

Deep Infection Caused by Gas-Forming Bacteria after Total Hip Arthroplasty

Yong-Sik Kim, MD, Young-Kyun Woo, MD, Kyung-Jin Lee, MD,
Ki-Hyun Boo, MD, Soon-Yong Kwon, MD

Department of Orthopedic Surgery, The Catholic University of Korea, School of Medicine, Seoul, Korea

A deep infection after total hip arthroplasty is a very severe complication that occurs in about 1~2% of the patients. The major cause of this infection is *Staphylococcus aureus* in the early stage and *Staphylococcus epidermidis* in the late stage. A nontraumatic gas-forming infection is rare and difficult to diagnose because of its slower clinical course than that of gas gangrene. Therefore, it has a high mortality rate due to delayed treatment. There have been no reports on gas-forming infection by *Escherichia coli* after total hip arthroplasty. We report here on a patient who was treated by open arthrotomy and the patient expired due to a *Escherichia coli*, gas-forming infection after undergoing total hip arthroplasty.

Key Words: Total hip arthroplasty, Gas forming infection, *Escherichia coli*

서 론

인공 고관절 치환술 후 발생하는 심부 감염은 매우 심각한 합병증으로 수술 후 약 1~2%에서 발생하며 황색 포도상 구균과 표피 포도상 구균에 의한 감염증이 대부분이다¹⁰⁾. 그러나 인공 고관절 치환술 후의 가스 형성균에 의한 감염은 매우 드문 질환이며, 가스 형성균에 의한 감염은 사망률이 36%에서 90%까지 대단히 높은 질환으로, 확진 후 치료를 시작하기 보다는 잠정적 진단을 통해 치료를 빨리 시작하는 것이 매우 중요하다⁹⁾. 또한 인공 관절 치환술 후의 *Escherichia coli*에 의한 가스 형성 감염은 문헌고찰 상 국내에는 1례도 없었다. 저자들은 우측 인공 고관절 전치환술을 받은 환자의 고관절에서 대장균에 의한 가스 형성 감염증이 발생한 예를 개방성 관절 절개술을 이용해 치료한 증례를 보고하고자 한다.

증례보고

48세 여자가 내원 약 5주 전부터 발생한 우측 둔부 동통을 주소로 본원 외래를 내원하였다. 과거력상 18년 전 재생 불량성 빈혈 진단받았으며, 6년 전 우측 대퇴 골두 무혈성 괴사로 인공 고관절 전치환술 시행하였으며 그 후 경과가 양호하였다. 내원 당시 시행한 진찰 소견상 체온은 37.5°였으며 우측 고관절 주위로 압통 및 국소열감과 운동범위의 제한이 있었다. 혈액 검사 소견상 백혈구수(White blood cell) 240/mm³, 분엽핵 호중구수(Segment neutrophil) 4.7%, 적혈구침강속도(ESR) 46 mm/hr, C-반응성 단백(CRP) 489 mg%(정상범위 WBC 4000~10000/mm³, ESR 0~20 mm/hr, CRP 0.5 mg%이하)였다. 소변 배양 검사 상 *Enterococcus faecium*이 동정되었다. 단순 방사선 사진상 우측 인공 고관절 주위로 가스 형성 소견 보였다(Fig. 1). 저자들은 우측 고관절 관절 절개술, 변연 절제술 및 균 배양검사 시행하였고, 그람 염색상 상 음성 소견 보였고, 균 배양 검사상 대장균이 동정되었다. 면역글로불린(Human immunoglobulin) 등의 GSF는 투여하지 않았으며 그람 양성균 및 그람 음성균 모두에 항균효과를 갖는 광범위 항생제인 Piperacillin 과 Tazobactam의 합성제제인 Tazocin 0.8을 투여하였고 황색 포도상 구균(*Staphylococcus aureus*) 및 *Clostridium difficile*에 항균력을 갖는 Vancomycin hydrochloride (HCL)을 투여하였다. 수술 후

Submitted: July 2, 2009

1st revision: August 5, 2009

2nd revision: August 12, 2009

3rd revision: August 14, 2009

Final acceptance: August 17, 2009

• Address reprint request to **Soon-Yong Kwon, MD**

Department of Orthopedic Surgery, The Catholic University of Korea, St. Mary's Hospital, 62, Yeduido-Dong, Yeongdeungpo-Gu, Seoul, 150-713, Korea

TEL: +82-2-3779-1192 FAX: +82-2-783-0252

E-mail: sykwon@catholic.ac.kr

수술 부위로 염증 소견 보여 수술방내에서 국소 마취 하에 변연 절제술 및 세척술을 총 27회에 걸쳐 시행하였으며 매주 시행한 적혈구침강속도(ESR)은 수술전과 비교 시 증가 소견 보였고, C-반응성 단백(CRP)는 감소 소견 보였다. 환자 수술 6주 후 폐렴 소견 보인 후 치료 받던 중 패혈증에 의해 수술 후 10주째 사망하였다(Fig. 2).

고 찰

인공 고관절 전 치환술 후의 가스 형성균에 의한 감염은 1985년 Bach BR가 s결장의 게실파열(ruptured diverticulum)환자에게서 발생한 인공 고관절 심부 감염 1예¹⁾ 및 Robert M. Silverstain에 의해 2007년에 전이성 유방암 환자에게서 시행한 인공 고관절 치환술에서 1예⁸⁾가 보고된 매우 드문 질환이다. 가스 형성균에 의한 감염은 균의 종류에 따라 Clostridial infection과 Non-Clostridial infection으로 나눌수 있으며, Clostridial infection은 심부 감염인 Clostridial myonecrosis (Gas gangrene)와 천부 감염인 Clostridial cellulitis로 나누며 그 중 가스 괴저는 혐기성 그람 양성, 아포 형성 간균인 Clostridium에 의한 근육의 침습성 감염으로 광범위한 부종, 조직 괴사, 가스 형성 및 독혈증을 동반하는 질환이며, 가장 흔한 균종은 Clostridium perfringens이다. Non-clostridial infection은 Bacteroides species, aerobic gas-forming coliforms(대개는 대장균), Group A streptococci 와 같이 Clostridium이 아닌 다른 가스 형성균에 의한 감염이다^{1,5)}. 1983년 Chiari가 1983년 당뇨 환자에서 하지의 괴저에서 대장균에 의한 가스 형성을 처음으로 보고하였고⁹⁾, Brightmore 는 Escherichia coli에 의한 고관절에서의 emphysematous septic arthritis를 보고 하였다²⁾. 과거에는 가스 형성균에 의한 감염 중 가스 괴저가 흔하였으나 세균학의 발달과 무균 수술의 도입으로 점차 그

빈도가 줄고 있다⁷⁾. 가스 괴저의 발생율은 일반적으로 0.03%에서 5.2%의 발생률을 보이고 남자가 여자보다 2~8배까지 많고 나이는 대개 청장년층에 호발하나³⁾ 인공 고관절 전 치환술후 발생한 가스 괴저의 발생율에 대해서는 보고된 바가 없다. 가스 형성균에 의한 감염은 과거에는 대부분 외상과 관련해 발생했으나, 세균학의 발달과 무균 수술의 도입으로 상대적으로 비외상성으로 발생하는 경우가 증가하고 있으며 비외상성 가스 형성균에 의한 감염의 경우 선행 요인으로는 당뇨, 하지혈관 질환 및 간경화, 면역저하 환자, 암 등이 보고되고 있다⁹⁾. 가스 괴저의 임상증상으로는 국소 증상으로 갑자기 발생한 통증 및 부종, 악취, 갈색의 배출액 증가, 청동색 피부변색, 괴사, 염발음 등이 있고, 전신 증상으로 발열, 패혈증 등이 있다. 임상경과는 주로 하루 안에 급격히 진행된다. 이와는 대조적으로 가스 괴저 외 가스 형성 감염의 경우, 전신 상태는 대부분 정상이며, 국소 증상도 가스 괴저에 비해 심각하지 않아 부종만 있는 정도이다. 임상 경과 또한 가스 괴저와는 다르게, 주로 3일 이상에 걸쳐 느리게 진행된다. 단순 방사선 소견의 경우 가스 괴저의 경우는 피하는 물론 근육 내에 선 모양 또는 깃털 모양의 가스 형성을 볼 수 있고, 가스 괴저 외 가스 형성균에 의한 감염의 경우는 근육 내에 가스 형성 소견을 볼 수 없으며, 피하에 원형 또는 타원형의 가스를 형성한다⁶⁾. 가스 형성균에 의한 감염은 사망률이 36%에서 90%까지 보고되는 높은 사망률을 보이며, 확진 후 치료를 시작하기 보다는 정확하고 빠른 잠정적 진단을 통해 치료를 빨리 시작하는 것이 중요하다. 그리고 이후 균 배양 검사 결과에 따라 치료방법이 달라진다. 가스 형성균에 의한 감염 치료는 모든 경우에 있어 수술적 변연절제술이 가장 중요한 치료이며 다음으로 적절한 항생제의 사용이 중요하다. 그 외 기타 치료로는 항독소(antitoxin)와 고압 산소치료가 있는데, 항독소(antitoxin)의 경우는 그 치료 효과가 입증되지 않았으며, 고압 치료의 경



Fig. 1. Initial hip X-ray shows multiple radiolucent air shadow around the right hip joint.

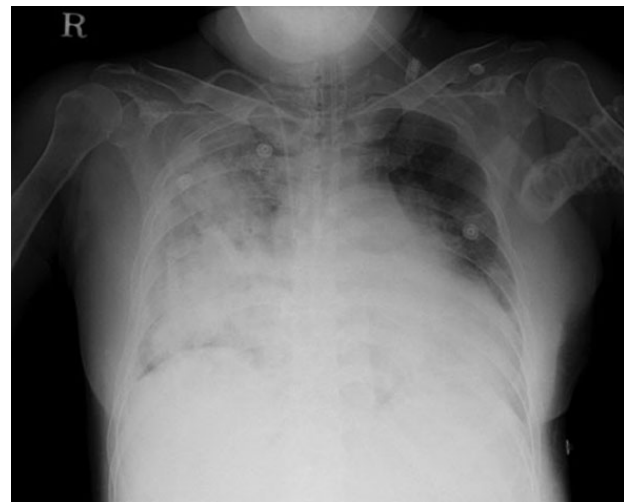


Fig. 2. Last follow up Chest X-ray shows extensive consolidation of right lung.

우에는 장비 설치 제한과 치료 효과의 한계 및 합병증으로 권장되지 않으며 대장균에 의한 감염에는 효과가 없는 것으로 알려져 있다⁶⁾. 항생제는 확진이 되기 전부터 경험적으로 penicillin, gentamicin, clindamycin으로 삼제병합요법을 하며, 추후 균배양 결과가 오면 그에 따라 적절한 항생제를 사용한다⁹⁾. 저자들이 경험한 환자의 경우에도 단순 방사선 사진상 인공관절 주위로 가스 형성을 볼 수 있었으며 수술적 변연 절제술 및 개방성 관절 절개술을 시행하고, 환자의 전신상태가 악화되어 implant removal등의 추가적 시술을 하지는 못하였으며 Tazocin 및 Vancomycin HCL (Hydrochloride)을 병용투여 하였다.

REFERENCES

1. Bach BR JR, Ewald FC. *Air in painful total hip arthroplasty: Diagnosis and Treatment. Clin Orthop.* 193: 146-149, 1985
2. Brightmore T. *Non-clostridial gas infection. Proc R. Soc. Med.* 64: 1084-1085, 1971.
3. Caplan ES and Kluge RM. *Gas gangrene. Arch Intern Med.* 136: 788-791, 1976.
4. Chiari H. *Non-clostridial gas infection in diabetes mellitus. Prag .Med. Wochenschr.* 18, 1, 1893.
5. Hahn SB, Kang HJ, Park J. *Differential diagnosis and its treatment of gas forming infection. J Korean Fracture Soc.* 15: 607-613, 2002.
6. Hedström SA. *Differential diagnosis and treatment of gas-producing infections. Acta Chir Scand.* 141: 582-589, 1975.
7. Lee DW, Chung YS, Lee SY. *Clostridium perfringens gas gangrene, Journal of Korean Pathology.* 12: 443-447, 1978.
8. Morshed S, Malek F, Silverstein RM, O'Donnell RJ. *Clostridium cadaveries septic arthritis after total hip arthroplasty in a metastatic breast cancer patient. Arthroplasty.* 22: 289-292, 2007.
9. Valentine EG. *Nontraumatic gas gangrene. Ann Emerg Med.* 30: 109-111, 1997.
10. Zimmerli W, Ochsner PE. *Management of infection associated with prosthetic joints. Infection.* 31: 99-108, 2003.

국문초록

인공 고관절 전치환술 후 가스 형성균에 의한 심부 감염

김용식 · 우영균 · 이경진 · 부기현 · 권순용

가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

인공 고관절 치환술 후 발생한 심부 감염은 매우 심각한 합병증으로 약 1~2%에서 발생하며 초기에는 황색 포도상 구균에 의한 감염증, 후기에는 표피 포도상 구균에 의한 감염증이 대부분이다. 그러나, 비외상성 가스 형성 감염은 매우 드물고, 가스 괴저에 비해 느린 임상 결과를 보여 진단이 어려우며 초기의 치료가 늦어져 높은 사망률을 가진다. 또한 인공 관절 치환술 후 발생한 대장균에 의한 가스 형성 감염은 국내에는 보고된 바가 없다. 저자들은 우측 고관절 전치환술을 받은 환자에서 발생한 대장균에 의한 가스 형성 감염을 개방성 관절 절개술로 치료하였으나 사망했던 증례를 보고하고자 한다.

색인 단어: 인공 고관절 치환술, 가스 형성 감염, 대장균