

기종성 신우신염 24례의 최고 전략 분석

송필현 · 김현태

영남대학교 의과대학 비뇨기과학교실

Analysis of Treatment Modalities of 24 Cases with Emphysematous Pyelonephritis

Background: Emphysematous pyelonephritis (EPN) is a severe gas-forming infection of renal parenchyma with high mortality and its adequate treatment modality remains controversial. There have been only a limited number of studies about EPN, particularly in Korea. Therefore, we present our experience in patients with EPN.

Materials and Methods: Twenty-four patients that were diagnosed with EPN between January 1999 and June 2010 at a single medical center were retrospectively evaluated. Patient characteristics, causative pathogens, clinical features, complications, and mortality rates as modalities of managements and radiological classes of EPN were analyzed.

Results: All of the 24 patients selected for the study were diabetic. Twenty-one patients were positive at urine culture and *Escherichia coli* (85.7%) was the predominant pathogen identified. Of the 24 patients, 17 were managed by broad-spectrum antibiotics and percutaneous renal drainage, whereas 7 were managed by direct nephrectomy. The total mortality rates were 12.5%, regardless of the modalities of management. The mortality rates were 12.5% in Class 3A and 40% in Class 3B, according to computed tomography (CT) findings.

Conclusions: Although conservative treatment included antibiotics, and percutaneous renal drainage offered an effective therapy for EPN, nephrectomy should be considered in patients with Class 3 EPN.

Key Words: Pyelonephritis, Percutaneous, Drainage

서론

기종성 신우신염은 드문 질환으로 콩팥 실질과 주변조직에 가스가 형성되는 급성 화농성 피사 감염병이며 당뇨 및 요로 막힘에 동반되어 주로 발생한다[1, 2]. 기종성 신우신염의 임상 양상은 주로 발열, 구토, 측복부 동통의 3대 증상을 보이며 급성 신우신염과 비슷하지만[3], 즉각 치료하지 않으면 패혈증과 같은 합병증으로 사망할 수도 있는 질환이다[4]. 최근 영상학 및 중재방사선의 발달로 인해 기종성 신우신염의 치료에서 경피적 배액술이 유용한 치료방법이 되고 있으며, 신장 기능의 보전적인 측면에서 그 중요성이 강조되고 있다[5, 6]. 그러나 여전히 기종성 신우신염의 이상적 치료법에 대해서는 논란의 여지가 있고, 특히 국내에서의 기종성 신우신염에 대한 보고는 흔하

Phil Hyun Song, and Hyun Tae Kim

Department of Urology, College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea

Copyright © 2011 by The Korean Society of Infectious Diseases | Korean Society for Chemotherapy

Submitted: December 18, 2010

Revised: June 12, 2011

Accepted: July 12, 2011

Correspondence to Hyun Tae Kim, M.D.

Department of Urology, College of Medicine, Yeungnam University, 317-1 Daemyung-dong, Nam-gu, Daegu 705-035, Korea

Tel: +82-53-620-3693, Fax: +82-53-627-5535

E-mail: htkim@ynu.ac.kr

www.icjournal.org

지 않으며, 2006년 발표된 17명의 기종성 신우신염 환자를 대상으로 한 연구가 가장 큰 규모의 연구 중 하나이다[7]. 이에 저자들은 단일 의료기관에서 기종성 신우신염으로 진단받고 치료받은 24명의 환자들에 대한 경험을 분석하고자 하였다.

재료 및 방법

1999년 1월부터 2010년 6월까지 대구에 위치한 1,200여 병상 규모의 영남대학교 의료원에 내원한 기종성 신우신염 26명을 대상으로 병력청취, 신체검사, 요검사 및 요배양검사, 일반혈액검사 및 혈액 배양검사, 일반화학검사, 단순복부촬영, 복부초음파촬영, 복부 전산화 단층촬영 소견 등의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 대상환자 선정기준은 의무기록 상 기종성 신우신염으로 최종 진단을 받은 환자로 복부전산화단층촬영이나 복부초음파촬영에서 신실질이나 신주위 조직에 가스형성이 관찰되면서, 장과의 누공에 의한 연결이나 다른 의인성 원인이 없을 경우로 하였다. 전체 26명의 환자 중 의무기록 상 평가가 불가능하였던 2명의 환자를 제외한 총 24명을 대상으로 하였다.

대상 환자들의 당뇨병 유무 및 유병기간, 내원 시 임상양상, 혈당, 신우신염의 위치, 요로결석이나 배뇨장애 등의 폐쇄성 요로병증, 요로감염 등의 과거력을 조사하였고 치료 후 합병증도 함께 조사하였다. 아울러 Huang 등이 제안한 것처럼 전산화단층촬영에 의한 영상학적 소견에 따라 Class 1, 2, 3A, 3B, 및 4로 나누어 환자들의 임상적 특징, 검사실 소견, 임상경과 및 사망률을 비교하였다[8].

처음 내원하여 기종성 신우신염을 진단할 당시에는 발견되지 않았으나 치료 기간 중 환자에게 유해한 영향을 미치는 증상을 합병증으로 정의하였고 구토, 발열, 하부 요로 자극 증상 등 일반적으로 방광염이나 신우신염 같은 요로계 감염시 흔히 나타날 수 있는 증상 및 기종성 신우신염을 제외한 환자의 다른 기왕력과 연관된 증상의 발생 혹은 재발은 합병증에서 제외하였다.

결과

대상 환자의 평균연령은 52.6 ± 9.1 세였고, 모든 환자에서 당뇨병을 가지고 있었으며, 당뇨병의 유병기간은 평균 6.3 ± 4.1 년이었다. 이 중 남자가 5명(20.8%), 여자가 19명(79.2%)이었다(Table 1). 기종성 신우신염이 좌측에서 생긴 경우는 13례(54.2%), 우측 10례(41.7%), 양측에서 발생한 경우는 1례(4.1%)였으며, 이 중 총 4례(16.7%)에서 요로결석으로 인한 폐쇄성 요로병증을 보였다.

내원 당시 증상으로는 발열 및 측복통을 동반하는 경우가 18명(75%)으로 가장 흔하였고, 측복통만을 주소로 내원한 경우도 6명(25%)이었다. 소변 배양검사 결과 21명(87.5%)에서 균이 동정되었으며, 그 중 *Escherichia coli*가 18명(85.7%)으로 가장 많았으며, *Klebsiella pneumoniae*가 2명(9.5%), *Pseudomonas aeruginosa*가 1명(4.8%)이었다.

기종성 신우신염으로 진단 후 광범위 항생제 투여와 경피적 배액술을 시행한 경우는 17명(70.8%)이었으며, 조기 신적출술을 시행한 경우는 7명(29.2%)이었다. 본 연구에서는 내과적 치료만을 시행한 경우는 없었다. 광범위 항생제 투여와 경피적 배액술을 시행하였으나, 배액술의 효과가 없거나 혈압강하, 백혈구 및 혈소판 수치감소 등의 패혈증 소견으로 신적출술을 시행한 경우가 2명(11.8%)있었고, 2명 모두 배액술의 효과가 없거나 패혈증 소견이 보이는 당일 신적출술을 시행하였으며, 수술 후 완치되었다. 치료방법에 상관없이 대상환자 24명 중 21명(87.5%)에서 병의 완치를 보였으며, 호전이 없던 3명(12.5%)은 사망하였다. 사망한 3명의 경우는 조기 신적출술 후 패혈증으로 사망한 경우(2명)와 경피적 배액술을 시행하였으나 실패하고, 패혈증이 심하여 신적출술을 시행하지 못한 경우(1명)였다. 사망한 환자 3명 모두 60세 이상의 고령이었고, 요로결석으로 인한 폐쇄성 요로병증을 보인 경우가 2례 있었다. 또한 내원 당시 초기 증상으로 의식혼미와 패혈증 소견을 보였다. 조기 신적출술 후 패혈증으로 사망한 경우는 각각 술 후 7일, 10일에 사망하였고, 패혈증이 심해 신적출술을 시행하지 못한 경우는 내원 3일 만에 사망하였다.

대상환자들 중 6명(25.0%)에서 합병증이 발생하였고, 합병증의 종류로는 저혈당, 신부전, 그리고 상처감염이 있었다(Table 1).

전산화단층촬영에 의한 영상학적 소견에 따라 분류한 Class 1, 2, 3, 및 4 기종성 신우신염에 따른 환자들의 임상적 특징과 검사실 소견 및

Table 1. Characteristics of the 24 Patients with Emphysematous Pyelonephritis

	No. (%) of patients
Age, years (Mean \pm SD)	52.6 \pm 9.1
Initial blood sugar (Mean \pm SD)	332.4 \pm 75.5
Sex ratio, male : female	5 : 19
Diabetes mellitus	17 (100)
Duration of diabetes mellitus, years	6.3 \pm 4.1
Initial positive urine culture	21 (87.5)
<i>Escherichia coli</i>	18 (85.7)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (9.5)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (4.8)
Mortality by modalities of managements	
Direct nephrectomy (n=7, 29.2%)	2 (28.6)
PCD with antibiotics (n=17, 70.8%)	1 (5.9)
PCD failure followed by nephrectomy (n=2, 11.8%)	0
Complications after managements	
Hypoglycemia	6 (25.0)
Acute renal failure	2 (33.3)
Wound infection	3 (50.0)
Mortality by type of EPN ^a	
Class 1 (n=0)	0
Class 2 (n=10, 41.7%)	0
Class 3A (n=8, 33.3%)	1 (12.5)
Class 3B (n=5, 20.8%)	2 (40)
Class 4 (n=1, 4.2%)	0

No, number; PCD, percutaneous catheter drainage; EPN, emphysematous pyelonephritis.

^aClass 1 indicates gas in the collecting system only; class 2, gas in the renal parenchyma without extension to the extrarenal space; class 3A, extension of gas or abscess to the perinephric space; class 3B, extension of gas or abscess to the paranephric space; and class 4, bilateral EPN or solitary kidney with EPN.

임상경과는 각 유형별로 차이가 없었다. 각 유형별 사망률은 Class 3A에서 12.5% (1/8명), Class 3B에서 40% (2/5명)이었다(Table 1).

고찰

기종성 신우신염이 발생한 대부분의 환자는 당뇨 혹은 요로 폐쇄를 가지는 것으로 알려져 있다[1, 2]. 요로 폐쇄의 경우 신우 및 신배의 압력을 상승시켜 신장 관류를 감소시키는 것으로 생각되며 가장 흔한 폐쇄의 원인은 결석으로 알려져 있다[8, 9]. 기종성 신우신염의 발생에서 당뇨병 환자의 경우 조직 내 고농도의 포도당, 포도당 발효 세균, 숙주의 면역력 저하, 조직관류의 저하 등이 중요한 원인이며[10], 비당뇨 환자에서는 요로결석으로 인한 폐쇄성 요로병변이 가장 흔히 영향을 줄 수 있는 것으로 알려져 있고[8], 다른 폐쇄의 원인으로는 방광 및 요관의 이행세 포종양[8], Hinman 증후군[11] 및 신유두괴사[4] 등이 보고되고 있다. 또한 당뇨병 환자에서 발생한 기종성 신우신염은 예후가 나쁘기 때문에 과거력이나 임상검사 소견을 통해 당뇨병의 유무를 파악하는 것이 중요하다[8, 9].

주 원인균은 *Escherichia coli*로 50-75%를 차지하고 그 외 *Proteus*, *Pseudomonas*, *Aerobacter*, *Klebsiella*, *Candida* 등이 보고되고 있다 [2, 12]. 본 연구에서는 24명 모두 당뇨병을 가지고 있었고, 16.7%에서 요로결석으로 인한 폐쇄성 요로병증을 보였으며, *Escherichia coli*가 85.7%로 가장 흔한 원인균이었다. 기존 문헌들과 비교해 볼 때 당뇨 유무 및 주 원인균은 유사한 것으로 나타났지만, 24명 모두 당뇨병 환자로 당뇨의 유무에 따른 비교는 할 수 없었다.

기종성 신우신염이 발생하였을 때 나타날 수 있는 증상은 대표적으로 3대 증상인 발열, 구토, 측복부 동통이 있고, 심한 경우에는 의식 혼미, 쇼크 및 혼수상태 등 패혈증에 따른 증상이 나타날 수 있으며, 임상적으로 급성경과를 취하는 것으로 알려져 있다[3]. 저자들의 경우에서도 대상 환자들은 대부분 발열, 구토, 측복부 동통의 3대 증상을 주소로 내원하였으며 보존적 치료 중 혈압 강하, 백혈구 및 혈소판 수치 감소 등의 패혈증 소견으로 수술적 치료로 전환한 경우(11.8%)가 있었으므로, 보존적 치료를 시행하는 경우 증상, 혈액 검사 및 영상학적 검사 등의 악화 소견에 주의를 기울여야 할 것이다.

기종성 신우신염의 진단을 위해 시행하는 영상학적 검사로는 일차적 검사로 단순 복부촬영이 있다. 기종성 신우신염에서는 신 주위에 비정상적인 가스 음영이 존재할 때 의심할 수 있고 후기에 많은 양의 가스가 모이면 50-60%에서 진단할 수 있다고 하였다. 하지만 이러한 양상은 국소적 장 마비 외에 기종성 담낭염, 기종성 췌장염 및 간, 췌장, 복벽 등의 농양에서도 발생할 수 있으므로 감별하여야 한다[13]. 초음파가 이들 질환의 감별에 많은 도움을 주지만 주위 장내 가스나 석회화 침착, 결석에 의해 오진을 할 수 있으며, 신 주변부의 파급범위에 대한 정확한 정보를 얻기가 힘들다[1]. 이러한 이유로 진단방법 중에서는 전산화단층촬영을 가장 신뢰할 수 있다. 복부전산화단층촬영은 신실질과 신 주변부의 가스 및 액체 등의 분포 양상을 정확히 알 수 있으며, 특히 신주위의 염증 파급 정도에 대한 해부학적 정보를 얻을 수 있어 정확한 진단뿐만

아니라 배액술의 접근 경로 선택을 용이하게 할 수 있다[1, 14]. 또한 치료반응에 대한 경과를 파악하는데도 유용한 검사법이다[14].

기종성 신우신염은 전산화단층촬영에 의한 영상학적 소견에 따라 Class 1 (가스가 신 집노관에 국한된 경우), 2 (가스가 신실질에 국한된 경우), 3A (가스 또는 농양이 신주위 퍼진 경우), 3B (가스 또는 농양이 신 부근으로 퍼진 경우) 및 4 (양쪽 기종성 신우신염 또는 단일신에서의 기종성 신우신염인 경우)로 분류할 수 있다[8]. 이 분류에 따른 임상적 특징은 큰 차이가 없음에도 불구하고, Class 1에서 4 기종성 신우신염으로 갈수록 사망률이 높아지는 것으로 보고되고 있다[8, 14]. 이번 연구에서도 Class 2 기종성 신우신염 모든 환자에서 항생제 치료와 경피적 배액술로 완치되었고, Class 3A에서는 12.5%, 3B에서는 40%의 사망률을 보여 유사한 결과를 보였다.

기종성 신우신염의 초기 치료 방법은 적절한 수액치료, 전해질 및 혈당조절, 항생제 사용과 필요한 경우 요로 폐쇄의 해결이 있다. 이후 내과적 치료의 지속이나 응급 신적출술 혹은 경피적 배액술을 치료방법으로 선택할 수 있다[14, 15]. Park 등은 수액 및 혈당, 전해질 조절과 함께 응급 신적출술을 추천하였으며[7], Koh 등은 경피적 배액술을 포함한 보존적 치료는 병의 진행에 따라 농의 점도가 높아 배농이 잘 되지 않고 때로 다염성 때문에 완전한 배농이 어렵다고 하였다[16]. 그러나 최근 발표된 보고에 의하면 경피적 배액술의 효과가 응급 신적출술에 비해 떨어지지 않으며, 특히 양측성 기종성 신우신염에서는 매우 효과적인 치료방법으로 제시되고 있다[10, 14]. 경피적 배액술은 환자에게 최소 침습적으로 최대한 신장기능을 보존할 수 있는 장점과 함께 비용-효율 측면, 수행도, 시술시간, 국소 마취와 시술의 가능 및 무균 시설이 필요 없다는 장점을 가지며, 시술에 따른 절대적 금기가 없다는 장점도 있다[14, 17]. 또한 배액술 시행 후에 남게 되는 작은 집적에 대해서는 추가적 배액술 또는 항생제 치료만으로도 충분하며, 배액술 시행 후 발열 또는 쇼크상태가 지속될 경우에는 신적출술을 시행하는 것이 올바른 치료방법이라는 연구도 보고되고 있다[16]. 무기능신이 있는 경우, 신실질의 파괴가 있는 경우와 Class 3A 또는 3B 기종성 신우신염과 같은 경우에 근치적, 단순, 그리고 복강경을 이용한 신적출술을 시행할 수 있다고 한다[14, 18].

결론적으로 기종성 신우신염 환자에서 광범위 항생제 치료 및 경피적 배액술을 포함한 보존적 치료는 효과적이고 안전한 치료법이라고 할 수 있지만, Class 3 환자의 경우 신보전적 치료의 실패율이 높으므로 이러한 경우에는 신적출술을 적극적으로 고려해야 할 것이다.

References

1. Narlawar RS, Raut AA, Nagar A, Hira P, Hanchate V, Asrani A. Imaging features and guided drainage in emphysematous pyelonephritis: a study of 11 cases. Clin Radiol 2004;59:192-7.
2. Michaeli J, Mogle P, Perlberg S, Heiman S, Caine M. Emphysematous pyelonephritis. J Urol 1984;131:203-8.
3. Schaeffler AJ, Schaeffer EM. Infections and inflammations.

- Infections of the urinary tract. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, eds. *Campbell-Walsh Urology*. 9th ed. Philadelphia: Saunders; 2007;271-3.
4. Chen MT, Huang CN, Chou YH, Huang CH, Chiang CP, Liu GC. Percutaneous drainage in the treatment of emphysematous pyelonephritis: 10-year experience. *J Urol* 1997;157: 1569-73.
 5. Noh JH, Kwon DD, Oh BR, Ryu SB, Park YI. Availability of percutaneous drainage in the treatment of emphysematous pyelonephritis. *Korean J Urol* 1998;39:232-5.
 6. Tang HJ, Li CM, Yen MY, Chen YS, Wann SR, Lin HH, Lee SS, Liu YC. Clinical characteristics of emphysematous pyelonephritis. *J Microbiol Immunol Infect* 2001;34:125-30.
 7. Park BS, Lee SJ, Kim YW, Huh SJ, Kim JI, Chang SG. Outcome of nephrectomy and kidney-preserving procedures for the treatment of emphysematous pyelonephritis. *Scand J Urol Nephrol* 2006;40:332-8.
 8. Huang JJ, Tseng CC. Emphysematous pyelonephritis: clinico-radiological classification, management, prognosis, and pathogenesis. *Arch Intern Med* 2000;160:797-805.
 9. Shokeir AA, El-Azab M, Mohsen T, El-Diasty T. Emphysematous pyelonephritis: a 15-year experience with 20 cases. *Urology* 1997;49:343-6.
 10. Tang HJ, Li CM, Yen MY, Chen YS, Wann SR, Lin HH, Lee SS, Liu YC. Clinical characteristics of emphysematous pyelonephritis. *J Microbiol Immunol Infect* 2001;34:125-30.
 11. Ramanathan V, Nguyen PT, Van Nguyen P, Khan A, Musher D. Successful medical management of recurrent emphysematous pyelonephritis. *Urology* 2006;67:623.e11-3.
 12. Ahmad M, Dakshinamurthy KV. Emphysematous renal tract disease due to *Aspergillus fumigatus*. *J Assoc Physicians India* 2004;52:495-7.
 13. Benson M, Li Puma JP, Resnick MI. The role of imaging studies in urinary tract infection. *Urol Clin North Am* 1986; 13:605-25.
 14. Pontin AR, Barnes RD. Current management of emphysematous pyelonephritis. *Nat Rev Urol* 2009;6:272-9.
 15. Cho SY, Lee H, Cho YH, Lee SJ. Clinical manifestation of emphysematous pyelonephritis and risk factors for mortality. *Infect Chemother* 2009;41:30-5.
 16. Koh KB, Lam HS, Lee SH. Emphysematous pyelonephritis: drainage or nephrectomy? *Br J Urol* 1993;71:609-11.
 17. Chan PH, Kho VK, Lai SK, Yang CH, Chang HC, Chiu B, Tseng SC. Treatment of emphysematous pyelonephritis with broad-spectrum antibacterials and percutaneous renal drainage: an analysis of 10 patients. *J Chin Med Assoc* 2005;68:29-32.
 18. Bauman N, Sabbagh R, Hanmiah R, Kapoor A. Laparoscopic nephrectomy for emphysematous pyelonephritis. *Can J Urol* 2005;12:2764-8.