

## 長期臨床 戰傷患者의 尿結石에 關한 研究

梨花女子大學校 醫科大學 放射線科學敎室

(指導敎授: 金 熙 涉)

申 鉉 子

— Abstract —

### A Study of Urinary Stone in Long Term Recumbent Patient with Trauma

Hyoung Ja Shin, M.D.

Department of Radiology, College of Medicine Ewha Womans University

(Director: Prof. Hee Seup Kim, M.D.)

The evaluation of urinary stone was conducted in a group of 88 urinary stone patients who received trauma with cerebrospinal cord injury, fracture, and others. These patient was diagnosed by KUB and excretory urograms at the Korea Veterans Hospital during a seven and half years from January 1975 to June 1982. The urinary stone was discussed according to the type of injury, favorable site, time element, recurrency and factors which were able to be act as a urinary stone formation.

The results were as follow:

1. Age distribution was 23 to 56 years old. The third decade was 28 patient (31.8%).
2. The occurrence of urinary stone according to injury was 74 (84.1%) in cerebrospinal cord injury, 8 (9.1%) in fracture and 6 (6.8%) in others.
3. Favorable site of urinary stone was most common in urinary bladder 61 (69.3%), next in kidney 23 (26.1%) and in ureter 12 (13.6%).
4. In cerebrospinal cord injury, early urinary stone shown high incidence as 26 (35.1%). Other groups shown high incidence in late period.
5. Overall incidence of recurrent urinary stone was 31.8%. In cerebrospinal cord injury, recurrent rate was as much as 36.1%. Favorable site was similar to primary stone.
6. The factors which were considered to related urinary stone formation were as follow: 84.1% in urinary tract infection, 77.3% in neuropathic bladder, 58.0% in previous urological surgery and 47.0% in indwelling catheter.

### I. 서 론

1895년 W.C. Roentgen이 X선을 발견한지 2년이 못되어 요결석의 X선상 진단이 발표되기 시작하였으며,

이 논문은 83년 11월 7일에 채택되었음.

그 원인, 진단 및 치료를 규명하기 위해 끊임없는 연구가 계속되었다.

1930년 이래 Twinem<sup>1)</sup>을 위시하여 요결석에 관한 많은 보고가 나왔으며, 1956년에는 Butt<sup>2)</sup>에 의하여 요결석의 원인 요소에 대해 체계적으로 기술되었고, 특히 발생기전에 대한 연구는 인체의 환경적, 생리적 변화

및 요결석 구성 성분의 대사이상 등이 복합적으로 관련되어 요로결석이 형성되는 것으로 알려져 있으나, 아직도 완전히 규명되지 않고 있다.

그러나 임상적으로는 장기간 비가동성 상태를 유지해야 되는 장기와상, 비뇨기계감염, 다발성골절, 신경인성 방광 및 장기간의 유치카테터 등이 결석 형성에 직접적으로 작용한다는 것은 주지의 사실이다.

1955년 Comarr<sup>3)</sup>가 사지마비 환자에 대한 요결석의 빈도를 보고한 이래 비가동성 장기와상 환자와 요결석에 대한 많은 보고가 있었으나, 우리나라에서는 요결석과 이들 환자와의 밀접한 상호관계에 관한 연구가 많지 않았던 바 다행히 저자는 전상 및 이에 준하는 환자를 진료하는 한국원호병원 방사선과에서 진료하므로서 요결석으로 확진된 비가동성 장기와상 환자 88명을 대상으로 요결석을 외상유형에 따른 위치별 빈도, 재발 및 요결석 형성요인과의 관계 등을 분석하여 통계학적으로 관찰함으로써 향후 장기와상 환자나 또는 전상환자들에서의 요결석 진단, 치료 및 예방에 도움이 되는 임상적 지견을 얻고자 본 연구를 시도하였다.

## II. 대상 및 방법

1975년 1월 부터 1982년 6월까지 만 7년 6개월간 한국원호병원 방사선과에서 단순 X선 요로 촬영상 및 배설성 요로촬영상으로 요결석이 확진된 88례를 대상으로 하였다. 이 환자들은 대부분 전상 또는 이에 준하는 돌발사고로 중추신경마비, 골절 및 심한 창상에 의해 장기간 비가동성 외상 상태에 있는 환자들이었다.

총 88례의 환자는 외상 유형별로 첫째 뇌척수 손상, 둘째 골절손상, 세째 이상의 손상과 무관하게 심한 창상

으로 인한 장기간의 비가동성 외상상태의 외상 환자를 포함시킨 기타 손상 등의 3가지 손상군으로 분류하였다.

요결석 발견 위치는 단일 또는 다발성에 관계없이 신장, 요관 및 방광으로 분류하였으며, 요결석 발견 기간은 외상 후 요결석의 최초 발견된 때까지로 하였으며, 손상 후 2년 이내에 발견된 것을 초기발견, 2년 이후에 발견된 것을 후기 발견으로 하였고, 재발 기간도 같은 방법으로 분류하였다. 요결석 형성과 관련되는 인자는 모두 임상검사 혹은 시술에 의해 객관적으로 확인된 예를 포함시켰다.

## III. 성 적

총 88명의 요결석 환자는 23세에서 56세까지였고, 20대가 28례로 가장 많았으며, 전원 남자였다 (Table 1).

외상 유형별 환자의 분포는 뇌척수 손상이 74례로 전체의 84.1%로 가장 많았으며, 골절 손상이 8례로 9.1%이었고, 기타 손상은 6례로 6.8%이었다.

Table 2. Classification of Type of Injury

Type of Injury	No. of Patient (%)
CNS with spinal cord	74 ( 84.1)
Fracture	8 ( 9.1)
Others	6 ( 6.8)
Total	88 (100.0)

요결석의 위치별 분포는 총 88명 중 신장에 23례(26.1%), 요관에 12례 (13.6%), 그리고 방광에 61례 (69.3

Table 1. Age Distribution of Patient

Age (Yr.)	20-29	30-39	40-49	50 or Over	Total
No. of patient	28	20	23	17	88

Table 3. Site of Stones

Site Type of Injury	Kidney (%)	Ureter (%)	Bladder (%)	Total (%)
CNS with spinal cord	17(22.9)	(12.2)	56(75.7)	74(100.0)
Fracture	3(37.5)	1(12.5)	4(50.0)	8(100.0)
Others	5(50.0)	2(33.3)	1(16.7)	6(100.0)
Total	23(26.1)	12(13.6)	61(69.3)	88(100.0)

%)이었다. 특히 뇌척수 손상 시의 경우 방광 결석이 74례 중 56례 (75.7%)로 가장 많았고, 골절 손상의 경우 역시 방광에 4례 (50.0%)로 가장 많았으나, 기타 손상의 경우 6례 중 3례 (50.0%)에서 신장결석을 나타내었다 (Table 3).

요결석 발견 기간은 30년 이상의 추적기간에 초기발견이 88례 중 27례 (30.7%), 후기발견이 61례 (69.3%)로서 기간으로 보면 높은 초기발견을 보였다. 그러나 외상 유형별로 분석할 때 외상별 상호간에 기간의 차이를 보여 뇌척수 손상 시 초기발견이 74례 중 26례 (35.2%)로 가장 높은 반면, 골절 손상 시 8례 전체에서 후기발견을 보였다. 기타 손상의 경우도 61례 중 5례로 후기발견이 많았다 (Table 4-I).

요결석 발견기간과 위치의 관계는 초기 및 후기발견의 경우 양자에서 각각 22례 (25.0%), 39례 (44.3%)로 모두 방광에 가장 높은 분포를 보였다 (Table 4-II).

요결석 재발율은 총 88례 중 28례인 31.8%이었다

(Table 5-I). 요결석 재발환자 28례 중 27례(36.5%)는 뇌척수 손상 환자였으며, 골절 손상 시 요결석 재발은 전혀 없었다.

요결석 재발위치는 방광에 18례 (64.3%)로 가장 많았으며, 이들 18례 모두가 뇌척수 손상 환자들이었다 (Table 5-II).

요결석 재발기간은 총 28례의 대다수에서 다발성 요결석을 갖고 있었으므로 초기발견이 46례 중 22례(47.8

Table 5. Recurrence of Stone.

Table 5-I. Recurrent Rate.

Recurrency Type of Injury	No. of Patient (%)	Total (%)
CNS with spinal cord	27(36.5)	74(100.0)
Fracture	0( 0.0)	8(100.0)
Others	1(16.7)	6(100.0)
Total	28(31.8)	88(100.0)

Table 4. Time Element of Stone Formation.

Table 4-1. Lapse of Time according to Type of Injury

Time Type of Injury	0-1yr (%)	1-2yr (%)	2yr or over (%)	Total (%)
CNS with spinal cord	11(14.9)	15(20.3)	48(64.8)	74(100.0)
Fracture	0	0	8	8
Others	0	1	5	6
Total	11(12.5)	16(18.2)	61(69.3)	88(100.0)

Table 4-II. Relation between Lapse of Time and Stone Site

Organ Time	Kidney (%)	Ureter (%)	Bladder (%)	Total (%)
Early (-2Yr)	6( 6.8)	1( 1.1)	22(25.0)	27( 30.7)
Late (2Yr-)	17(19.3)	11(12.1)	39(44.3)	61( 69.3)
Total	23(26.1)	12(13.6)	61(69.3)	88(100.0)

Table 5-II. Site of Recurrent Stone

Site Type of Injury	Kidney (%)	Ureter (%)	Bladder (%)	Total (%)
CNS with spinal cord	6(22.2)	3(11.1)	18(66.7)	27(100.0)
Fracture	0	0	0	0
Others	1	0	0	1
Total	7(25.0)	3(10.7)	18(64.3)	28(100.0)

Table 5-III. Lapse of Time to Reccur

Time Type of Injury	Early (-2yr) (%)	Late (2yr-) (%)	Total (%)
CNS with spinal cord	22(50.0)	23(52.3)	45(100.0)
Fracture	0	0	0
Others	0	1	1
Total	22(47.8)	24(52.2)	46(100.0)

%) 이었고, 후기발견이 24례 (52.2 %) 이었다 (Table 5-III).

요결석 형성과 연관된 것으로 추정되는 요인중 비뇨기계 감염이 총 88례 중 74례 (84.1 %) 이었고, 신경인성방광이 68례 (77.3 %), 비뇨기계 외과적 수술을 시행하였던 경우가 51례 (58.0 %), 그리고 치골상부 방광루 조성술 후 유치카테터는 41례 (47.0 %) 등이었다.

#### IV. 총 괄

요결석 형성기전에 관계되는 인자를 요약하면 요로내 소입자의 축적, 요성분의 과포화 및 요결석 결정화 억제 인자의 결핍 등 세가지를 들 수 있다<sup>4)</sup>.

그 외의 외적 요인으로는 인종, 선천성, 계절과 기후,

수분 섭취량, 식이 및 직업 등이 관계되며, 요소 분해균 (urea splitting organism) 에 의한 비뇨기계 감염, 요로 폐쇄에 의한 요정체<sup>3,5)</sup>, 부갑상선 기능항진, 비타민 A, B, D의 대사장애<sup>6)</sup>, 고칼슘요<sup>5,7)</sup>, Thiazide, Allopurinol 및 Acetazolamide 등과 같은 약물섭취등 수많은 인자들이 있다.

특히 뇌척수 손상 및 기타 손상으로 인하여 장기간 외상 상태에 있어야 되는 환자들은 비가동성 상태를 유지해야 되므로 세포의 신진대사 기능이 전반적으로 저하될 뿐만 아니라 뇌척수 손상시 신경인성방광이 초래되어 요결석 형성을 유발시킬 수 있는 각가지 합병증을 갖게 된다.

기초 신진대사는 6.9 % 저하되며, 단백질, 전해물질, 칼슘 및 인산, 골격계, 비뇨기계, 순환계 내지는 내분

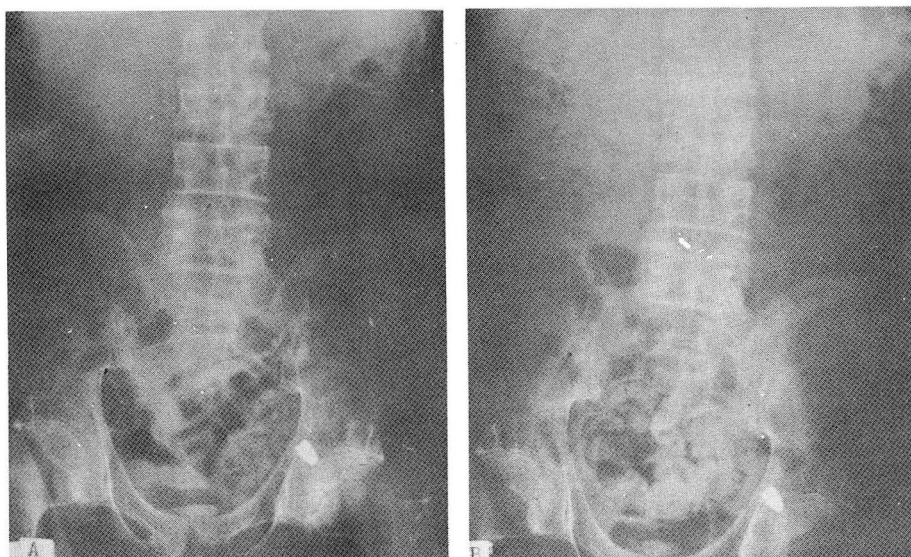


Fig. 1. A) A large laminated urinary bladder stone occurred 3 years after trauma which was spinal cord injury at the level of T9. B) Three varying sized recurrent urinary bladder stones appeared 7 months after complete removal of primary stone.

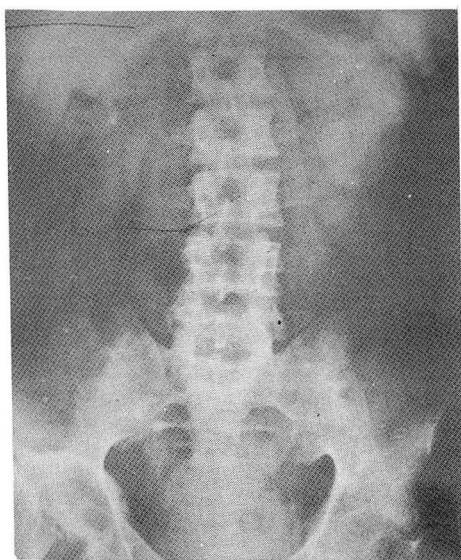


Fig. 2. Bilateral single renal stone demonstrated 3 and 3/12 years after trauma with right femoral neck fracture and above knee amputation.

비계의 신진대사까지도 감소된다. 이 중 골격계신진대사는 어느 장기보다도 현저한 변화를 일으킨다.

즉 정상적인 골격형성 과정에 있어서는 골격에 정상적으로 가해지는 국소긴장 및 자극이 필수적이며, 이와같은 자극으로 골아세포에 의해 골격은 계속적으로 형성되고, 파골세포에 의하여 흡수된다. 그러나 장기간 비가동성 상태에 있어야 되는 환자들은 이와같은 골격에 대한 자극이나 긴장이 상실되므로 골아세포의 작용 및 골간질형성이 감소되는 반면 파골세포의 기능은 정상적으로 진행되므로 무기질의 상실 현상이 나타나게 되며, 그 결과 비가동성 외상 환자에 있어서 칼슘 및 인산대사에 변화가 일어나 고칼슘요 및 고인산요를 수반하게 된다. 이와같은 현상은 적어도 비가동성 상태 후 첫 60일 후에 나타나게 되어, 그 후 30일 후부터 다음 가동이가능할 때까지 유지된다<sup>7,8)</sup>.

세포 원형질의 중요 산물인 단백질은 신진대사의 최종 산물인 요소로 변화되어 배설되므로 체내의 질소평형을 유지하게 된다. 장기 외상시 질소 손실은 외상 2~6일 후부터 시작되어 2주 사이에 최고에 달하게 되며, 질소 손실 양은 손상 후 30~45일 후가 되면 균일하게 유지되어 저혈장 단백치를 보인다. 이와같이 저하된 혈장 단백질은 protein-bound calcium에 대한 ionized calcium의

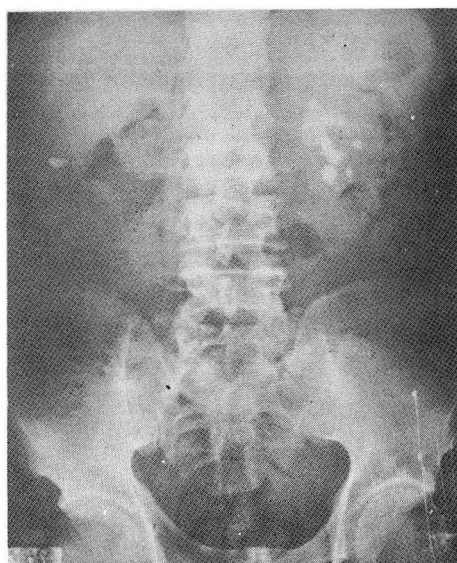


Fig. 3. This patient had bilateral renal stones which occurred 31 years after trauma with rupture of urinary bladder and 50% of burn.

양을 증가시키게 되어 장기간 외상에 의한 신우에서의 불용성 침전물의 저류와 더불어 요결석 형성을 촉진시킨다.

여러가지 유형의 외상 환자 중 뇌척수 손상을 받은 대부분의 환자들은 신경인성 방광으로 인하여 비뇨기계 감염, 방광내 게실, 폐색성 요정체 등의 합병증과 함께 요결석을 동반하게 된다. 특히 비뇨기계의 요소분해균에 의한 감염이 있을 경우 요소는 암모니움으로 변화되어 요산도를 강한 알칼리성으로 변화시키는 한편, calcium phosphate, calcium oxalate, calcium carbonate 및 magnesium ammonium과 같은 무기염은 강한알칼리성 매질로 변화된 요에 용해도가 저하되므로 이들의 침전이 조장되어 요결석이 형성된다<sup>5,14)</sup>.

치골 상부 방광루 조성술 후 유치카테터 및 방광 수술시 사용된 봉합사 등은 요결석의 핵으로 작용하여 요결석 형성을 조장시킨다<sup>1,3,9,10)</sup>.

요결석 발견 위치를 분석해 볼 때, 일반환자의 경우 요관에서 가장 많이 발견되었으나, 이와는 달리 특히 뇌척수 손상으로 인하여 장기간 비가동성 외상 상태에 있는 환자들은 방광에서 현저히 높게 발견됨을 알 수 있겠다.

우리나라의 일반 환자를 대상으로 한 어<sup>11)</sup>의 요관

Table 6. Related Factors to Stone Formation.

Factors	*U.T.I.(%)	Neuropathic bladder (%)	Previous urological surgery (%)	Indwelling catheter(%)	Total (%)
Type of Injury					
CNS with spinal cord	72	68	46	38	74
Fracture	1	0	3	1	8
Other	1	0	2	2	6
Total	74(84.1)	68(77.3)	51(58.0)	41(47.0)	88(100.0)

## \* Urinary tract infection

75.0 %, 신장 18.5 %, 방광 5.5 % 및 김<sup>12)</sup>의 요관 69.2 %, 신장 18.6 %, 방광 9.0 % 등에 반하여, 사지마비 환자를 대상으로 한 O'connell 등<sup>7)</sup>의 방광 20~70 %, 신장 10~20 % 및 Comarr<sup>3)</sup>의 방광 28~70 %, 신장 6.8 %로 좋은 대조를 발견할 수 있다. 장기와상 환자에서 유독 방광에 요결석 빈도가 높은 것은 전술한 골대사 이상에 의한 단순한 고칼슘요에 의한 것 이외에도 신경인성 방광에 의해 방광기능 장애로 요정체, 유치카테터, 또는 요로감염 등의 합병증이 동반되어 요결석 형성에 영향을 크게 미치는 것으로 생각된다.

본 연구의 척수 손상으로 인한 사지마비 환자의 경우 방광 결석이 74례 중 56례 (75.7 %)로 월등히 높았으며, 그 다음이 신장으로 17례 (22.9 %)를 나타낸 반면, 골절 손상을 받은 환자에서는 신장과 방광에 비슷한 분포를 보였다. 그리고 기타 손상을 입은 환자의 경우 신장에 6례 중 3례 (50.0 %)의 빈도를 보여 흥미있는 결과를 얻었으며, 외상의 유형에 따라 요결석 형성에 관련되는 기전 및 양상이 서로 다르게 작용할 수 있을 것으로 추측되며, 이 점은 더욱 규명해 볼 필요가 있다고 사료된다.

요결석의 발견 시기는 뇌척수 손상시 손상 후 12~36개월<sup>13)</sup>, 또는  $1\frac{1}{2}$ ~3년<sup>14)</sup>에 가장 많이 나타난다는 보고가 있으며, 저자의 경우에는 24개월을 기점으로 나누었을 때 초기발견이 외상 후 총 30년 이상의 추적기간 중 30.7 %로 현저히 많음을 보여 주었고, 특히 뇌척수 손상시 더욱 현저하게 나타났다. 그러나 그 이외의 손상군에서는 이와는 반대로 시간이 경과함에 따라 요결석의 증가를 보여 주어 흥미있는 결과를 나타내었다.

발견시기와 발견 위치와의 관계를 검토할 때 이들 상호간에 의의있는 관계는 없었다.

요결석이 있었던 환자에서 결석의 재발은 전체 인구의 최초의 초발결석 보다 빈도가 높다는 것은 주지의 사실이다<sup>10)</sup>. 요결석 재발율은 일반 환자인 경우 4~32 %로 평균 20 % 내외<sup>9,10,15)</sup>이며, 요결석이 있는 사지

마비 환자 124명을 대상으로 연구한 Comarr 등<sup>3)</sup>의 가정재발 31례 및 진성재발 5례 뿐으로, 장기와상 환자에서의 요결석 재발에 관한 문헌은 드물어 비교할 수가 없었다.

저자의 경우 요결석 재발은 총 88례 중 28례 (31.8 %)로 일반환자의 요결석 재발에 비해 높은 재발율을 나타내었으며, 외상 유형별로는 뇌척수 손상이 동반되었을 경우 재발율이 36.5 %로 더욱 높았으며, 골절 손상시에 재발이 전혀 없었다.

요결석 재발은 제 1차 요결석 형성때와 마찬가지로 비뇨기계감염, 요정체, 각종 신진대사 장애<sup>16)</sup> 및 장기간의 유치카테터 및 수술에 이용되었던 봉합사 등을 들 수 있겠다.

요결석의 재발 위치는 초발의 경우와 비슷한 분포로 방광에 18례 (64.3 %)로 가장 많았고, 특히 뇌척수 손상시 방광결석의 재발이 가장 높은 66.7 %를 나타내었다.

요결석 재발기간은 초기재발이 47.8 %, 후기 재발이 52.2 %였다. 그러나 뇌척수 손상시 초기재발이 50.0 %로 가장 높은 결과를 나타내었다.

요결석을 가진 장기 와상환자 총 88례 중 확인된 요로감염이 84.1 %로 높은 이환율을 나타내었고, 신경인성 방광이 77.3 %, 비뇨기계의 외과적 수술은 58.0 %, 장기간의 유치카테터는 47.0 %를 보였으며, 이들은 요정체 및 요결석의 핵으로서 작용하여 요결석 형성에 밀접한 관계가 있을 것으로 생각된다.

이상의 결과를 종합하면 장기간 비가동성 상태를 유지해야 하는 장기와상 상태는 여러가지 요결석 형성 요인으로 사료되는 원인과 함께 요결석 형성 가능성을 증가시키는 것으로 판단된다. 그리고 뇌척수 손상을 동반한 경우와 동반하지 아니한 손상의 경우에 각종 임상적 현상이 서로 상당한 차이가 나므로, 특히 뇌척수 손상시 방광결석의 빈도가 현저히 높게 나타나 그 발생기전에도 차이가 있을 것으로 추측되며, 이는 장기와상 환자의 요

결석 치료 및 예방에 있어 귀중한 임상적 자료가 될 수 있는 것으로 사료된다.

## V. 결 론

1975년 1월 부터 1982년 6월까지 만 7년 6개월간 한국원호병원 방사선과에서 단순 요로촬영 및 배설성 요로 촬영을 실시하여 요결석으로 규명된 전상에 의한 장기와상 환자 88례를 대상으로 분석 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연령분포는 23세에서 56세까지였고, 20대가 28례로 가장 많았다.

2. 외상 유형별로는 총 88례 중 뇌척수 손상 74례 (84.1%), 골절 손상 8례 (9.1%), 기타 손상 6례 (6.8%) 이었다.

3. 요결석 발견 위치는 방광이 61례 (69.3%)로 가장 많았고, 다음은 신장 23례 (26.1%), 요관 12례 (13.6%) 이었다. 특히 뇌척수 손상시에는 방광결석이 56례 (75.7%)로 압도적으로 많았다.

4. 요결석 발견기간은 뇌척수 손상시 초기발견이 26례 (35.2%)로 가장 많았으나, 그 외의 손상시에는 후기발견이 많았다.

5. 요결석 재발율은 28례로 31.8%이었고, 뇌척수 손상시에는 36.1%로 가장 높았다. 요결석의 재발 위치는 제 1차 발생 때와 유사한 분포로 방광 18례 (64.3%), 신장 7례 (25.0%), 요관 3례 (10.7%) 이었다.

6. 요결석 형성 요인으로 생각되는 비뇨기계 감염이 84.1%로 가장 많았고, 신경인성 방광이 77.3%, 비뇨기계 수술이 58.0% 및 장기간 유치카테터 47.0% 등이었다.

## REFERENCES

1. Twinem FP: A study of recurrence following operations for nephrolithiasis. *J Urol*: 37:259-267, 1937.
2. Butt AJ: *Treatment of urinary lithiasis*: 5, Charles C Thomas Publisher, Springfield Illinois, 1956.
3. Comarr AE: A long-term survey of the incidence of renal calculosis in paraplegia. *J Urol* 74:447-452, 1975.
4. Burns JR, Fingayson B: Why some people have stone disease and others not. *Int Perspectives Urol* 6:3-7, 1983.
5. Harrison JH, Bostfold RW, Piece FR: The management of urinary lithiasis in an army hospital. *J Urol* 53:282-294, 1945.
6. Zinsser HH: Urinary calculi. *JAMA* 174:2062-2065, 1960.
7. O'connel FB, Gardner WJ: Metabolism in paraplegia. *JAMA* 24: 706-711, 1953.
8. Comarr AE, Kawaichi GK, Bors E: Renal calculosis of patient with spinal cord lesions. *J Urol*: 87:647-655, 1962.
9. Braasch WF, Fould GF: Postoperative result of nephrolithiasis. *J Urol* 11:525-537, 1924.
10. Higgins, CC: Factors in the recurrence of renal calculi. *JAMA* 113:1460-1465, 1939.
11. 어강우: 요로결석에 관한 연학적 연구. 대한비뇨기학회지, 21:18-23, 1980.
12. 김수복: 요로결석증 312례에 대한 임상적 고찰. 대한비뇨기학회지, 18:319-326, 1977.
13. Bunts RC: Management of urological complication in 1,000 paraplegics. *J Urol* 79:733-41, 1958.
14. Burr RG: Urinary calculi composition in patient with spinal cord lesions. *Arch Phys Med Rehabil* 59:84-87, 1978.
15. Keyer LD: "Recurrent lithiasis, Etiological factors and management: *JAMA* 104:1299-1306, 1935.
16. Wencel MM, Czaplicki, Wesolski S: Recurrences in primary infected urolithiasis. *Int Urol and Nephrol* 1:275-278, 1977.