

무시멘트형 Metal-Backed Cup 에서 발생한 Polyethylene Liner 의 분리

- 증례보고 -

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실, 임상병리학교실*

서유성 · 유재웅 · 진소영* · 신병준 · 김연일 · 최창욱

- Abstract -

Disassembly of Polyethylene Liner in Cementless Metal - Backed Cup

- A case report -

You-Sung Suh, M.D., Jae-Eung Yoo, M.D., Byung-Joon Shin, M.D.,
Yeon-Il Kim, M.D., Chang-Uk Choi, M.D., So-Young Jin, M.D.*

*Department of Orthopaedic Surgery, Clinical Pathology, College of Medicine,
Soonchunhyang University, Seoul, Korea*

In 1971, for purpose of reduction of peak stress occurring in cement and trabecular bone of the acetabulum, Harris reported a series of metal - backed acetabular components with removable polyethylene liners that could be replaced if excessive wear occurred. Modular designs of hip prostheses have become popular recently, but they introduce the risk of disassembly of the components postoperatively. And introduce of loosening and infection of femoral or acetabular components by debris of polyethylene liner.

We report a case of mechanical disassembly of polyethylene liner in cementless metal backed cup, and review previously reported articles.

Key Words : Metal-Backed Cup, Polyethylene Liner, Disassembly.

서 론

Harris와 White⁶⁾ 및 Harris^{7,8)}에 의해 고안된 metal - backed acetabular component 는

polyethylene liner를 metal shell 에 snap-fitting 으로 고정하여 비구에 가해지는 스트레스의 집중현상을 넓은 면적에 분산시킬수 있으나, metal shell 과 polyethylene liner 를 고정하는 snap-fitting 방법은 디자인상 견고하지 못하여

polyethylene liner 의 분리 가능성이 높으며, polyethylene liner 의 표면 손상을 일으키는 스트레스의 완화를 위해 두께가 최소한 8mm 이상이 되어야 된다고 Bartel등²⁾이 보고하였는데 metal shell 이 차지하는 두께 만큼은 polyethylene 두께의 감소가 초래되어 표면 손상의 가능성이 높아 polyethylene debris 에 의해 비구와 대퇴 stem 의 해리와 감염등을 유발 시킬 수 있는 문제점이 있다. 저자들은 무시멘트형 인공 고관절 전치환술 후 3년 6개월에 고관절 탈구로 도수정복후 발생한 polyethylene liner 의 분리 1례를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 보고

52세의 남자 환자로 1989년 본원에서 우측 대퇴 골두 무혈증 괴사증으로 대퇴 stem 14mm, 인공

대퇴 골두 28mm, 내측지름 28mm, 외측지름 54mm인 polyethylene liner를 이용한 Harris - Galante 형의 무시멘트 포말형 인공 고관절 전치환술(Zimmer, Warsaw, Indiana)을 시행하였다(Fig. 1). 술후 3개월부터 체중부하를 허용하여 농사일 등의 심한 노동에 종사하던중, 술후 3년 6개월에 침상에서 일어나려는 동작 도중 발생한 켜하는 소리와 우측 서혜부 및 둔부 동통과 운동제한으로 가족들에 의해 30여분에 걸쳐 도수정복을 한후 정복 다음날 부터 침상안정 가료없이 일상생활을 해오다가, 3개월후 침상에서 일어나다 재탈구되어 집에서 가족들에 의해 도수정복후 별 문제없이 지내오던중 내원 1개월 전에 같은 동작에 의한 재탈구로 도수정복후에는 우측 서혜부 동통 및 파행과 보행시에 덜 거덕 거리는 소리가 발생하여 본원에 내원하였다.

이학적 검사상 우측 서혜부에 압통이 있었으며, 우측 고관절의 운동시에 통증과 click sound 가 느껴졌고 운동범위는 정상범위를 보였다.

방사선학적 검사에서 인공 대퇴 골두가 외상방으로 이동되어 있으며, metal - backed cup 밖의 내하방에 음영이 감소된 부위가 약 1cm 두께의 환상으로 나타났다(Fig. 2). 관절조영술에서는 관절내에 음영이 감소된 부위가 환상으로 뚜렷이 보여(Fig. 3) polyethylene liner 의 분리 진단하에 재수술을 시행하였다. 수술시에 주위 연부조직은 metallic debris 에 의해 검게 착색되어 있었고, 관절낭을 절개하는 순간 짙은 회색의 액체가 50cc 정도 흘러나와 이를 모두 제거하였다. Polyethylene liner 의 3/4 은 metal - backed cup 에서 분리되어 내하방으로 이동되어 있었고, 인공 대퇴 골두는 metal - backed cup 의 외상방에 밀착되어 있었으며, polyethylene cup edge 의 flange 는 찢겨져 있었다(Fig. 4). 고관절을 탈구시킨후 인공 대퇴 골두와 polyethylene liner 를 분리시키고, 검게 변색된 관절낭 및 활액막을 제거하였다. 분리시킨 polyethylene liner에서는 심한 표면손상은 관찰되지 않았다. Metal - backed cup 의 edge 가 심하게 구부러져 있었으며, 인공대퇴 골두와 닿아있던 부위는 심하게 마모되어 있었다(Fig. 5). 비구와는 bone - ingrowth 가 잘 발생되어 있어 움직임은 관찰되지 않았으며, 나사못의 제거가 불가능하여 metal - backed cup 의 휘어진 edge 을 바로 잡

Fig. 1. Anteroposterior radiograph on immediate post operation.

Fig. 2. Anteroposterior radiograph on admission showed superolateral shifting of the femoral head and radiolucent zone on the inferomedial region of the acetabular component.

Fig. 3. Arthrogram showed circular shape radiolucent zone on inferomedial region of the acetabular component.

Fig. 4. This photograph showed disassembled polyethylene liner in front view, showing fractured outer rim.

Fig. 5. This photograph showed femoral head, showing burnishing and scratching finding.

은후에 내측지름 28mm, 외측지름 54mm, F형의 새로운 polyethylene liner 를 snapping - fitting 하여 단단히 고정된것을 확인하였다. 대퇴 stem은 흔들어 보니 움직임이 관찰되어 이를 제거하였는데, porous coated 부위에 bone - ingrowth 소견을 볼수 없었으며 (Fig. 6), 골수강내에도 검게 착색된 섬유질 물질이 차있어 소파술후, 대퇴 stem 크기 4의 cen-

Fig. 6. This photograph showed no bone-ingrowth on the porous coated part of the femoral stem.

Fig. 7. Anteroposterior radiograph after revision using centralign precoat type cemented femoral stem(Hybrid total hip arthroplasty).

성 염증소견과 metalosis 를 보였다(Fig. 8).

고 찰

Fig. 8. Microscopic finding of the synovium, showing the acute and chronic inflammatory cell and metalosis.

1958년 Charnley에 의해 성공적인 인공 고관절 치환술이 시도 된 이후 그 장치가 발전하여 1971년 Harris^{7,8)} 에 의해 metal - backed cup 이 소개되어 high molecular polyethylene liner 의 사용으로 교체가 가능하여 주로 젊은 환자에서 이용되어 왔고, 현재는 많은 종류의 인공고관절에 이용되고 있다. 현재 가장 널리 사용되고 있는 장치는 대퇴 stem 의 morse taper 에 금속 대퇴골두를 끼운후 비구 component 의 metal backing 에 polyethylene liner 을 snap - fitting 방식으로 고정하여 금속의 대퇴골두와 polyethylene liner 가 관절을 이루게 된다. 이러한 modular 인공 고관절의 분리 보고는 증가하고 있는 추세이며, Grocher⁵⁾ 와 Mullins등⁹⁾에 의하면 모든 인공 고관절 전치환술의 1-7% 에서 발생한다고 하였고, 국내에서도 이등¹⁾에

tralign precoat 형의 새로운 대퇴 stem (Zimmer, Warsaw, Indiana)을 삽입후 28mm 의 새로운 인공 대퇴 골두를 결합하여 고관절을 정복하고 정상범위의 운동범위 확인후 수술창을 닫았다(Fig. 7). 수술후 임상병리 검사에서는 관절낭과 활액막에 급만성 비특이

의해 보고된 바 있다. Metal - backed cup 의 사용시에 polyethylene liner 는 snap - fitting 방식으로 고정하게 되는데 이의 고정이 단단하지 못하여 이탈될 가능성이 있으며, Wilson등¹⁰⁾에 의하면 plastic - metal 분리의 확실한 기전은 모른다고 하였다.

Bueche등⁴⁾은 metal-backed 일체형 비구부품을 사용한 전치환술후 발생한 polyethylene liner의 분리예를 보고하면서 상대적으로 약한 polyethylene liner의 rim이 실패의 원인으로 보았다. 그러나 Beaver등³⁾에 의하면 polyethylene liner edge와 대퇴 경부 사이에서 반복적인 충돌에 의해 분리가 일어나는 것으로 생각하였는데, 이는 polyethylene flange의 단열과 피로 골절을 유발시켜 금속 비구에서 liner가 분리되게 된다고하며, Wilson등¹⁰⁾에 의하면 외상시에 고관절에 발생한 비정상적인 운동에 의해 polyethylene liner 에서 금속 대퇴 골두가 탈구되면, plastic cup flange의 edge가 금속 대퇴 골두의 edge를 치게되어 대퇴 골두가 더 이상의 운동시에는 metal back에서 cup이 갑자기 튀어 나가게 되는데 이는 탈구시나 도수정복시에 발생 할 수 있다고한다. 이상대로 정복시의 방사선 사진에는 polyethylene liner 가 radiolucent하고 radiopaque한 물질이 없어 단순방사선 사진에는 잘 보이지 않아 금속 대퇴 골두의 위치가 변형된 것으로 보이게 된다. 그러므로 인공 고관절 전치환술후 발생한 탈구의 도수정복후 방사선 사진상 금속 대퇴 골두가 비구 component의 정중앙에 있는지를 확인해야한다.

Plastic-metal 분리의 정확한 진단은 관절조영술에 의해서 할 수 있으나, 단순방사선 사진만으로 조기진단에 유용하도록 polyethylene liner에 radiopaque한 물질을 첨가할것을 Wilson등¹⁰⁾과 Beaver등³⁾은 제안하였다.

합병증으로는 Bartel등²⁾에 의하면 이렇게 분리된 관절상태가 오래 지속되거나, 도수정복시에 발생한 polyethylene liner 의 부스러기에 의해 대퇴와 비구 component 에 해리와 감염등이 발생할 수 있으므로, 조기 진단하여 조치를 취함으로써 이러한 합병증을 예방할 수 있다.

결론적으로 modular 인공고관절 사용시에는 polyethylene liner 을 metal shell 의 ridge 에

snap - fitting 시에 정확한 위치에 고정하고, 금속 골두를 대퇴 stem 에 삽입시에 morse taper 에 정확히 삽입하여 분리되지 않도록 하고, 수술시에 대퇴와 비구 component를 정확한 위치에 고정하고, 술후 과도한 내전, 내회전 등을 방지하도록 해야겠다. 또한 탈구로인한 도수정복시에는 Woolson등¹¹⁾이 주장한 바 와같이 근이완이 충분한 상태에서 시도하는 것이 좋을것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 이중명, 조덕연, 박인섭:골시멘트사용 Metal-backed cup에서 발생한 polyethylene liner의 조기 역학적 실패. 대한고관절학회지, 제5권, 제1호: 46-53, 1993.
- 2) Bartel DL, Bicknell VI and Wright TM: *The effect of conformity, thickness, and material on stresses in ultra-high molecular weight components for total joint replacement. J Bone and Joint Surg.*, 68-A:1041-1051, 1986.
- 3) Beaver RJ, Schemitsch EH and Gross AE: *Disassembly of a one-piece metal-backed acetabular component. J Bone and Joint Surg.*, 73-B:908-910, 1991.
- 4) Bueche MJ, Herzenberg JE and Stubbs BT: *Dissociation of a metal-backed polyethylene acetabular component: A case report. J.Arthroplasty*, Vol.4:39-41, 1989.
- 5) Grocher W: *Uncemented total hip replacement. Can.J.Surg.*, 26:534-536, 1983.
- 6) Harris WH and White RE: *Socket fixation using a metal-backed acetabular component for total hip replacement. J Bone and Joint Surg.*, 64-A:745-748, 1982.
- 7) Harris WH: *A new total hip implant. Clin.Orthop.*, 81:105-113, 1971.
- 8) Harris WH: *Advances in total hip arthroplasty. Clin. Orthop.*, 183:4-11, 1984.
- 9) Mullins MF, Sutton RN and Lodwick GS: *Complication of total hip replacement. Am. J. Roentgenol.*, 121:55-60, 1974.
- 10) Wilson AJ, Monsees B and Blair VP

III : *Acetabular cup dislocation: A new complication of total joint arthroplasty.* Am. J. Roentgenol., 151:133-134, 1988.

11) Woolson ST, Pottorff GT and Alto P: *Disassem-*

bly of a modular femoral prosthesis after dislocation of the femoral component. J Bone and Joint Surg., 72-A:624-626, 1990.