

## 척수 손상 환자에서 복부 전산화 단층촬영을 이용한 상부 요로 감염의 진단

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소, <sup>1</sup>한사랑 아산병원

신지철 · 박창일 · 나동욱 · 전중선<sup>1</sup> · 김정은 · 전상철 · 정태호

### The Diagnosis of Upper Urinary Tract Infection Using Abdominal Computerized Tomography in Spinal Cord Injured Patients

Ji Cheol Shin, M.D., Chang Il Park, M.D., Dong Wook Rha, M.D., Joongson Chon, M.D.<sup>1</sup>, Jung Eun Kim, M.D., Sang Chul Jeon, M.D. and Tae Ho Jung, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine and Research Institute of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine and <sup>1</sup>Hansarang Asan General Hospital

**Objective:** To reveal the usefulness of abdominal computerized tomography (CT) for the detection of complicated and uncomplicated upper urinary tract infection (UTI)s in patients with spinal cord injury (SCI).

**Method:** Twenty-two patients with SCI were included in this study. They had UTIs with persistent high fever despite conservative treatments. In all patients, abdominal CT was performed.

**Results:** Acute pyelonephritis (APN) with or without complications was detected in 13 patients (59.1%). Four patients were accompanied with complications, 1 perirenal

abscess, 1 renal and perirenal abscess with staghorn stone, 1 urosepsis with renal abscess and 1 urosepsis. Simple nephrectomy was performed in a patient with perirenal and renal abscesses with a staghorn stone. Percutaneous abscess drainage was performed in one patient with perirenal abscess. They all recovered without further complications.

**Conclusion:** Abdominal CT should be considered to detect uncomplicated and complicated upper UTIs in SCI patients who present persistent UTI symptoms despite conservative treatments. (**J Korean Acad Rehab Med 2004; 28: 140-145**)

**Key Words:** Abdominal computerized-tomography, Acute pyelonephritis, Spinal cord injury, Urinary tract infection

### 서 론

척수 손상 환자에서 비뇨생식계의 합병증은 가장 흔하고 주요한 합병증이며,<sup>2)</sup> 그 중에서도 신경인성 방광의 불완전한 배뇨기능과 카테터의 사용으로 인한 요로 감염이 흔하다.<sup>18)</sup> 척수손상환자의 요로감염은 무증상인 경우가 많으나 가끔 급성 신우신염(Acute pyelonephritis, APN)을 일으키기도 하고 특히 감염균주가 저항 균주로 발전하는 경우 그 위험성을 예측하기가 힘들다.<sup>6)</sup> 척수 손상 환자에서는 감각의 저하로 인해 정상인에서 요로 감염 시 나타나는 통증성 배뇨, 빈뇨, 급뇨, 복부압통, 갈비척추압통 등의 증상이 명확하지 않고, 임상적으로 혼탁뇨, 복부와 하지의 경직 증가, 잔뇨 증가, 실금, 자율신경 이상항진증 등의 비특이적 증상이 나타나게 된다.<sup>16)</sup> 또한 요로 감염 외에 욕창, 폐렴 등 고열을 유발할 수 있는 질병이 병발하는 경우가 많기 때문에

급성 신우신염 같은 상부 요로 감염과 요도염, 방광염 같은 하부 요로 감염을 구분하기가 쉽지 않다.<sup>8)</sup> 하부 요로 감염 시에는 한 종류의 항생제를 단기간 투여하여 대부분 치료가 가능하나 상부 요로 감염의 경우는 다 종류의 항생제를 경정맥 투여하는 보다 철저한 치료가 필요한 경우가 많고, 또한 상부 요로 감염으로 인한 합병증은 치명적일 수 있으므로 상부 요로 감염과 하부 요로 감염의 구분 및 상부 요로 감염으로 인한 합병증의 조기 발견은 매우 중요하다.<sup>12)</sup> 이러한 상부 요로 감염을 진단하고 동반된 합병증을 진단함에 있어 복부 전산화 단층촬영은 가장 민감도와 특이도가 높은 검사로 알려져 있다.<sup>11,15)</sup>

이에 본 연구에서는 요로 감염이 의심되는 척수 손상 환자에서 보존적 치료를 시행하였음에도 불구하고 고열이 지속되고 임상 양상의 호전이 없는 경우, 상부 요로 감염과 이로 인한 합병증의 발생 여부를 확인하기 위한 복부 전산화 단층촬영의 진단적 가치를 알아보고자 하였다.

접수일: 2003년 11월 17일, 게재승인일: 2004년 3월 16일  
교신저자: 나동욱, 서울특별시 서대문구 신촌동 134번지  
☎ 120-752, 연세의료원 재활병원 재활의학과  
Tel: 02-361-7772, Fax: 02-363-2795  
E-mail: medicus@yumc.yonsei.ac.kr

### 연구대상 및 방법

#### 1) 연구 대상

1999년 1월부터 2003년 7월까지 본원 재활의학과에 입원

한 척수 손상 환자 중 입원기간에 상부 요로 감염이 의심되어 복부 전산화 단층촬영을 시행한 22명을 대상으로 하였다. 이들은 입원치료 중 38.5°C 이상의 갑작스런 발열과 일반 혈액 검사상 백혈구 증가와 호중구성 백혈구 증가를 보였으며 요 검사와 요 배양검사상 농뇨와 세균뇨를 보여 요로감염 의심하에 항생제 치료를 포함한 보존적인 치료를 시행하였으나 반응을 보이지 않아, 단순 하부 요로감염 외의 상부 요로감염과 이로 인한 합병증의 가능성을 배제하기 위해서 복부 전산화 단층촬영을 시행했다. 척수 손상 이전부터 상부 요로계의 감염성 질환이 있었던 경우와 요로감염 외 다른 발열의 원인이 동반된 경우는 제외하였다. 남자가 14명, 여자가 8명이었으며 나이는 평균 33.7세, 척수 손상 후 유병기간은 평균 10.6개월이었다. 손상 부위는 사지 마비 환자가 14명, 하지 마비 환자가 8명이었고 하지 마비 환자 중 2명은 마미 신경총 손상 환자였으며, 완전 손상은 15명, 불완전 손상은 7명이었다. 복부 전산화 단층촬영과 혈액배양검사의 결과에 따라 이들을 3군으로 분류하였으며 A군(Group A)은 상부 요로감염인 급성 신우신염만을 보인 군(uncomplicated APN)으로 9명(40.9%), B군(Group B)은 급성 신우신염으로 인해 패혈증과 신 주위 농양 같은 합병증이 생긴 군(complicated APN)으로 4명(18.2%) 그리고, C군(Group C)은 복부 전산화 단층촬영 결과 급성 신우신염의 증거가 없는 군으로 9명(40.9%)이었다 (Table 1).

2) 연구 방법

대상 환자 모두에서 단순흉부촬영, 일반혈액검사, 일반화학검사, 요검사, 요배양검사, 혈액배양검사, 복부 전산화 단층촬영을 시행하였다. 농뇨는 요 1 mm<sup>3</sup>당 10개 이상의 다형핵 백혈구를 보일 때, 세균뇨는 요 1 ml당 일십만 이상의 동정이 이루어질 때로 정의하였다.<sup>12)</sup> 발열 이후 경정맥 수분 공급을 포함한 치료를 시행하였으나 임상적 양상의 호전이 없어 항생제 투여를 시행하였다. 이후에도 증상이 지

속되어 모든 환자에서 복부 전산화 단층촬영을 시행하였고 이들 중 8명에서 복부 초음파검사를 함께 시행하였다. 복부 전산화 단층촬영(HiSpeed CT; GE Medical Systems, Wisconsin, USA)은 상지 말초혈관으로 조영제(Iopromide) 150 ml를 기계적 주입기(Envision CT injector, Pittsburgh PA, USA)로 초당 3 ml 속도로 주입하면서 25초, 100초, 300초째 영상을 얻었다. 단, 2명의 환자에서는 혈중 크레아틴 수치가 증가된 급성 신부전 소견을 보여 조영증강 없이(pre-contrast) 복부 전산화 단층촬영을 시행하였다. 복부 초음파 검사(ACUSON Sequoia GI; Siemens AG, Munich, Germany)는 3MHz의 탐촉자(probe)를 사용하여 시행하였으며 간, 담낭 및 담체관, 비장, 췌장, 신장 및 요관, 방광 등을 관찰하였다. 복부 전산화 단층촬영 및 복부 초음파 검사는 숙련된 방사선과 전문의가 판독하였다.

3) 통계

급성 신우신염만을 보인 군, 급성 신우신염으로 인해 합병증이 생긴 군, 급성 신우신염의 증거가 없는 군의 비교는 Kruskal-Wallis test를 이용하여 검정하였다. 통계적 유의수준은 p<0.05로 정하였으며 통계처리는 SPSS 11.0 for Windows를 이용하였다.

결 과

1) 전체 대상 환자에서 임상 및 복부 전산화 단층촬영의 양상

대상환자 22명에서 복부 전산화 단층촬영상 급성 신우신염으로 판정된 경우(Fig. 1)는 모두 13명(59.1%)이었고, 이들 중 4명에서 합병증이 동반되었다. 급성 신우신염의 부위는 양측성이 3명, 일측성이 10명이었고, 합병증은 급성 신우신염으로 인한 패혈증 1례, 신농양과 동반된 패혈증 1례, 신주위 농양 1례, 녹각석(staghorn stone)을 동반한 신장 및 신주위 농양 1례(Fig. 2)이었다. 복부 전산화 단층촬영상 급

Table 1. General Characteristics of Patients

	Group A <sup>1)</sup> (n=9)	Group B <sup>2)</sup> (n=4)	Group C <sup>3)</sup> (n=9)
Age (years)	30.5±13.8	34.9±8.2	36.4±12.3
Sex (male : female)	5 : 4	3 : 1	6 : 3
Duration of injury (months) <sup>#</sup>	5.6±3.0	16.2±15.2*	13.7±13.0
Level (tetraplegia : paraplegia)	6 : 3	2 : 2	6 : 3
ASIA <sup>4)</sup> impairment scale (A : B : C : D)	6 : 1 : 2 : 0	3 : 0 : 1 : 0	6 : 1 : 1 : 1

Values are number of case or mean±standard deviation(#).

1. Group A: Uncomplicated acute pyelonephritis, 2. Group B: Complicated acute pyelonephritis, 3. Group C: No evidence of acute pyelonephritis on abdominal computerized tomography, 4. ASIA: American spinal injury association

\*p<0.05 by Kruskal-Wallis test

성 신우신염의 증거가 없었던 9명(40.9%) 중 1명에서 좌측 전립선 농양이 발견되었다(Table 2). 전체 대상환자에서 열은 평균 9.3±4.1일간 지속되었다.

2) 급성 신우신염만을 보인 군, 급성 신우신염으로 인해 합병증이 생긴 군, 급성 신우신염의 증거가 없는 군에서의 임상 양상 및 복부 전산화 단층촬영 결과의 비교

상기 A, B, C군의 비교에서 합병증이 동반된 B군의 척수 손상 유병기간이 합병증이 없는 군에 비해 유의하게 길었다(Table 1). 발열로부터 항생제 사용 때까지의 기간, 항생제 사용부터 복부 전산화 단층촬영 때까지의 기간 및 발열

에서 복부 전산화 단층촬영 때까지의 기간은 의미있는 차이가 없었으나, 치료를 위한 항생제 투여 기간은 합병증이 동반된 B군에서 의미있게 길었다(Table 2). 전체 대상 환자의 요류동태검사 결과를 살펴보면, 복부 전산화 단층촬영상 신우신염을 보인 환자 중 1명과 정상조건을 보인 환자 중 2명은 무반사성 방광소견을 보였고 나머지는 과반사성 방광소견을 보였다. A군, B군, C군의 요류동태검사상 지표는 각각 최대 방광 용적 378.9±145.1 cc, 376.0±132.1 cc, 407.1±85.4 cc, 최대 배뇨근 압력 45.1±24.2 cmH<sub>2</sub>O, 36.3±28.3 cmH<sub>2</sub>O, 35.1±25.1 cmH<sub>2</sub>O, 방광 순응도 16.6±21.4 cc/cmH<sub>2</sub>O, 30.0±30.6 cc/cmH<sub>2</sub>O, 30.1±25.7 cc/cmH<sub>2</sub>O 로 각 군 간의 의미있는 차이는 없었다. 전체 대상 환자 중 8명



Fig. 1. Abdominal computerized tomography shows multiple wedge shaped hypoattenuation of right kidney during generalized nephrographic phase. It is compatible with right acute pyelonephritis (Case 2 in Table 3).



Fig. 2. Abdominal computerized tomography shows opaque calculi impacted at pelvico-ureteral junction of left kidney with hydronephrosis, pyelonephritis and perirenal & renal abscess formation during excretory phase (Case 3 in Table 3).

Table 2. Clinical and Abdominal CT<sup>1)</sup> Findings of Patients

	Group A <sup>2)</sup> (n=9)	Group B <sup>3)</sup> (n=4)	Group C <sup>4)</sup> (n=9)
Interval (days)(fever onset-use of antibiotics)	3.0±2.6	4.5±3.7	5.3±6.4
Interval (days)(use of antibiotics-CT <sup>1)</sup> taken)	3.1±3.8	1.8±1.5	2.2±3.3
Interval (days)(fever onset-CT <sup>1)</sup> taken)	6.1±3.0	6.3±3.6	7.7±5.3
Duration of fever (days)	9.3±4.2	9.3±2.6	9.3±6.1
Duration of antibiotics use (days)	15.9±9.9	27.3±14.1*	10.2±4.9
Location of acute pyelonephritis (unilateral : bilateral)#	7 : 2	3 : 1	
Complication (number)	No	Renal & perirenal Abscess (1) Perirenal abscess (1) Urosepsis With renal abscess (1) Urosepsis (1)	Prostatic abscess (1)

Values are number of case(#) or mean±S.D.

1. CT: Computerized tomography, 2. Group A: Uncomplicated acute pyelonephritis, 3. Group B: Complicated acute pyelonephritis, 4. Group C: No evidence of acute pyelonephritis on abdominal computerized tomography

\*p<0.05 by Kruskal-Wallis test

**Table 3.** Comparison of Computerized Tomography and Abdominal Ultrasound

	Findings	
	Computerized tomography	Ultrasonography
Case 1	Acute pyelonephritis, both	Hydronephrosis, both
Case 2	Acute pyelonephritis, right	Acute pyelonephritis, right
Case 3	Perirenal & renal abscess with Staghorn stone, left	Staghorn stone, left
Case 4 <sup>1)</sup>	Acute pyelonephritis, right	Normal
Case 5	Acute pyelonephritis with multiple renal abscess, both	Normal
Case 6	Prostatic abscess, left	Normal
Case 7	Normal	Normal
Case 8	Normal	Normal

1. Case 4: Patient who has underlying vesico-ureteral reflux

만이 복부 전산화 단층촬영 전에 복부 초음파검사를 시행하였다. 복부 전산화 단층촬영상 급성 신우신염으로 판정된 5명 중 1명(20%)만이 복부 초음파검사에서도 급성 신우신염을 진단받았고, 신농양과 신주위 농양이 있었던 2명에서는 모두 농양의 증거를 발견하지 못했다. 복부 전산화 단층촬영상 급성 신우신염의 증거가 없었던 3명에서는 복부 초음파상에서도 정상 소견을 보였다(Table 3). 각 군의 환자에서 시행한 요배양검사 결과는 *Escherichia coli*가 10례, *Klebsiella pneumoniae*가 4례로 가장 많았으며, 그람양성 균주인 *Enterococcus faecalis*는 복부 전산화 단층촬영상 급성 신우신염이 진단된 환자에서만 검출되었다.

A군에서는 9명 중 6명(66.7%)에서 과거 입원기간 중 요로감염이 있었던 병력이 있었고, 1명에서 배뇨성 방광 요도 조영술상 방광 요관 역류가 우측은 Grade II, 좌측은 Grade I으로 관찰되었다(Table 3).

B군을 살펴보면, 신주위 농양과 녹각석(staghorn stone)이 관찰되었던 1례는 10일간 지속된 고열에 대하여 해열제만 복용하다 증상이 심해져서 입원한 후 복부 초음파 검사를 시행받았고, 좌측 신장 내 녹각석만 발견되어 다시 복부 전산화 단층촬영을 시행한 결과 좌측 신장 및 신주위 농양이 발견되었다. 항생제 투여와 경피적 배농술(percutaneous nephrostomy)을 시행했으나 증상 호전이 없어 좌측 신장 절제술(nephrectomy)을 시행하였고 이후 증상은 호전되었다. 신주위 농양만 발견된 1례에서는 경피적 배농술 시행 후 증상이 호전되었다.

C군을 살펴보면, 1례에서 좌측 전립선 농양이 우연히 발견되었고 다른 1례는 유방암으로 유방절제술 후 항암치료

로 인해 면역기능이 저하된 경우였다.

고찰

척수 손상 환자에서 신우신염을 포함하는 상부 요로의 감염은 흔히 발생하는 합병증이며 사망의 주요한 원인 중 하나이다.<sup>9,17)</sup> 그러나 척수 손상 환자의 경우, 다수에서 농뇨 없이 무증상의 요로 감염이 있고 이러한 균주가 가끔 급성 신우신염을 일으키기도 하고 감염균주가 항균제에 대해 내성을 가지게 되면 그 위험성을 예측하기 힘들게 된다.<sup>6)</sup> 또한 배뇨를 위한 카테터 사용에 의한 방광 내 세균집락 형성 등으로 요로 감염 없이도 요 배양검사상 균 배양이 되는 경우가 많으며, 감각 저하로 인해 갈비척추압통 등의 상부 요로 감염 증상이 나타나지 않는 경우가 많기 때문에, 정상 인처럼 고열, 갈비척추압통, 세균뇨 등의 임상적 신우신염의 진단 기준을 적용하기 어렵다. 이에 소변에서 *Leukocyte Esterase*와 *Nitrite*를 검출하여 초기에 요로감염 여부를 판단하려는 시도가 보고되기도 하였으나,<sup>5)</sup> 최근 감염이 증가되고 있는 *Enterococcus* 같이 *Nitrate*를 *Nitrite*로 환원 시키지 않는 균주에서는 검사의 민감도가 떨어지며,<sup>4)</sup> 무엇보다 상부 요로감염과 하부 요로감염의 감별은 불가능한 문제점이 있다. 척수 손상 환자에서 요로감염의 증상이 있을 때 상부 요로감염과 하부 요로감염의 감별진단이 중요하며, 치료는 처음부터 내성이 아직 높지 않은 고가의 항생제를 투여하기보다는 우선 충분한 수액공급을 시행하여야 하고 반응이 없을 때 항생제 투여를 고려해야 한다. 항생제 투여 후에도 증상의 호전이 없으면 상부 요로감염인 급성 신우신염으로 인한 합병증인 신농양, 신주위 농양, 폐혈증 등의 가능성 및 질병의 침범범위에 대한 정보를 얻고, 다른 발열성 질환의 가능성을 확인하기 위해 복부 전산화 단층촬영이 고려되어야 한다.<sup>7,10,13)</sup>

상부 요로감염에 있어 복부 전산화 단층촬영은 민감도와 특이도가 아주 높은 검사로 항생제 사용 후 48시간에서 72시간 이내에 증상의 호전이 없거나, 반복적인 요로감염이 있을 때, 수신증이나 방광 요관 역류가 있는 군에서 요로 감염증상을 보일 때, 면역기능이 저하되어 있을 때 시행하게 된다.<sup>11-13)</sup> 조영증강 복부 전산화 단층촬영은 4단계의 시기를 보이는 데 조영제 주입 후 10초에서 15초 후를 혈관조영기(vascular phase), 20초에서 45초 후를 신피질수질 접합부 신장조영기(corticomedullary nephrographic phase), 45초에서 2분 사이를 전반적 신장조영기(generalized nephrographic phase), 2분에서 3분 후를 배설기(excretory phase or delayed phase)라고 한다. 시기별로 혈관조영기 동안은 혈관조영상을 알 수 있고, 신피질수질 접합부 신장조영기 동안은 신피질수질 접합부의 모양을 더 잘 볼 수 있고, 신장조영기 동안은 신장피질이 균일하게 조영증강을 보이며 배설기 동안은 조영제가 집합계(collecting system)를 지나가게 된다. 그러

므로 급성 신우신염에서는 전반적 신장조영기 말기에서 불명확하고 쐐기모양(wedge shape)을 한 저음영(low attenuation)이 신수질로부터 신피질의 영역을 차지하는 소견이 특징적이다. 그리고, 배설기에서는 신장 피질과 수질에 지연된 조영증강을 보이게 된다. 급성 신우신염의 합병증인 신농양이나 신주위 농양은 배설기에서도 신장 피질과 수질의 지연된 조영증강을 보이지 않는다.<sup>7,12-14)</sup> 본 연구에서는 25초 후에 신피질수질접합부 신장조영기를, 100초 후에 전반적 신장조영기를, 300초 후에 배설기를 보았다.

본 연구에서의 대상환자 22명은 하부 요로감염 및 다른 발열성 질환일 가능성을 고려하여 경정맥 수액공급 등의 치료 후 증상의 호전이 없을 경우 상부 요로감염을 의심하여 발열로부터 평균 4.2일째 항생제를 투여하였고 항생제에 반응이 없는 경우 상부 요로감염에 동반된 합병증 및 복강내 다른 질환의 가능성을 배제하기 위하여 항생제 사용 후 평균 2.6일째 복부 전산화 단층촬영을 시행하였다. 항생제 투여는 대개 균배양 검사 결과 확인 후 시작하였으나, 재원기간에 반복적인 요로감염을 보인 경우, 방광 요관 역류를 보인 경우, 입원하기 10일 전부터 고열이 있어서 해열제만 복용한 경우, 항암치료로 인해 면역기능이 저하된 경우 각 1례에서는 발열 후 조기에 항생제 투여를 시작하였으며 모두 복부 전산화 단층촬영을 시행하였다. 전체적으로 발열 후 복부 전산화 단층촬영 때까지의 기간은 평균 6.8일이었다. 이들 22명 중 13명(59.1%)에서 급성 신우신염으로 판정되었고 이들 중 4명(30.8%)에서 급성 신우신염과 합병증이 동반되었다. 합병증을 보인 4명 중 1례에서는 신장 절제술을, 또 다른 1례에서는 경피적 배농술을 시행한 후 증상이 호전되었다. 그리고 복부 전산화 단층촬영상 1례에서 우연히 좌측 전립선 농양을 진단할 수 있었다. 요배양 검사로 확인한 균주의 분석에서는 이전 연구들<sup>1,3)</sup>에서와 같이 *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* 등이 많이 검출되었으며, 대상환자 수가 적어 통계적 분석은 불가능하였으나 각 군 간 균주의 차이는 뚜렷하지 않았다.

복부 초음파 검사는 급성 요로감염이 의심되는 경우 널리 시행되고 있지만 복부 전산화 단층촬영보다 민감도가 떨어진다. Lavocat 등은 급성 신우신염에 대한 복부 초음파의 민감도가 20%라고 보고하였다.<sup>11,15)</sup> 본 연구에서는 복부 전산화 단층촬영 시행 전에 8명에서 복부 초음파를 시행하였는데, 복부 전산화 단층촬영상 신우신염으로 판정된 5명 중 1명(20%)만이 급성 신우신염을 진단받았고, 신농양과 신주위 농양이 있었던 2명에서는 모두 농양의 증거를 발견하지 못했다.

척수 손상 환자에서 요로감염이 의심될 때, 상부 요로감염과 하부 요로감염을 정확히 감별진단하고 상부 요로감염으로 인한 합병증을 조기에 발견함으로써 적절한 치료와 신장기능의 악화 방지가 가능하다.<sup>8,11)</sup> 복부 전산화 단층촬

영은 척수 손상 환자에서 요로감염이 의심되어 시행한 보존적 치료에도 반응이 없어 상부 요로감염에 동반된 합병증이나 다른 발열성 질환이 의심될 때, 정확한 진단 및 적절한 치료에 도움이 될 것으로 생각된다.

## 결 론

척수 손상 환자에서 요로감염으로 인한 임상증상이 나타나는 경우, 충분한 수액공급 등의 치료 후 항생제 투여에도 48시간에서 72시간 내에 임상양상의 호전이 없을 때, 반복적인 요로감염이 있을 때, 방광 요관 역류를 보인 경우, 여러 가지 원인으로 면역기능이 저하되어 있을 때 등의 경우에 복부 전산화 단층촬영을 시행하는 것은 요로감염의 정확한 위치와 합병증 여부를 진단하고 다른 발열성 질환의 존재 여부를 감별하는 데 있어 효율적인 검사이다.

## 참 고 문 헌

- 1) 박정미, 박노옥, 박준성, 이영희: 척수손상 환자의 요로감염 검사에 대한 조사. 대한재활의학회지 1996; 20: 886-891
- 2) 박창일, 신지철, 김덕용, 박지웅, 정웅태, 온석훈, 임선희: 척수손상 환자의 합병증에 대한 역학적 연구. 대한재활의학회지 2000; 24: 1086-1095
- 3) 양충용, 최선미, 김동연, 고재영, 전평식: 신경인성 방광환자에서 요로감염 양상의 추이 -1982년부터 1996년까지(15년간의 비교). 대한재활의학회지 1997; 21: 689-695
- 4) 이용진, 이은용, 안윤옥: 척수손상인에 있어 방광훈련과 요로감염과의 관련성에 관한 연구. 대한재활의학회지 1986; 10: 154-163
- 5) 이은자, 나은우, 박명희, 박용수: 척수손상환자의 요로감염 및 Leukocyte Esterase (LE)와 Nitrite 검사의 유용성에 관한 연구. 대한재활의학회지 1991; 15: 342-348
- 6) Anderson RU: Urinary tract infections in spinal cord injury patients. In Walsh PC, Gittes RE, Perlmutter AD, Stamey TA, eds. Campbell's urology, Vol. 1, Philadelphia: WB Saunders Co, 1986, pp 888-899
- 7) Baumgarten DA, Baumgarten BR: Imaging and radiologic management of upper urinary tract infections. Uroradiology 1997; 24: 545-582
- 8) Everaert K, Oostra C, deLanghe J, Vande Walle J, Vande Laere M, Oosterlinck W: Diagnosis and localization of a complicated urinary tract infection in neurogenic bladder disease by tubular proteinuria and serum prostate specific antigen. Spinal Cord 1998; 36: 32-38
- 9) Hackler RH: A 25-year prospective mortality study in spinal cord injured patients. J Urol 1977; 117: 486-488
- 10) Hammond MC, Britell CW, Little JW, DeLisa JA: Diagnostic ultrasound: Its value in acute urinary tract infection in spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1987; 68: 743-744
- 11) June CH, Browning MD, Smith LP, Wenzel DJ, Pyatt RS,

- Checchio LM, Amis ES Jr: Ultrasonography and computed tomography in severe urinary tract infection. *Arch Intern Med* 1985; 145: 841-845
- 12) Kawashima A, Sandler CM, Ernst RD, Goldman SM, Raval B, Fishman EK: Renal inflammatory disease: The current role of CT. *Crit Rev Diagn Imaging* 1997; 38: 369-415
- 13) Kawashima A, Sandler CM, Goldman SM: Imaging in acute renal infection. *Br J Urol Int* 2000; 86: 70-79
- 14) Kawashima A, Sandler CM, Goldman SM, Raval BK, Fishman EK: CT of renal inflammatory disease. *Radiographics* 1997; 17: 851-866
- 15) Lavocat MP, Granjon D, Allard D, Gay C, Freycon MT, Dubois F: Imaging of pyelonephritis. *Pediatr Radiol* 1997; 27: 159-165
- 16) Merritt JL: Urinary tract infections, causes and management with particular reference to patient with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1976; 57: 365-373
- 17) Talbot HS, Bunts RC: Late renal change in paraplegia: Hydro-nephrosis due to vesico-ureteral reflux. *J Urol* 1949; 61: 810
- 18) Waites KB, Canupp KC, DeVivo MJ: Epidemiology and risk factors for urinary tract infection following spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 691-695
-