

당뇨병 환자에서 발생한 기종성 신우신염 1례

영남대학교 의과대학 내과학교실

윤현대 · 원규장 · 이찬우 · 조인호 · 이형우 · 윤경우 · 이현주 · 이현우

영남대학교 의과대학 비뇨기과학교실

조철규 · 김영수

서 론

기종성 신우신염(Emphysematous pyelonephritis)은 신실질과 신주위 조직에 기포형성을 동반하는 비교적 드물고 위험한 급성 화농성 감염으로 1898년 Kelly와 MacCallum¹⁾에 의해 처음으로 보고된 이래, 국내에서는 약 13례가 보고^{2,11)}되어 있다. 이 병은 90% 이상이 혈당 조절이 잘 되지 않는 당뇨병 환자들 가운데 특히 중년 여성들에서 호발한다고 알려져 있으며 일반적으로 좌신이 우신보다 더 잘 침범되는 것으로 알려져 있는데 양측신장이 동시에 침범되는 경우는 드문 것으로 알려져 있다.^{12,13)} 기종성 신우신염의 치료는 내과적 치료 및 배농술 또는 신적출술 같은 외과적치료로 나눌 수 있는데 적극적인 치료에도 불구하고 그 예후는 나쁜 것으로 알려져 있다. 항생제나 배농술만으로 치료한 경우에는 사망률이 60%에서 80%까지 보고되고 있으며 신적출술을 시행한 경우는 사망률이 20%로 보고되고 있다.¹⁴⁾ 그러나 초기에 단순복부촬영 및 복부전산화단층촬영으로 진단하여 치료한다면 사망률을 줄일 수 있으므로 급성 신우신염이나 패혈성 증세를 보이는 모든 당뇨병 환자에서 이 병을 감별진단하여야 한다. 저자들은 혈당 조절을 전혀 하지 않은 당뇨병 환자에서 발생한 기종성 신우신염을 응급 신적출술로 성공적으로 치료한 1례를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

환자: 57세 여자

주소: 3일간의 우측측복통

현병력: 내원 3일전부터 배뇨통, 빈뇨, 우측측복통이 발생했고 내원 1일전부터는 발열 및 오한감이 있어 내원하였다.

과거력: 당뇨병, 고혈압이나 결핵 등의 병력은 없었다.

이학적 소견: 전신상태는 불량했으며, 혈압은 120/70mmHg, 체온은 38°C이었다. 우측 상복부 압통 및 늑골 척추각 통증이 있었으며 그의 특이 소견은 없었다.

검사실 소견: 혈액내 백혈구수는 $20.6 \times 10^9/L$ (중성구 81%, 임파구 10%, 단핵구 9%), 적혈구 침강속도는 60mm/hr, 혈색소는 14.1g/dl였으며 뇨검사상 뇨노 및 당노가 있었으나 뇨배양검사상 배양된 균은 없었다. 내원 당시 혈당은 752mg/dl였으며 공복시 혈당치는 189mg/dl였고 당화혈색소는 13.1%였다. 동맥혈 검사상 대사성 산증은 없었다. 혈청 및 소변내 케톤체는 검출되지 않았으며 삼투압도 정상이었다. 또한 BUN, creatinine치도 38.1mg/dl, 1.1mg/dl로 거의 정상범위에 있었다.

방사선학적 소견: 단순복부사진상 우측 신장내에 공기 반월형 징후(air crescent sign) 및 반상의 공기 모양(mottled gas pattern) 소견이 있었고

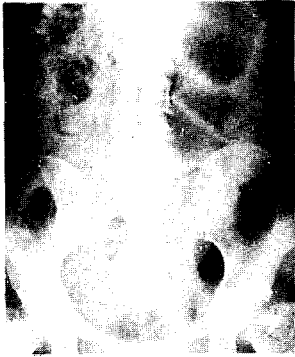


Fig. 1. Simple abdomen.
Air crescent sign and mottled gas pattern
in right kidney.

(그림 1), 복부단층촬영상 우측 신의 팽창과 우측 신장실질내 다발성의 방사선 투과성 결손 및 게로타 근막내에 다발성의 공기 밀도 결손이 있었다 (그림 2).



Fig. 2. Abdominal CT.
Enlargement of right kidney, radiolucent
defect in right renal parenchyma and
multiple air density in Gerota's fascia was
noted.

치료 및 경과: 기종성 신우신염 진단하에 즉시 항생제 투여 및 응급 신적출술을 시행하였으며 우측 신주위 지방조직을 배양한 결과 *E. coli*가 동정되었다. 수술 후 환자의 증상은 개선되었으며 인슐린으로 혈당 조절 후 퇴원, 현재 외래에서 추적 관찰중이다.

고 찰

기종성 신우신염은 기포형성을 동반하는 감염성 신질환으로 생명을 위협하는 심각한 질환이다. 1898년 Kelly와 MacCallum¹⁾에 의해 처음으로 보고된 이래 외국문헌에서는 약 76례가 보고되고 있으며 국내에서는 약 13례가 보고되고 있는데 최근 진단기술의 발달로 그 보고가 증가되고 있다.²⁻¹¹⁾ 일반적으로 신장내에 기포가 존재하는 경우 몇가지 가능성을 생각해 봐야 하는데, 의인성 수기(iatrogenic manipulation)에 의한 경우, 위장관 또는 호흡기로부터의 누루(fistulation) 및 미생물에 의한 기포형성등을 생각할 수 있다.¹⁵⁾ 미생물에 의한 경우 특히 *E. coli*(75%),¹⁶⁾ *Klebsiella*, *Aerobacter*, *Pseudomonas*, *Proteus*^{2,14,17,18)} 그리고 드물게 *Candida albicans*,¹⁹⁾ *Candida tropicalis*²⁰⁾ 및 *Cryptococcus neoformans*²¹⁾ 등에 의해 생길 수 있으며 *Clostridia*,²²⁾ *Bacteroides* 또는 anaerobic streptococci 등에 의한 혐기성 기포 형성도 일어날 수 있으나 그 확률은 매우 적다. 또한 혼합감염도 약 19%에서 보고되고 있다.¹²⁾ 기종성 신우신염의 유발조건으로는 기포형성세균의 존재, 조직내 당농도의 증가, 조직으로의 혈류감소, 면역기능의 저하 및 요도폐쇄 등을 들 수 있는데, 즉 당뇨병자에서 높은 혈당 및 면역기능의 저하는 미생물의 대사와 성장에 좋은 환경을 제공해주며 또한 기포형성세균에 의한 조직의 손상 및 당뇨병성 미세혈관병증은 병변으로부터 분해산물의 운반을 지연시켜 기포의 축적을 야기시킨다는 것이다.^{23,24)} 미생물에 의한 기포 형성 기전은 포도당의 발효(fermentation of glucose)에 의해 생긴다고 하는데 아직 정확한 기전에 대해서는 논란이 많다. 1883년 Guiard²⁵⁾는 당뇨병자의 기뇨(pneumaturia)를 관찰한 결과 포도당의 알콜성 발효에 의해 기포가 형성된다고 주장했으며, 1889년 Müller²⁶⁾는 기뇨로부터 처음으로 질소, 수소 및 이산화탄소를 추출해냈다. 또한 1968년 Schainuck 등²⁷⁾은 이산화탄소의 생성은 조직피사산물의 발효에 의해 생성된다고 하였으며 X-ray상 보이는 가스는 이산화탄소에 의한 것이라고 보고한 바 있다. 1973년 Bontemps와

Bryk²⁰⁾는 당뇨가 없는 환자에서 기포형성의 기질로 단백질을 제시했다. 그러나 실제적인 기포 내용물의 분석은 거의 없었는데 1991년 Huang 등²⁰⁾은 기포내용물의 분석을 통해 기종성 신우신염이 포도당의 mixed acid fermentation에 의해 발생한다고 보고했다. 일반적으로 신실질내 가스가 축적되는 기전은 환자의 조직중에 풍부한 혈당이 세균에 의해 발효될 때 생기는 이산화탄소가 원인일 가능성²⁰⁾과 신실질의 피사성 감염²⁷⁾에 의해 발생할 것으로 추측되고 있다. 신기종(renal emphysema)은 두가지로 나누어질 수 있는데 기종성 신우신염은 신실질내에 기포형성이 있을 때 사용되어야 하며 collecting system에만 기포가 한정되어 있을 때는 기종성 신우염(emphysematous pyelitis)이라고 하며 이 경우 예후는 훨씬 좋은 것으로 알려져 있다. 또한 기종성 신우신염인 경우 90% 이상이 당뇨병환자에서 생기는 반면, 기종성 신우염인 경우 요도 폐쇄시 잘 생기는데 이 경우 일반적으로 내과적 치료로 잘 조절되나 요도폐쇄시에는 배액술이 필요하다.¹⁴⁾ 기종성 신우신염은 주로 중년의 여성에게 잘 생기는데 여자가 남자보다 약 2배 정도 많고 40~50대가 50% 이상을 차지하며 좌신이 우신보다 더 잘 침범되는 것으로(53% : 35%) 알려져있는데 양측신장이 동시에 침범되는 경우(7%)는 드문 것으로 알려져 있다.^{12,13)} 또한 이식신에서의 발생도 드물게 보고된 바 있다.¹⁴⁾ 증상으로는 발열 및 오한감(56%), 오심 및 구토(16%), 그리고 측복부통증(48%)의 3대 증상을 동반한 급성의 심각한 전신증상을 호소하는데 그 외 기면(lethargy) 및 의식혼돈(confusion) (24%), 범발성 복부 통증 및 속크도 생길 수 있다. 몇몇 보고에서는 수개월 동안 아급성 증상이 존재하기도 한다고 한다. 기뇨는 매우 드물며, 압박성 종괴가 축적되기도 하며 때로는 주위 피부의 종창 및 부종이 생길수 있으나 피사는 드물다.^{12,15)} 검사실 소견상 혈당의 증가, 당뇨 및 농뇨가 있으며, 혈액 및 소변배양검사상 양성으로 나올 수 있다. 단 병변이 있는 신장에 완전요폐쇄가 있다면 소변검사가 정상일 수도 있다. 그의 백혈구의 증가 및 고질소혈증이 있을 수 있다.^{14,15)} 저자들의 증례 및

국내에 보고된 증례들^{2,11)}을 검토한 결과에서도 단지 1예만이 당뇨병이 없는 신결핵환자에서 합병된 기종성 신우신염이 있었고 모두 당뇨병환자에 발생하였다. 이학적 소견상 5예에서 종괴가 관찰되었고 약 반수에서 신기능 장애가 있었으며 기타 검사실 소견 및 원인균은 외국의 보고와 일치함을 알 수 있었다(표 1). 신기종의 방사선학적 진단은 단순복부촬영상 요부에 반상의 방사성 투과성 공기 음영이 나타나는 것으로 확진할수 있는데 검사의 예민도는 33%로 보고되고 있다.²²⁾ 때로는 게로타근막을 뚫고 후복막강 및 후흉벽에까지 공기음영이 보일수 있으며³⁰⁾ 드물게는 횡격막하에 가스가 발견되는 경우도 있다.⁵⁾ 복부전산화단층촬영은 신주위 조직의 침범 유무를 확인할 수 있어 확진 및 병변 부위 결정에 매우 유용한 검사이다.¹⁴⁾ ^{18,22)} 복부초음파검사는 신실질내 가스를 장내가스로 오인할 수 있어 그 진단적 가치가 단층촬영에 비해 떨어진다.²⁰⁾ 경정맥 신우조영술은 신장내 가스를 확진할 수 있을 뿐 아니라 동시에 신기능도 알수 있는 장점이 있으나 그 부작용에 비해 진단적 유용성이 낮기 때문에 피하는 것으로 알려져 있다.^{2,15)} Michael 등²²⁾은 기종성 신우신염을 3단계의 병기로 나누었는데 제 I기는 신실질내 또는 신주위조직에 기포가 있는 경우, 제 II기는 신실질내와 신주위조직에 동시에 기포가 있는 경우, 제 III기는 게로타근막을 지나 외부로 침범된 경우 또는 양측신을 침범한 경우로 분류했다. 기종성 신우신염의 병리학적 소견으로는 광범위한 조직괴사와 신피질 때로는 신주위조직에 다발성 농양이 관찰되는데 구체적으로 심한 세포의 붕괴, 신실질내 다형핵구의 침윤, 신실질내 출혈, 혈관내 혈전, 세뇨관 구조의 소실, 기포로 차 있는 소낭종, 때로는 당뇨병성 신경화증같은 일차적 신병변의 소견도 있다.¹⁴⁾ 기종성 신우 신염의 치료는 내과적 치료 및 배농술 또는 신적출술 같은 외과적 치료로 나눌 수 있다. 먼저 항생제 투여 및 혈당조절이 필요한데 비록 내과적 치료가 성공적일지라도 초기에 신적출술을 시행하는 것이 추천된다.¹⁵⁾ Ahlering 등³¹⁾은 당뇨병 환자에서는 신장으로의 혈류량이 충분치 못하므로 항생제의 관류에 제한을 준다고 보고하고

Table 1. Summary of cases of emphysematous pyelonephritis reported in Korean literatures

Series	Patient	UD	Site	FBS	BUN (mg/dl)	Cr	Organism	Therapy	Result
Shin et al, 1982	62/F	DM	bilateral	543	N	N	E.coli	Medical	S
Park et al, 1983	45/F	DM	Lt	334	11	2.2	E.coli	I&D	S
Jun et al, 1983	52/M	DM	Rt	730	68	1.8	E.coli	Nephrectomy	S
Cho et al, 1984	50/F*	DM	bilateral	641	1.8	1.2	E.coli	Medical	S
	48/M*	DM	Lt	132	14	1.0	E.coli	I&D	S
Yoon et al, 1986	55/F*	DM	Lt	470	35	1.3	E.coli	Nephrectomy	S
Lee et al, 1986	54/F	DM	bilateral	?	29.5	2.1	E.coli	Medical	S
			& bladder						
Kim et al, 1987	55/F*	DM	Rt	436	N	N	Klebsiella	I&D	S
Suhr et al, 1988	67/M	R	Rt	N	18.1	1.2	Pseudomonas	Nephrectomy	S
		Tb							
Kim et al, 1989	61/F	DM	Lt	400	64.1	3.5	E.coli	Medical	S
Lee et al, 1992	60/F	DM	Lt	318	58	2.2	G(-)rod	Nephrectomy	S
	61/F	DM	Lt	264	30	2.1	negative	Nephrectomy	S
	66/F*	DM	Rt	533	101	5.3	E.coli	Nephrectomy	S

I&D : incision and drainage, N : normal, S : survival, Cr : creatinine,

RTb : renal tuberculosis, ? : not described, UD : underlying disease,

* palpable mass on physical examination.

있는데 아직 내과적 치료 및 외과적 치료에 대한 연구가 충분하지는 않지만 내과적치료만 할 경우 훨씬 높은 사망률을 가진다고 알려져 있다(70 : 30%).¹⁵⁾ 몇몇 학자들은 절개 및 배농술을 초기 치료방법으로 주장하는 경우도 있는데 이 경우 48시간이후에도 신장내에 기포가 보이면 지속적인 기포 형성이 있는 것으로 보고 신적출술을 시행하라고 권하고 있다. 또한 신적출술에 있어 Joris 등¹⁶⁾은 요부 절개술(lumbar incision)인 경우 광범위한 협착으로 인해 박리에 어려움이 있으므로 복부 절개술(abdominal incision)을 추천하고 있으며, 또한 신정맥내에도 기포가 침범될 수 있으므로 겸자(clamp)후 시술해야 폐색전증을 막을 수 있다고 보고하고 있다. 적극적인 치료에도 불구하고 그 예후는 나쁜데 특히 우측신인 경우는 간과 인접해 있어 더욱 예후가 나쁘다. 기포가 신장내에 국한된 경우 항생제나 배농술만으로 치료한 경우

에는 사망률이 60%이며, 신주위 조직까지 침범된 경우에는 사망률이 80% 이상이다. 그러나 신적출술을 시행한 경우는 사망률이 20%로 보고되고 있다.¹⁴⁾ Ahlering 등은 초기 신적출술후에도 사망률이 42%에 달한다고 보고하면서 당뇨병환자에서 요로계감염이 있는 경우 반드시 단순복부촬영을 해 봐야 하며, 이것이 정상이라도 항생제에 반응이 없고 환자상태가 나빠진다면 꼭 전산화단층촬영을 하여 기종성 신우신염의 가능성을 배제해야 한다고 보고하고 있다.³¹⁾ 그러므로 기종성 신우신염에 의한 높은 사망률을 최소로 줄이기 위해서는 조기 진단과 항생제치료 및 외과적 치료의 병합요법이 가장 좋은 것으로 생각된다.

요 약

저자들은 당뇨병 환자에서 발생한 기종성 신우신염을 내과적 치료와 응급 신적출술로 성공적으로 치험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

참고문헌

1. Kelly HA, MacCallum WG : Pneumaturia. JAMA 31 : 375-381, 1898.
2. 이종민, 방승호, 한제호, 손현식, 윤건호, 차봉연, 이광우, 손호영, 강성구 : 당뇨병 환자에서 발생한 기종성 신우신염 3예. 당뇨병 16(4) : 335-340, 1992.
3. 현호, 박대천, 김명재 : 당뇨병 환자에서 발생한 양측성 Emphysematous pyelonephritis. 대한내과학회잡지 26 : 197-200, 1982.
4. 박남철, 정상재, 윤종병 : A case of emphysematous pyelonephritis. 대한내과학회지 24 : 457-460, 1983.
5. 전영환, 김석희, 윤능수 : Emphysematous pyelonephritis 1례. 대한내과학회지 24 : 323-325, 1983.
6. 조기현, 이춘기, 정민영, 이태희 : 당뇨병환자에서 발생한 Emphysematous Pyelonephritis 2례. 대한내과학회잡지 27 : 742-746, 1984.
7. 윤장섭, 황현우, 손상준, 이춘용 : 기종성 신우신염 1례. 대한비뇨기과학회지 27 : 738-742, 1986.
8. 이희우, 노희정, 김재하, 최두혁 : 기종성 방광염을 동반한 기종성 신우신염. 대한방사선학회지 22 : 1072-1076, 1986.
9. 김인호, 황승덕, 이희발, 김민희, 장대수 : 기종성 신우신염 1례. 대한신장학회잡지 6 : 197-200, 1987.
10. 서용희, 이명숙, 최남호, 마재준, 한승수, 김광희 : 신결핵에 동반된 기종성 신우신염 1례. 대한내과학회잡지 35 : 138-142, 1988.
11. 김승영, 문진호, 강종식, 황순철 : 당뇨병과 동반한 기종성 신우신염 1예. 대한신장학회잡지 8 : 368-371, 1989.
12. Pappas S, Peppas TA, Sotiropoulos A, Katsadoros D : Emphysematous pyelonephritis : a case report and review of the literature. Diabetic Med 10 : 574-576, 1993.
13. Lowe BA, Poage MD : Bilateral emphysematous pyelonephritis. Urology. 37(3) : 229-232, 1991.
14. Evanoff GV, Thompson CS, Foley R, Weinman EJ : Spectrum of gas within the kidney : emphysematous pyelonephritis and emphysematous pyelitis. Am J Med 83 : 149-154, 1987.
15. Joris I, Daele GV, Timmermans U, Rursact RJ : Emphysematous pyelonephritis. Intensive Care Med. 15 : 206-208, 1989.
16. Shahatto N, Alawadh NZ, Ghazali S : Emphysematous pyelonephritis : Surgical Implications. Br J Urol 66 : 572-574, 1990.
17. Zabba A, Montie JE, Popowniak KL, Weinstein AJ : Bilateral emphysematous pyelonephritis. Urology 25 : 293-296, 1985.
18. Klein FA, Smith MJ, Vick CW, Schneider V : Emphysematous pyelonephritis : diagnosis and treatment. S Med J 79 : 41-46, 1986.
19. Johnson JR, Ireton RC, Lipsky BA : Emphysematous pyelonephritis caused by Candida albicans. J Urol 136 : 80-82, 1986.
20. Seidenfeld SM, Lemaistre CF, Setiawan H, Munford RS : Emphysematous pyelonephritis caused by Candida tropicalis. J Infect Dis 146 : 569-572, 1982.
21. Kumar D, Rao BR : Case profile : bilateral emphysematous pyelonephritis. Urology 20 : 96-99, 1982.
22. Michaeli J, Mogle P, Perilberg S, Heiman S, Caine M : Emphysematous pyelonephritis. J Urol 131 : 203-207, 1984.
23. Huang JJ, Chen KW, Ruaan MK : Mixed acid fermentation of glucose as a mechanism of emphysematous urinary tract infection. J Urol 146 : 148-151, 1991.
24. Yang WH, Shen NC : Gas forming infection of the urinary tract : an investigation of fermentation as a mechanism. J Urol 143 : 960,

- 1990.
25. Guiard : Du developement spontané de gaz dans la vessie. Ann d mal d org genitourin March-May, 1883, cited by Huang²³⁾.
 26. Müller F : Berlin Klin. Wchnschr 26 : 889, 1889, Cited by Huang²³⁾.
 27. Schainuck LI, Fouty R, Cutler RE : Emphysematous pyelonephritis. Am J Med 44 : 134-139, 1968.
 28. Bontemps S, Bryk D : Pyonephrosis with pneumoureteropyelogram. J Urol 109 : 160-162, 1973.
 29. Schultz EH, Klorfein EH : Emphysematous pyelonephritis. J Urol 87 : 762-766, 1962.
 30. Langeston CS, Pfister RC : Renal emphysema : a case report and review of the literature. Am J Roentgenol 110 : 778-780, 1970
 31. Ahlering TE, Boyd SD, Hamilton CL, Bragin SD, Chandrasoma PT, Lieskovsky G, Skinner DG : Emphysematous pyelonephritis : a 5-year experience with 13 patients. J Urol 118 : 916-920, 1977
 32. Cook DJ, Achong MR, Dobranowski J : Emphysematous pyelonephritis. Diabetes Care 12 : 229-232, 1989.

-Abstract-

Emphysematous Pyelonephritis : A Case Report
and Review of the Literature

Hyun Dae Yoon, Kyu Chang Won, Chan Woo Lee, In Ho Jo,
Hyung Woo Lee, Kyung Woo Yoon, Heun Ju Lee, Hyun Woo Lee

Department of Internal Medicine
College of Medicine, Yeungnam University
Taegu, Korea

Cheol Kyu Cho, Young Soo Kim

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

Emphysematous pyelonephritis is a necrotizing renal infections characterized by intrarenal and occasional perirenal gas production. Although uncommon (89 cases in the literature), it occurs almost exclusively in diabetic patients (87% of the cases). Prompt and aggressive management is required to salvage these patients. We describe a recent case of a diabetic woman with emphysematous pyelonephritis due to E. Coll, successfully managed with unilateral nephrectomy.

Key Words : Emphysematous pyelonephritis, Diabetes mellitus, Nephrectomy