



# Consideration about Bearing Surfaces of Total Hip Arthroplasty

Il-Yong Choi, MD, PhD

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

## 인공고관절 관절면에 대한 소고

최 일 용

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

인공고관절 관절면에서 생성되는 마모입자는 초기에 생물학적 반응에 의해 골용해를 일으키고 결국 인공삽입물의 해리를 일으킨다. 이러한 마모입자를 줄이기 위해 새로운 인공관절면이 개발되었는데 1) 고도교차결합 폴리에틸렌 2) 금속-금속 관절면 3) 세라믹-세라믹 관절면이 널리 사용되고 있다.

고도 교차결합 폴리에틸렌 제조는 감마선 혹은 electron beam 조사로 교차결합을 강화하여 마모저항성을 높이고, remelting 혹은 annealing을 통하여 산화에 관여하는 free radical을 제거하는 공정으로 이루어진다. Annealing은 remelting 방법에 비해 폴리에틸렌의 최대강도, 연성, 인성, 피로강도 등의 물성을 덜 손상시키는 장점이 있으나 free radical이 소량 잔존하는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 최근 비타민E를 첨가하여 산화를 방지함으로써 기존

의 폴리에틸렌의 물성을 보존하고 마모율도 줄일 수 있는 비타민E 첨가 폴리에틸렌이 개발 사용되고 있으며 단기 추시상 우수한 결과를 나타내어 장기 추시를 요한다. 또한 제기되는 문제점으로 고도 교차결합 폴리에틸렌의 마모입자는 기존의 폴리에틸렌 마모입자에 비해 크기가 작아 생물학적 활성도가 높고 골용해를 증가시킬 수 있다는 우려가 있었으나, 전체 마모량이 적으므로 전체적 생물학적 활성도 및 골용해 발생률이 오히려 감소한다는 긍정적인 결과가 보고되어 문제가 되지 않을 것으로 생각된다. 사용할 수 있는 인공 골두로는 금속 또는 세라믹 골두를 선택할 수 있는데 세라믹 골두가 마모면에서 더 우수한 것으로 보고되어 세라믹-고도교차결합 폴리에틸렌 관절면이 최근 많이 권장되고 있다.

금속-금속 관절면 1세대에서는 금속 마모입자 및 이온에 의해 초기에 심각한 금속 중독 및 골용해가 발생하였고, 삽입물 해리가 많이 발생하였다. 이러한 문제점 해결을 위해 금속제질, 표면 거칠기, 간극 등을 개량하여 작은 골두의 2세대 관절면을 개발하였는데 중기 추시 결과 금속이온 농도, 마모율 감소에 힘입어 결과가 우수한 것으로 나타났다. 그 후 탈구율을 줄일 수 있고 액체막 윤활의 장점을 가진 표면치환술, 큰 골두의 인공고관절 치환술이 사용되었는데 기대했던 것 보다 훨씬 불량한 결과를 나타내었다. 금속이온 농도가 높아져 금속과민반응, 무균성 림프구성 혈관염 관련 병변(ALVAL), 가성 종양 등의 심각한 후유증이 많이 발생하였다. 이러한 후유증은 금속골두와 대퇴스텝 경부 결합부에 부식이 많은 큰골두 인공고관절 치환술에서 더 심하게 발생하여 정기적인 금속이온 농도검사 및 방사선학

Submitted: May 21, 2013 1st revision: June 12, 2013

Final acceptance: June 13, 2013

Address reprint request to

Il-Yong Choi, MD, PhD

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine,  
Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Seongdong-gu, Seoul  
133-792, Korea

TEL: +82-2-2290-8485 FAX: +82-2-2299-3774

E-mail: choiyy@hanyang.ac.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

적 영상검사를 필요로 하게 되었다. 이렇듯 금속-금속 관절면에 대한 부작용이 최근 많이 부각되고 보고되어 점차 사용량이 감소하는 추세가 나타나고 있다.

세라믹-세라믹 관절면은 정상 관절면 정도의 마찰계수, 액체막 윤활, 마모입자의 생체불활성 등의 장점을 가지고 있고 인공관절면 중 가장 마모율이 낮아 골용해와 삽입물 해리율이 매우 낮으므로 젊고 활동적인 환자에 주로 사용되었다. 그러나 세라믹의 물성상 골절, squeaking, 비구 라이너 조각골절 등의 문제점들이 보고되고 있다. 제조기술의 향상 및 과격한 운동제한으로 골절률 감소, 정확한 비구 컵 위치 삽입 및 디자인 개선 등으로 squeaking 빈도 감소,

제한적 관절 운동을 통해 비구 라이너 조각골절 등을 감소시킬 수 있으나 아직도 이러한 문제점들이 완전히 해결되지 않고 있는 형편이다. 일단 세라믹 골절이 발생하면 작은 세라믹 파편이 관절 주변에 산재하게 되므로 재치환술시 완전히 골절편을 제거하는데 한계가 있어 재치환술 후에도 높은 마모의 위험성이 존재하게 된다.

결론적으로, 마모를 줄이기 위해 새로 개발된 모든 관절면에도 항상 밝은 면과 어두운 면이 공존하므로, 좀 더 많은 실익을 얻을 수 있는 관절면이 무엇인가를 고려해 신중한 선택을 해야 할 것으로 생각된다. 특히 환자에게 좀 더 안전한 선택이 될 수 있어야 할 것이다.