑 : 칼슘결석증에서의 요산치 이상에 관한 연구, 대한비뇨기과학회지, 24(5), 844 (1983)
31. Hodgkinson, A. : Uric acid disorders in patients with calcium stones, *Br. J. Urol.*, 48, 1-5(1976)[대한비뇨기과학회지, 23(5), 634 (1982)]
32. 조재현, 백희영 : 한국 젊은 성인여성과 중년여성 의 소변중 Ca 배설과 이에 영향을 미치는 요인분 석, 한국영양학회지, 25(2), p. 132-139(1992)

(1994년 11월 18일 수리)