

## 내과적으로 치료한 당뇨병 환자의 기종성 신우신염 1예

아주대학교 의과대학 내분비대사내과학교실 및 비뇨기과학교실\*

구 성 현 · 윤 명 호 · 정 윤 석  
김 현 만 · 김 세 중\* · 김 영 수\*

### A Case of Emphysematous Pyelonephritis Successfully Treated with Medical Therapy

Sung Hyon Ku, Myoung Ho Yoon, Yoon-Sok Chung  
Hyeon-Man Kim, Se Joong Kim and Young Soo Kim

Department of Endocrinology and Metabolism, and Department of Urology,  
Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Emphysematous pyelonephritis is a rare disease complicated from diabetes or obstructive uropathy. The characteristic of this disease is the presence of gas within the renal parenchyma, which may enter the perinephric space by extension. It was first reported in 1898 by Kelly and MacCallum. Up to 1992 only about 90 cases have been reported in English literature. In Korea, Shin et al. reported the first case of emphysematous pyelonephritis in 1982, and only about 28 cases reported in the next decade. In most cases, surgical therapies were recommended for emphysematous pyelonephritis. We report on a case of emphysematous pyelonephritis in diabetic patient who had been treated with medical therapy (antibiotics and blood glucose control by open loop insulin pump). Without surgical intervention, the patient (34-year-old female) recovered from emphysematous pyelonephritis.

**Key Words:** Emphysematous pyelonephritis, Diabetes, Medical treatment

## 서 론 증 례

기종성 신우신염은 당뇨병이나 폐쇄성 요로 질환을 가진 환자에서 발생하며 특징적으로 신실질 및 그 주위 조직에 가스를 형성하면서 심한 조직 괴사를 일으키는 매우 드문 급성 화농성 감염으로 사망률이 높은 질환으로 알려져 있다<sup>1-5</sup>.

이 질환은 1898년 Kelly와 MacCallum등<sup>5</sup>에 의해서 처음 보고된 이래 국외에는 1992년까지 약 90예정도가 보고되어 있고 국내에서는 1982년 신등<sup>21</sup>이 최초로 보고한 이래 1992년까지 28예가 보고되어 있다<sup>21-33</sup>.

저자들은 당뇨병 환자에서 발생한 기종성 신우신염을 내과적으로 치료한 1예를 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

**환 자:** 이○미, 여자 34세  
**주 소:** 좌측 측복부 동통  
**과거력:** 당뇨병 - 3년전 진단, 경구 혈당강하제 복용 중  
**가족력:** 당뇨병 - 없음  
**현병력:** 환자는 3년전 당뇨병 진단 받고 경구 혈당강하제를 사용하고 있던 환자로 내원 당일 새벽 4시경부터 좌측 측복부 동통이 있어서 본원 응급실 내원했으며 복부 전산화 단층 촬영상 왼쪽 신장에 공기 음영이 관찰되어 기종성 신우신염 진단 하에 비뇨기과에 입원했다.

**이학적 소견:** 입원 당시 혈압 120/80 mmHg, 맥박수 114회/분, 호흡수 22회/분, 체온 36.4°C, 내원 다음날 38.5°C이었다. 급성 병색을 보였으며 의식은 명료하였다. 두경부 및 흉부 진찰상 특이 소견은 없었으며 복부

저자연락처: 정윤석, (442-749) 경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5, 아주대학교병원 내분비대사내과, Tel (0331) 219-5127

진찰 소견상 편평하고 부드러웠으며 압통은 없었고 촉진되는 장기는 없었으며 왼쪽 늑골척추각 압통이 심하였다.

**검사실 소견:** 내원 당시 말초 혈액 검사상 백혈구 18,100/ul (중성구 90.3%), 혈색소 10.9 g/dl, 헤마토크리트 32.7%, 혈소판 232,000/ul였고, 혈청 전해질 검사상 Na 129 mmol/l, K 3.9 mmol/l, Cl 91 mmol/l, tCO<sub>2</sub> 22 mmol/l였고, 혈청 생화학 검사상 calcium 9.2 mg/dl, inorganic phosphorus 5.1 mg/dl, glucose 217 mg/dl, BUN 18.0 mg/dl, Cr 0.8 mg/dl, uric acid 4.8 mg/dl, total protein 7.6 g/dl, albumin 4.0 g/dl, total bilirubin 1.2 mg/dl, alkaline phosphatase 124 U/L, aspartate aminotransferase 16 U/L, alanine aminotransferase 23 U/L, total cholesterol 224 mg/dl였고 Hb A<sub>1c</sub> 14.3%였다. 글루카곤(glucagon) 자극검사상 혈청 C-peptide치는 0분에 1.52 ng/ml, 6분에 1.90ng/ml이었다. 소변 배양 검사상 beta-streptococcus 80,000 CFU/ml 자랐다.

**방사선 소견:** 내원당시 시행한 단순 복부촬영상 좌측 신장내에 공기 음영이 관찰되었으며, 복부 전산화 단층 촬영상 좌측 신실질내에 국한된 공기 음영이 관찰되었다(Fig. 1).

**치료 및 경과:** 상기 환자는 3년전부터 당뇨병으로 경구 혈당 강하제 복용하면서 혈당 조절하던 환자로 좌측 측복부 동통을 주소로 내원하여 하루 경과 후 열과 오한 시작되고 복부 컴퓨터 촬영상 기종성 신우신염 진단 받아 비뇨기과에 입원 후 항생제 치료 및 인슐린으로 혈당 조절 하면서 수술(신적출술) 예정이었으나 보존적 치료하면서 치료 일주일 후 시행한 복부 전산

화 단층 촬영상 좌측 신실질내의 공기음영의 크기가 감소화하였고(Fig. 2), 열과 오한 증상 및 말초 혈액 검사에서 보이던 백혈구 증가 소견 없어져 수술하지 않고 보존적 치료위해 내과로 전과되었다. 초기 2주간 정맥으로 항생제(Netilmycin for 8 days, Flomoxef for 8 days, Ceftrizoxim for 7 days)를 투여하였으며 이후는 경구로 Ciprofloxacin 1.0 g을 투여하였다. 일일 1~2회 인슐린 주사로 혈당 조절이 잘 안되어 인슐린 펌프(개방형 인공췌장기)로 혈당 조절을 시작하였으며 인슐린 펌프 사용 전에 측정된 fructosamine 치는 394 μmol/l (정상치 247~280 umol/l)였다. 인슐린 펌프 사용 전에 측



**Fig. 2.** Abdominal computed tomography scan showed much decreased air shadow on left kidney after one week of medical treatment.



**Fig. 1.** Abdominal computed tomography scan revealed localized air shadow on left kidney parenchyme.



**Fig. 3.** Abdominal computed tomography scan showed that there is little air shadow on left kidney after one month of medical treatment.

정한 혈당은 평균치 오전 식전 217 mg/dl, 오후 식후 2시간 347 mg/dl에서 사용후 오전 식전 혈당 140 mg/dl, 오후 식후 2시간 혈당 248 mg/dl로 잘 조절되고 fructosamine 치도 340  $\mu$ mol/l로 인슐린 펌프 사용 전보다 감소하였다. 소변 검사상 염증세포 보이지 않고 소변 세균 배양검사상 균 자라지 않아 경구로 항생제 투여하면서 입원 25일후 퇴원하였고, 치료 1개월 후 시행한 복부 전산화 단층 촬영상 좌측 신실질내에 잔존하던 공기음영이 거의 사라졌음을 알 수 있었다(Fig. 3). 환자는 현재 인슐린 펌프로 혈당 조절하면서 외래에서 추적 관찰 중이다.

## 고 찰

기종성 신우신염은 매우 드물며 11~54%의 높은 사망률을 나타내는 요로계 감염질환으로 당뇨병 환자나 요로계의 폐쇄성 질환이 있는 경우에 나타난다고 한다<sup>4~6</sup>. 1898년 Kelly와 MacCallum<sup>5</sup>이 최초로 기종성 신우신염 환자를 보고하였고 당시 환자는 신장의 신배와 신우 등 집합관쪽에 가스집적이 있었던 것으로 보고되고 있다. 그후 이 질환은 병명의 정의가 내려지지 않은 상태에서 신기종(renal emphysema), pneumonephritis pyelonephritis emphysematosa, pneumonephrogram 등의 병명으로 불리워 지다가 1962년 Schultz와 Klorfein<sup>7</sup>에 의하여 급성 염증성 질환과 가스 형성의 개념에 입각하여 기종성 신우신염(emphysematous pyelonephritis)으로 불리워지게 되었다.

이 질환의 호발연령은 40~50대가 50% 이상을 차지하고 남자보다 여자에서 2배정도 빈발하며 침범된 병변부위는 Schultz<sup>7</sup>은 좌측 신장에 호발한다고 보고했고 Michiali<sup>4</sup>들은 좌측 53%, 우측 35%, 양측 7%로 보고하였다<sup>4</sup>.

원인균으로는 대장균이 가장 많은 균주로 71%로 보고 되어 있고<sup>4</sup> 그밖에 Klebsiella, Proteus, Pseudomonas, Enterobacter<sup>8</sup>에 의해 발생하며<sup>1,8,9</sup> 그외 Candida albicans<sup>8</sup>, Candida tropicalis<sup>10</sup> 및 Cryptococcus neoformans<sup>11</sup>에 의한 증례도 보고된 바 있다. 또한 Levy<sup>12</sup>은 혐기성 균주가 1예에서 발견되었다고 보고 하였으나 가스를 형성하는 것으로 알려진 Clostridia는 아직 보고된 바 없다<sup>4</sup>.

본 예에서는 특별한 균이 검출되지는 않았으며 다만 beta-streptococcus가 80,000 CFU/ml 배양되는 것을 확인하였으나 배양시 오염된 것으로 추정되었다.

요로계에 가스가 집적되어 나타나는 원인으로는 ①

외상이나 방광경검사후에 대기 중의 가스가 유입되거나, ② 위장관으로부터의 누공에 의한 유입과, ③ 요로계에 가스를 생성하는 균주의 감염으로 인한 가스 형성 등이 알려져<sup>13</sup> 있다. 기종성 신우신염에서 신장 및 신주위에 가스가 형성되는 병리 기전으로는 원인균들이 조직내 당이 매우 높은 상황에서 당분해작용에 의하여 이산화탄소 및 수소가스를 형성하기 때문인 것으로 설명<sup>14,15</sup>하였으나 이는 같은 당뇨 환자의 요로계 감염시 가스 형성을 특징으로 하는 기종성 신우신염이 매우 드물며 당뇨병이 없는 폐쇄성 요로계 질환에서도 기종성 신우신염이 발생되며 이산화탄소는 조직속으로 쉽게 용해되어 흡수되기 때문에 이러한 기전 하나만으로는 설명하기 어렵다. Schainuk<sup>16</sup>은 염증성 괴사와 조직의 관류 장애가 복합적으로 작용하여 조직분해에 의하여 가스가 형성되고 혈류 차단으로 가스의 흡수가 지연되어 고혈당보다는 허혈성 괴사를 강조하였다. 실제로 Rankin<sup>17</sup>은 염증성 질환이 없는 신장종양에서 색전을 일으킨 후 가스가 형성됨을 관찰했고 Subramanyam<sup>18</sup>은 외상성으로 신장경색이 발생한 환자에서 가스가 형성됨을 보고하였다. 이를 종합하여 볼때 당뇨병성 신병증 또는 요로계 폐쇄 등 국소적 요인과 당뇨병과 연관된 숙주의 감염증에 대한 방어능력의 저하 등이 심한 괴사성 염증을 일으키고 침입한 원인균들이 조직 및당을 발효시켜 가스 형성을 초래할 것으로 생각되고 있다<sup>19</sup>. Schultz<sup>7</sup>들은 당뇨병이 없는 환자에서도 소변내 당 농도가 가스 형성의 기질로 작용하여 만성 또는 급성 신질환을 가진 환자에서 일반 당뇨병 검사 방법으로 확인되지 않는 subclinical glycosuria가 있음을 밝혀 내고 적은 양이라 할지라도 X-선 검사상 나타날 만큼의 기질로써 충분하다고 하였다<sup>7</sup>.

기종성 신우신염의 진단은 우선 방사선학적인 검사로 신장 및 신장 주위조직에 가스 형성을 확인하는 것이 가장 신속하고 정확한 방법이다. 과거에는 단순 복부 촬영이나 경정맥 신우조영술을 통하여 진단하였고 특히 폐쇄성 요로계 질환의 확인 등에 경정맥 신우조영술이 필수였지만 많은 환자에서 이미 신기능이 저하되어 있어 신부전을 더욱 악화시킬 수 있고 동반된 장마비 등에 의하여 장내 가스가 증첩되어 혼돈되기 쉽기 때문에 신장내에 국한되어 소량의 가스 형성이 있는 경우나 가스 형성의 범위를 정확히 확인하기 위하여는 복부 전산화 단층촬영이 가장 좋을 것으로 생각된다. 특히 Michiali<sup>4</sup>은 질환의 확산정도 및 예후 평가를 위하여 방사선학적 검사상 가스 형성의 확산정도에 따라 stage I은 신장내에 또는 신주위조직으로 약간 확

산된 경우, stage II는 신장내에 가스가 있고 신주위를 둘러싸는 가스 음영이 있는 경우, stage III는 Gerota's fascia를 넘어서 가스가 퍼져 있거나 양측성인 경우로 정의하였다.

본 예에서는 단순 복부 촬영 및 복부 전산화 단층 촬영으로 신실질내에만 국한된 stage I의 병변을 확인하였으며 일주일과 한달 후에 복부 전산화 촬영을 다시 시행하여 신실질내의 공기 음영의 크기가 줄어 든 것을 확인하였으나 공기 음영이 완전히 없어지지 않고 소량 남아 있었다.

치료 방법으로는 내과적 치료와 신적출술 또는 절개 배농 등 수술적 치료로 나눌 수 있겠는데 Schainuck<sup>16</sup>, Spagnola<sup>12</sup>은 적절한 항생제 치료후 즉각적인 가스소실 및 임상증상의 소실이 없으면 바로 신적출술을 시행해야 한다고 주장했지만, 한편 Schultz<sup>7</sup>, Stokes<sup>20</sup>은 수술 치료를 받은 환자들이 예후가 더욱 좋지 않다고 보고하여 내과적 치료를 주장하였다. Michiaeil<sup>4</sup>은 치료방법에 관계없이 사망률을 계산하면 1898년부터 1970년까지는 54%이었고 1970년부터 1982년까지는 11%로 현저한 사망률의 감소를 보고했다. 또한 이를 치료방법에 따라 나누어 분석하면 내과적 치료만 받은 경우 1898~1970년 사이가 78%, 1970~1982년 사이가 75%로 차이가 없었지만 수술적 치료만을 받은 경우 1898~1970년 사이에는 42%, 1970~1982년 사이에 11%로 현저히 감소했고 내과적 치료를 받다가 수술적 치료를 받은 환자의 사망율은 40%에서 7%로 감소하였다고 보고하여 수술적치료의 중요성을 주장했으며 Godec<sup>3</sup>은 42명의 환자에서 평균 사망률을 32%라고 하였으며 이중 내과적 요법으로 치료하였을 때 사망률이 75%, 외과적 요법으로 치료하였을 때 사망률이 21%라고 보고하였다.

환자의 예후에 관계된 요소들을 분석하면 한쪽 신장에만 발생한 경우, 내과적 치료와 수술적 치료를 함께 받은 경우와 우측 신장보다 좌측 신장에 발생한 경우가 예후가 좋으며 특히 치료방법이 가장 중요한 예후 인자라고 주장하는 보고<sup>4</sup>들이 있다.

현재까지 보고된 국내외 문헌들을 종합하여<sup>34</sup> 권유되는 치료 지침으로는 우선 입원 당시 기종성 신우신염이 진단되기 이전부터 환자들은 높은 혈당과 신기능 저하소견 및 속, 탈수 등의 소견들을 보이기 때문에 집중적인 혈당 및 수분 전해질 대사 조절 등 내과적 치료를 시작하고 이후에 기종성 신우신염으로 진단되면 즉시 적절한 항생제 치료를 시작한다. 이때 신장 및 신주위 가스 변화의 추적이 매우 중요한 데 형성된 가스는

이산화탄소와 수소 가스가 대부분이고 이는 쉽게 흡수되기 때문에 계속적으로 가스가 줄지 않고 증가한다면 질병이 계속 진행되고 있음을 의미하므로 이때에는 절개배농술이나, 신적출술 등 수술적 치료를 반드시 시행해야 할 것으로 생각된다. 또한 요로폐쇄 등이 동반된 경우에는 반드시 이를 함께 교정하여야 할 것이다<sup>19</sup>.

본 예에서는 입원하여 항생제 치료 및 인슐린으로 혈당 조절하면서 신적출술 예정이었으나 보존적 치료하면서 추적 관찰한 복부 전산화 단층 촬영상 신실질내의 기종 크기 줄어들고, 발열과 오한 증상 및 말초 혈액 검사에서 보이던 백혈구 증가 소견이 없어져 수술하지 않고 보존적 치료를 계속하였다. 항생제는 초기 2주간 정맥으로 항생제 투여하였으며 이후는 경구 항생제를 투여하였고 당뇨병에 대해서는 혈당 조절이 잘 안되어 인슐린 펌프(개방형 인공췌장기)로 혈당 조절하였으며 이후 혈당 조절 잘되고 신실질내의 기종이 더욱 줄어들어 퇴원 후 현재 외래 추적 관찰 중이다.

## 결 론

저자들은 당뇨병 환자에서 발생한 기종성 신우신염 1예에서 내과적 치료와 인슐린 펌프를 시행하여 치험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 참 고 문 헌

1. Evanoff GV, Thompson CS, Foley R and Weinman EJ: Spectrum of gas within the kidney: Emphysematous pyelonephritis and emphysematous pyelitis. *Am J Med* 83: 149-154, 1987
2. McMurray SD, Luft FC, Maxwell DR and Kleit SA: Emphysematous pyelonephritis. *J Urol* 115: 604-605, 1975
3. Godec CJ, Cass AS and Berkseth R: Emphysematous pyelonephritis in a solitary kidney. *J Urol* 124: 119-121, 1980
4. Michiali J, Mogle P, Perlberg S, Heiman S and Caine M: Emphysematous pyelonephritis. *J Urol* 131: 203-208, 1984
5. Kelly HA and MacCallum WG: Pneumatouria. *JAMA* 31: 375, 1898
6. Ahering TE, Boyd SD, Hamilton CL, Bragin SD, Chandrasoma PT, Lieskovsky G and Skinner DG: Emphysematous pyelonephritis: 5-year experience with 13 patients. *J Urol* 134: 1086-1088, 1985
7. Schultz EH Jr and Klorfein EH: Emphysematous pyelonephritis. *J Urol* 87: 762-767, 1962
8. Zabba A, Montie JE, Popowniak KL and Weinstein AJ: Bilateral emphysematous pyelonephritis. *Urology* 25: 293-296, 1985

9. Klein FA, Smith MJ, Vick CW and Schneider V: Emphysematous pyelonephritis: diagnosis and treatment. *S Med J* 79: 41-46, 1986
10. Seidenfeld SM and Lemaistre CF, Setiawan H, Munford RS: Emphysematous pyelonephritis caused by *Candida tropicalis*. *J Infect Dis* 146: 569, 1982
11. Kumur D and Rao BR: Case profile: bilateral emphysematous pyelonephritis. *Urology* 20: 96, 1982
12. Spognola AM: Emphysematous pyelonephritis. A report of two cases. *Am J Med* 64: 840-845, 1978
13. Turman AE and Rutherford C: Emphysematous pyelonephritis. *J Urol* 105: 165-169, 1971
14. Ireland GW, Javadpour N and Cass AS: Renal emphysema and retention of renal function. *J Urol* 106: 463, 1971
15. Rayfield EJ, Ault MJ, Keusch GT, Brosther MJ, Nechemias C and Smith H: Infection and diabetes: the case for glucose control. *Am J Med* 72: 439-445, 1982
16. Shianuk LI, Fouty R and Culter RE: Emphysematous pyelonephritis. A new case and review of previous observations. *Am J Med* 44: 134, 1968
17. Rankin RN: Gas formation after renal tumor embolization without abscess: A benign occurrence. *Radiology* 130: 317-319, 1979
18. Subramanyam BR, Lefleur RS and Van Natta FC: Renal emphysema secondary to traumatic renal infarction. *Urol Rad* 2: 53, 1980
19. 이강욱, 이정호, 정민수 및 이순규: 기종성 신우신염의 임상상. *대한신장학회지* 10: 526-533, 1991
20. Stokes JB, Jr: Emphysematous pyelonephritis in a solitary kidney. *J Urol* 25: 734-737, 1981
21. 신현호, 박대천 및 김명재: 당뇨병 환자에서 발생한 양측성 Emphysematous pyelonephritis 1예 보고. *대한내과학잡지* 26: 197-200, 1982
22. 조기현, 이춘기, 정민영 및 이태희: 당뇨병 환자에서 발생한 Emphysematous pyelonephritis 2예. *대한내과학회잡지* 27: 742-746, 1984
23. 윤장섭, 황현우, 손상순 및 이춘용: 기종성 신우신염 1예. *대한비뇨기과학회지* 27: 738-742, 1986
24. 서용희, 이명숙, 최남호, 마제준, 한승수 및 김광희: 신결핵을 동반한 기종성 신우신염 1예. *대한내과학회잡지* 35: 138-142, 1988
25. 권동욱 및 장성구: 기종성 신우신염. *대한비뇨기과학회지* 29: 641-645, 1988
26. 전영환, 김석희 및 윤능수: Emphysematous pyelonephritis 1예. *대한비뇨기과학회지* 24: 323-325, 1983
27. 백용기, 송기선, 오길현 및 박석산: 기종성 신우신염 2예. *대한의학협회지* 30: 213-216, 1987
28. 조홍근 및 박양일: 기종성 신우신염 1예. *대한비뇨기과학회지* 26: 167-170
29. 김성남, 김경진, 석윤철, 문창훈, 이인수 및 이중진: 기종성 신우신염 1예. *대한신장학회지* 9: 262-266, 1990
30. 김보완 및 박정국: 당뇨병 환자에 합병된 Emphysematous pyelonephritis 2예. *경북의대지* 26: 374-379, 1985
31. 김인호, 황승덕, 이희발, 김민의 및 장대수: 기종성 신우신염 1예. *대한신장학회지* 6: 197-200, 1987
32. 안명환, 모영중, 이세일, 이원호 및 박운규: 기종성 신우신염 1예. *대한비뇨기과학회지* 25: 97-100, 1984
33. 박남철, 정상재 및 윤종병: A case of emphysematous pyelonephritis. *대한비뇨기과학회지* 24: 457-460, 1983
34. Sentochnik DE and Eliopoulos GM: Infection and diabetes. in *Joslin's diabetes mellitus* (ed. Kahn CR and Weir GC), 13th ed., Philadelphia, Lea & Febiger, 1994, pp 872-873