

Precoat 대퇴시스템을 이용한 혼합형 인공 고관절 전치환술 (8-18년 추시결과)

Eight to Eighteen Years Follow Up Study of Primary Hybrid Total Hip Arthroplasty Using a Precoat Femoral Stem

송상헌 • 허영재 • 윤호현* • 오종건 • 허창룡 • 손원용

고려대학교 의료원 정형외과, *서울 보훈병원 정형외과

목적: 혼합형 인공 고관절 전치환술에서 개선된 시멘트 기법을 사용한 Precoat 대퇴 스템의 평균 15.5년(8.4~18.3년) 추시 결과를 통한 생존율을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 1990년 10월부터 1995년 8월까지 본원에서 Precoat 대퇴 스템을 사용한 혼합형 인공 고관절 전치환술을 시행한 98명의 환자(105예)를 대상으로 하였다. 그 중 34명(34예)은 사망하였으며 17명(17예)은 추시 관찰 기간 중 소실되었다. 나머지 47명(54예)에서 외래 방문 및 전화 인터뷰를 통한 임상적, 방사선학적 추시 관찰이 가능하였다. 환자들의 평균 추시 관찰 기간은 평균 15.5년(8.4-18.3년)이었고 성별로는 남자 32명(37예), 여자 15명(17예)이었다. 수술 당시 환자의 평균 나이는 46세(최소 22세, 최고 67세)이었다.

결과: 비구컵은 무균성 이완 15예(27.8%), 라이너의 심한 마모나 해리 및 골용해로 12예에서(22.2%) 라이너와 골두만을 재치환하였고, 대퇴 스템은 무균성 이완 12예에 대해(22.2%) 재치환술을 시행하였으며 이 때 라이너와 골두를 함께 재치환하였다. 이 중 재치환술을 시행하였거나 대퇴스스템의 Harris 등의 기준에 따른 이완 중 확정적 이완(definite loosening)을 보였던 예는 B등급 18예 중 3예, C등급 9예 중 9예이었다. 임상적 결과로는 54예 중 52예(96.3%)에서 우수하거나 양호한 결과를 보였으며 평균 Harris Hip Score는 88점(72-96점)이었다.

결론: Precoat 대퇴스스템의 무균성 이완으로 인한 재치환술을 기준으로 평균 15.5년 생존율은 78%이었으며 Precoat 대퇴 스템의 실패의 원인은 다양하며 기존의 보고된 바와 같이 대퇴스스템의 디자인, 수술 기법 및 시멘트 기법과 함께 환자의 연령, 활동성 및 체중 등이 영향을 미칠 수 있다고 사료된다.

색인단어: Precoat 대퇴 스템, 장기 추시 생존율, 시멘트형 대퇴 스템의 이완

서 론

골시멘트를 사용한 대퇴 스템을 이용한 인공 고관절 전치환술에서 무균성 이완은 스템의 실패의 가장 흔한 원인이며 이는 시멘트와 대퇴스스템의 분리와 연관되어 있는 것으로 알려져 있다.¹⁻³⁾ 초기의 인공 고관절 전치환술의 결과는 골시멘트를 사용한 대퇴 스템의 경우에 Beckenbaugh와 Ilstrup⁴⁾는 5년 추시에서 24%의 대퇴

스스템의 이완율, Sutherland 등⁵⁾은 10년 추시에서 40%의 이완을 보고하였다. 하지만 개선된 시멘트 기법⁶⁾을 이용하여 무균성 이완의 발생은 Harris와 Davies⁷⁾은 6년 추시에서 18%의 향상을 보고한 바 있다. 또한 시멘트와 대퇴 스템의 결합력을 향상시키기 위한 목적으로 개발된 Precoat 대퇴 스템의 결과로 Dowd 등⁸⁾은 6.3년 추시 결과 14%의 이완을 보고하였으며 Brown과 Lachiewicz⁹⁾은 6.5년 추시 결과 확정적 이완은 2%에 불과하다고 하였다. 하지만 최근의 연구에 따르면 불완전한 시멘트 기법과 Precoat 대퇴 스템의 디자인이 골시멘트와 대퇴 스템간의 결합의 초기 해리를 유발하고 대퇴 스템의 이완을 촉진시키는 것으로 알려져 있으며,¹⁰⁻¹²⁾ Shon 등¹⁾은 본 연구에 앞선 6-10년(평균 8.2년) 추시 결과 6.7%의 확정적 이완을 보고하였었다. 그러나 일련의 연구들은

접수일 2009년 12월 16일 게재확정일 2011년 2월 12일

교신저자 손원용

서울시 구로구 구로 2동 80, 고려대학교 구로병원 정형외과

TEL 02-2626-3085, FAX 02-2626-1164

E-mail wonyong@kumc.or.kr

10-15년 이상의 장기 추시 결과가 없어 짧은 추시 결과에 따른 제한점이 있어 본 연구에서 저자들은 Hybrid 인공 고관절 전치환술에서 개선된 시멘트 기법을 사용한 Precoat 대퇴 스템의 8-18년 추시 결과를 알아보고자 한다.

대상 및 방법

1990년 10월부터 1995년 8월까지 본원에서 혼합형 인공 고관절 전치환술을 시행받은 환자 중 Precoat 대퇴 스템을 사용한 98명(105예)를 대상으로 하였다. 추시 기간 중 사망 34명(34예), 추적 소실 17명(17예)이었고, 나머지 47명(54예)을 대상으로 외래 방문 및 전화 인터뷰를 통한 임상적, 방사선학적 추시 관찰이 가능하였다. 본원 연구윤리 심의위원회(institutional review board)의 절차에 따라 최종 외래 추시 및 전화 인터뷰 시 모든 환자들에게 본 연구의 목적에 대한 동의를 시행 받았다. 환자들의 추시 관찰 기간은 최소 8.4년부터 최장 18.3년까지 평균 추시 관찰 기간은 15.5년이었다. 성별로는 남자 32명(37예), 여자 15명(17예)이었다. 수술 당시 환자의 평균 나이는 46세(최소 22세, 최고 67세)이었다. 수술 전 진단으로는 대퇴 골두 무혈성 괴사가 40명(46예), 퇴행성 관절염이 5명(5예), 대퇴 경부 골절이 1명(1예), 류마티스성 관절염이 1명(1예), 화농성 고관절 후유증이 1명(1예)이었다.

사용된 비구컵은 Harris-Galante 다구성 반구형컵(Zimmer®, Warsaw, Indiana, USA)이 50예, CLS Expansion컵(Protek®, Berne, Switzerland)이 3예, Wagner threaded 컵(Protek®)이 1예 사용되었

다. 대퇴 스템은 Harris Precoat 스템(Zimmer®)이 사용되었다.

수술은 모두 제1저자(W.Y.S)에 의하여 시술되었으며, 전례에서 측와위에서 후외측 도달법으로 시행되었다. 대퇴부 시멘트 고정에는 시멘트 기법(골수강 curettage, 압력 세척, 골수강내의 건조, 원위부 골수강 마개, 진공 혼합, 그리고 시멘트 주입시 가압)을 사용했으며, 시멘트는 65세 이하의 활동성이 많은 환자에서는 vacuum system (S.D® Germany)을 이용한 골시멘트 진공 혼합 및 pressurizing cementing gun (S.D® Germany)으로 골시멘트를 역행성 방향으로 주입하였고, 65세 이상의 활동성이 적은 환자에서는 통상적인 도수 혼합 방법으로 혼합 후 시멘트 건으로 시멘트를 대퇴 골수강 내 원위부부터 역행성으로 주입하였다. 비구컵 고정은 1개 내지 2개의 나사못을 이용한 선상 고정 방법(line to line fixation)을 시행하였다.

임상 평가는 Harris hip score를 이용하여 평가하였으며 방사선학적 평가는 수술 직후, 마지막 추시시의 고관절 전후면, 측면 사진을 평가의 자료로 이용하였다. 대퇴부 시멘트의 충전 정도는 Barrack 등⁶⁾이 제안한 대퇴 시멘트 평가 방법에 의하여 A, B, C-1, C-2, D등급으로 분류하였다. 방사선 사진 상의 대퇴 스템의 이완 유무는 Harris 등^{3,13)}의 기준을 이용하여, 확정적 이완(definite loosening)은 골시멘트-대퇴골 경계면의 방사선상 음영선 변화를 동반한 대퇴 스템의 침강이나 위치의 변경, 골시멘트 혹은 스템의 골절, 대퇴 스템-골시멘트 경계면에서 진행성 방사선상 음영 감소선이 있는 경우로, 개연성 이완(probable loosening)은 전체 골시멘트-대퇴골 경계면에서 진행성으로 연속적인 방사선상 음영선만 있는 경우로, 가능성 이완(possible loosening)은 골시멘트-대퇴골 경계면에서 불연속적인 방사선 음영 감소선이 50% 이상, 99% 까지 관찰되는 경우로 정의하고 이완 유무를 측정하였다. 비구컵

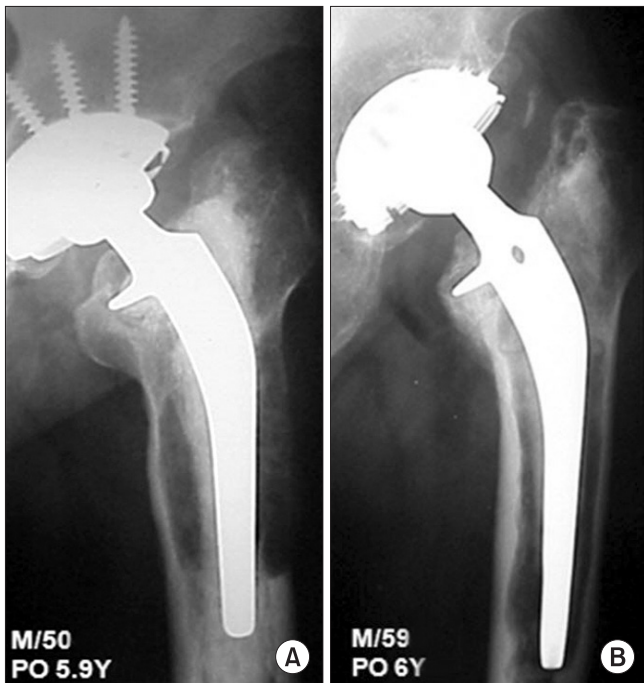


Figure 1. (A, B) Two radiographs show definitive loosening with cement-stem failure.



Figure 2. This radiograph shows cement-bone interface failure with cement-stem debonding in Gruen zone I.

에 대해서는 DeLee와 Charnley¹⁴⁾의 구역에 따른 전 구역에 걸쳐서 연속적으로 2구역 이상에서의 음영선 감소 소견과 Wilson 등¹⁵⁾에 의한 3 mm 이상의 비구 컵의 이동 및 3도 이상의 경사각 변화가 있는 경우를 이완이 있는 경우로 간주하였다.

결 과

임상적 결과로 대퇴 스템은 12예(22%)에서 술 후 평균 11년(최소 5.2년, 최장 15년)에 재치환술을 시행하였다. 이 중 남자는 9명, 여자는 3명이었고 연령별 분류는 65세 이상이 1명, 65세 미만이 11명이었다. 원인으로서는 무균성 이완 12예이었다.

비구컵은 무균성 이완 15예(27.7%), 대퇴 스템 재치환술 시에 Liner를 재치환하였던 12예를 포함하여 Liner의 심한 마모나 해리 및 골융해로 24예(44%)에서 술 후 평균 10.6년(최소 4.5년, 최장 18년)에 재치환술을 시행하였으며, 이 중 남자는 15명, 여자는 9명이었으며 연령별 분류는 65세 이상이 1명, 65세 미만이 23명이었다.

Harris Hip Score는 수술 전에 평균 64점(최저 37점, 최고 79점)이었으며, 수술 후 평균 15.5년의 추시에서 평균 88점(최저 72점에서 최고 96점)이었고, 17예(31.4%)에서 우수, 35예(64.8%)에서 양호, 2예(3.7%)에서 보통, 0예(0%)에서 불량성의 성적을 보였다. 보통의 임상 결과를 보였던 2예 중 1예는 다발성 관절을 침범한 류마티스성 관절염으로 거동이 불편한 환자였고, 1예는 확정적 이완 소견이 보여 재치환술을 시행 예정 중인 환자이다.

방사선학적 결과로는 수술 후 방사선 사진 상에서 Barrack 대퇴부 골시멘트 평가 방법에 의한 대퇴 스템의 시멘트 등급은 방사선 AP view 상에서 A 등급이 25예(46%), B 등급이 18예(33%), C 등급이 9예(17%), D 등급이 2예(3.7%)이었다. 이들 중 전체적으로

이완으로 재치환술을 시행하였거나 확정적 이완을 보였던 예는 B등급 18예 중 3예, C등급 9예 중 9예이었고, A, D 등급에서는 없었다. 47명(54예)의 환자에서 15.5년 이상 방사선 검사가 가능하였고, 이들 중 12예에서 확정적 이완의 소견을 보였다. 이완의 형태(mode of failure)는 10예에서 시멘트-스템간의 실패(Fig. 1)를 2예에서는 골-시멘트간의 실패를 보였다(Fig. 2). 대퇴부 골융해는 4예에서 관찰되었고, 그 중 2예는 대전자 및 소전자부위에서, 2예는 대퇴 스템의 말단부에서(Fig. 3) 관찰되었는데, 말단부에서 골융해 소견을 보였던 2예 모두 C-2의 시멘트 등급을 보였고(Fig. 4), 그 외에 대퇴부에서 골융해를 보였던 예는 없었다. 수술 직후 방사선 사진상에서의 대퇴 시멘트 등급이 A였던 예들의 경우 수술 후 마지막 방사선 사진상에도 골시멘트 대퇴골간에 방사선 음영의 변화가 없이 그대로 유지되었다. 비구컵 이완은 15예에서, 라이너의 해리 및 골융해는 24예에서 관찰되었으며, 시멘트 혼합 방법에 따른 결과는 도수 혼합 방법을 시행한 10예 중 1예에서, 진공 혼합법을 시행한 44예 중 11예에서 대퇴 스템의 확정적 이완이 발생하였다.

고 찰

1970년에서 1980년 사이에 개발되었던 개선된 또는 개선되었던 시멘트 기법은 골수강내 플러그와 시멘트 건을 사용하는 2세대 시멘트 기법이라 불리우며 시멘트형 대퇴 스템의 생존율의 향상에 기여하였다. 1992년에 Harris¹⁶⁾는 대퇴 스템의 이완의 시작의



Figure 3. This radiograph shows cement-bone interface failure and severe lysis in zones 3 to 6.

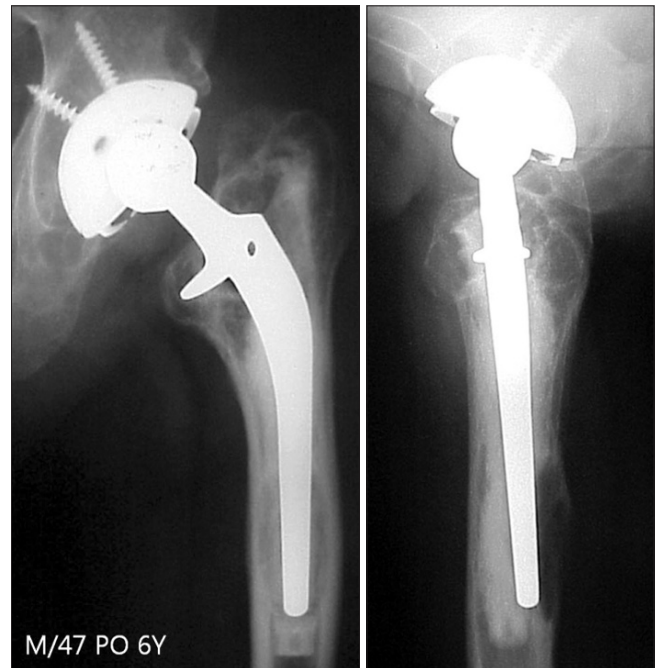


Figure 4. AP and lateral radiographs show definitive loosening. Lateral view shows loosening of cement mantle with C2 defect in zone 12.

기전은 시멘트-스텝 경계면에서의 해리에서 시작한다고 보고하였고 이 경계면에서 결합을 강화시키는 것이 대퇴 스텝의 장기 생존율에 영향을 미친다고 보고하였다. 그러나, 스텝과 시멘트 경계면의 결합을 강화시키고 다공성의 표면처리 및 센트랄라이저의 사용 등의 시멘트 기법이 향상하였어도 어떤 디자인의 제품에서는 높은 실패율이 보고된 바 있다. 초기의 연구에서는 precoated 대퇴 스텝의 성적은 우수한 결과와 높은 이완율을 보이는 것으로 상반되는 발표들이 있었다.⁷⁹⁾ Harris 등¹⁷⁾과 Goldberg 등¹⁸⁾은 precoat 대퇴 스텝의 단기 추사에서 좋은 결과를 발표한 바 있다. Clohisy와 Harris¹⁹⁾도 단기 추사에서 유사한 결과를 발표한 바 있으며, 평균 120개월의 추시 결과 100예 중 C1 시멘트 멘틀을 보였던 한 예만이 무균성 이완으로 인해 재수술을 시행하였다고 보고하였다. Ito 등²⁰⁾은 평균 11년간 추시 결과 127예 중 45예인 35%에서 C2 시멘트 등급을 가졌으나 한 건의 대퇴 스텝의 이완도 없었다는 우수한 임상적, 방사선학적 결과를 발표하였다. Mulroy 등²¹⁾도 14년간 추시 결과 대퇴 스텝의 생존율을 94%라 보고하는 유사한 결과를 발표하였다. 또한, 2003년 Lachiewicz와 Messick²²⁾은 C2 시멘트 등급을 가진 14예(18.6%)의 precoat 대퇴 스텝을 10년간 추시 결과 이완은 발생하지 않았다는 결과를 발표하였었다.

이와는 대조적으로, 여러 임상적 연구 결과들이 precoat 대퇴 스텝의 높은 실패율을 보고하기도 한다. 주로 조기 실패를 보인 연구들이 발표되었는데, 1998년에 Dowd 등⁸⁾은 precoat 대퇴 스텝을 사용한 154예의 혼합형 고관절 전치환술에서 4-11년간 추시 결과를 발표하면서 23예(15%)에서 조기 실패를 보고하였고, 51예(33%)에서 C2 시멘트 멘틀을 가졌던 증례 중 17예에서 확정적 이완이 발생하여 평균 3.9년에서 재치환술을 시행하였다고 발표하였다. 1994년에 Gardiner와 Hozack²³⁾은 시멘트형 대퇴 스텝의 평균 37개월의 추시 결과 9예의 골-시멘트 경계면의 조기 실패를 보고하였으며, 이 연구에 따르면 precoat 대퇴 스텝의 거친 표면 처리가 시멘트-스텝 경계면의 결합력의 증가를 가져오고 이는 골-시멘트 경계면에서 응력을 증가시켜 조기이완을 초래한다고 주장하였으며, 스텝의 거친 표면 처리가 더 많은 시멘트 조각을 만들어 내어 골융해와 이완을 악화시킨다고 하였다. 이완의 형태로는 골-시멘트 경계면에서의 이완이 가장 많았다고 보고하였고 이의 원인으로는 불완전한 시멘트 테크닉과 얇은 시멘트 층의 형성 등을 들었다. 그러나 2002년 Ong 등¹²⁾의 연구에 따르면 시멘트 테크닉은 큰 영향을 보이지 않는다고 보고하였고 골괴사로 인해 수술받은 집단에서 알코올 복용이나 스테로이드 등의 사용이 골의 대사에 영향을 주어 스텝의 이완에 영향을 미쳤고 또한 연령과 활동성 등의 다양한 요소가 실패율에 영향을 미쳤다고 보고하였다. 또한 이전의 연구들이 골-시멘트 경계면에서의 이완을 대표적인 것으로 보았던 것과는 달리 Ong 등은 precoat 대퇴 스텝에서 이완은 골-시멘트 경계면, 시멘트-스텝 경계면의 해리 또는 국소적 골융해, 스텝의 골절 등의 네 가지 형태로 나타날 수 있

다는 것으로 분류하였고 시멘트-스텝 경계면의 해리가 대다수를 차지하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 65세 이하의 활동력이 왕성한 환자에서는 진공 혼합법을 사용해 대퇴 스텝 주변에 시멘트를 충전하였고 65세 이상의 통상적인 활동력을 가진 환자들에게는 도수 혼합법을 사용하였는데, 확정적 이완의 12예 중 도수 혼합 10예 중 1예, 진공 혼합 44예 중 11예에서 발생하였다. 이는 본 연구에서도 Ong 등¹²⁾의 결과와 같이 혼합방법 등의 시멘트 기법보다도 환자의 연령과 활동성 등이 영향을 주었을 가능성을 고려할 수 있다. 연령에 따른 이완의 결과로는 확정적 이완 12예 중 11예가 65세 미만의 주로 활동이 많은 남성군에서 주로 발생하여 장기 생존에는 다양한 요인들이 작용하였을 것으로 사료된다.

본 연구에서 Precoat 대퇴 스텝의 전형적인 이완의 형태는 처음에 Gruen 제1구역에서 시멘트-스텝 경계면의 해리가 발생하고, 그 후에 점차적으로 C2 시멘트 결손 부위 주위에서 골융해가 발생하여 대퇴스텝이 이완되는 것으로 관찰되었다. 이는 precoated 표면이라도 인체 내에서는 대퇴 스텝 표면과 골시멘트 결합력이 체중 부하등 발생하는 기계적 스트레스에 오래 견딜 수 없음을 보여 주며, Precoat 대퇴 스텝이 비교적 가늘고 짧게 디자인되어 체중 부하시 대퇴 스텝의 근위부 골시멘트에 과도한 응력을 발생시킬 뿐만 아니라, 대퇴 스텝과 골시멘트 사이에 가해지는 과도한 전단력에 의하여 Precoat 대퇴 스텝이 골시멘트로부터 유리되는 것으로 추정되며, 대퇴 스텝과 골시멘트 결합의 해리가 대부분 Gruen 제1구역에서 발생하는 것으로 이러한 추론이 가능하다고 생각한다.

Harrington 등²⁴⁾은 C2 시멘트 등급을 보였던 환자들에서 스텝과 시멘트간의 분리가 더욱 쉽게 일어나고, 이로 인해 관절 삼출액의 이동이 용이해지고 관절에서 발생한 마모된 미세 조각들이 경계면으로 스며들어 분리를 악화시킨다는 견해를 발표하였다. 본 연구에서도 C2 시멘트 등급으로 분류하였던 9예 중에 8예에서 이완이 발생하였으며, 시멘트-스텝 경계면의 해리가 발생하면 대퇴 스텝의 이완은 빠르게 진행되는 데 이는 움직임이 점차 반복되고 증가하면서 대퇴 스텝의 거친 표면에 의하여 미세한 골 시멘트 조각들의 생성이 많아지고 이러한 골시멘트 미세 조각들에 의한 주위 골에서 융해가 발생함으로써, 더욱 고정력은 악화되며 결국에는 대퇴스텝이 완전히 이완되는 것으로 사료된다. 비교적 길이가 짧은 Precoat 대퇴 스텝의 디자인의 불량한 효과는 대퇴 스텝의 미흡한 골시멘트 부위에서 골시멘트에 기계적 스트레스가 과도하게 부하하게 되어 골시멘트의 미세골절들의 발생을 초래하게 된다고 생각된다.

1994년 Ebrahimzadeh 등²⁵⁾은 방사선 사진으로 시멘트 등급을 조사할 때 발생할 수 있는 오류들을 발표하였다. 저자들은 대퇴 스텝의 회전과 전염, 후염으로 인한 다양한 변수들이 방사선 사진상에 오류를 불러 일으킬 수 있다고 보고하였다. 또한 Macpherson 등²⁶⁾은 한 평면에서 촬영한 방사선 사진으로 시멘트 멘틀을 평가

하는 것에는 오류가 발생할 수 있다고 주장하며 측면 사진의 중요성을 강조하였다. Precoat 대퇴 스템은 일직선 모양의 스템이며, 단면이 원형이 아닌 직사각형 모양에 가까우므로 시멘트 멘틀의 평가에 더욱 영향을 미친다고 볼 수 있다. 저자들은 또한 고관절의 약간의 회전만으로도 측면 방사선 촬영 결과는 특히 Gruen 9-13구역에서 시멘트 멘틀의 두께는 많은 변화를 초래할 수 있는 것으로 확인하였다. 본 연구에서도 장기 외래 추시 결과 중 2003년 이전의 방사선 사진 분석에는 전후면 사진이 주로 사용되어 시멘트 등급의 분류와 이완의 정도를 분석하는 데에 영향을 미칠 수 있었을 것이라는 한계가 있었다.

또한 본 연구에서 Harris Hip Score에 따른 임상적 결과와 방사선학적 결과를 비교해 볼 때 확정적 이완 12예 중 1예가 임상적으로 “보통”이었으며 9예는 “양호”, 2예는 “우수”로 이는 임상적 증상과 방사선학적 이완이 직접적인 연관성이 없는 추세를 보였으며, Haydon 등²⁷⁾에 의하면 시멘트형 스템의 평균 10년 이상의 장기 추시 결과 60세 이상의 고령의 환자일수록 젊은 환자들에서 보다 나은 생존율을 보였으며, 방사선학적 이완이 관찰되더라도 임상적으로는 동통 등의 증상이 심하지 않았다고 보고하였다.

결론적으로 Precoat 대퇴스스템의 무균성 이완으로 인한 재치환술을 기준으로 8-18년, 평균 15.5년간 성공률은 78%이었으며 실패의 원인은 다양하여 기존의 보고된 바와 같이 대퇴스스템의 디자인, 수술 기법 및 시멘트 기법과 함께 환자의 연령, 활동성 및 체중 등이 영향을 미칠 수 있다고 사료된다.

참고문헌

- Son WY, Hur CY, Moon JG, Rho YJ, Jung SH. Six to ten year follow-up study of primary hybrid total hip arthroplasty using a precoate stem. J Korean Hip Soc. 2003;15:78-86.
- Harris WH. Early loosening of the femoral component at the cement-prosthesis interface after total hip replacement. J Bone Joint Surg Am. 1997;79:313-4.
- Harris WH. Long-term results of cemented femoral stems with roughened precoated surfaces. Clin Orthop Relat Res. 1998;(355):137-43.
- Beckenbaugh RD, Ilstrup DM. Total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 1978;60:306-13.
- Sutherland CJ, Wilde AH, Borden LS, Marks KE. A ten-year follow-up of one hundred consecutive Müller curved-stem total hip-replacement arthroplasties. J Bone Joint Surg Am. 1982;64:970-82.
- Barrack RL, Mulroy RD Jr, Harris WH. Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty. A 12-year radiographic review. J Bone Joint Surg Br. 1992;74:385-9.
- Harris WH, Davies JP. Modern use of modern cement for total hip replacement. Orthop Clin North Am. 1988;19:581-9.
- Dowd JE, Cha CW, Trakru S, Kim SY, Yang IH, Rubash HE. Failure of total hip arthroplasty with a precoated prosthesis. 4- to 11-year results. Clin Orthop Relat Res. 1998;(355):123-36.
- Brown EC 3rd, Lachiewicz PF. Precoated femoral component in total hip arthroplasty. Results of 5- to 9-year followup. Clin Orthop Relat Res. 1999;(364):153-9.
- Barrack RL. Early failure of modern cemented stems. J Arthroplasty. 2000;15:1036-50.
- Cannestra VP, Berger RA, Quigley LR, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Galante JO. Hybrid total hip arthroplasty with a precoated offset stem. Four to nine-year results. J Bone Joint Surg Am. 2000;82:1291-9.
- Ong A, Wong KL, Lai M, Garino JP, Steinberg ME. Early failure of precoated femoral components in primary total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2002;84-A:786-92.
- Harris WH, McCarthy JC Jr, O'Neill DA. Loosening of the femoral component of total hip replacement after plugging the femoral canal. Hip. 1982;228-38.
- DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. Clin Orthop Relat Res. 1976;(121):20-32.
- Wilson MG, Nikpoor N, Aliabadi P, Poss R, Weissman BN. The fate of acetabular allografts after bipolar revision arthroplasty of the hip. A radiographic review. J Bone Joint Surg Am. 1989;71:1469-79.
- Harris WH. Is it advantageous to strengthen the cement-metal interface and use a collar for cemented femoral components of total hip replacements? Clin Orthop Relat Res. 1992;(285):67-72.
- Harris WH, McCarthy JC Jr, O'Neill DA. Femoral component loosening using contemporary techniques of femoral cement fixation. J Bone Joint Surg Am. 1982;64:1063-7.
- Goldberg VM, Ninomiya J, Kelly G, Kraay M. Hybrid total hip arthroplasty: a 7- to 11-year followup. Clin Orthop Relat Res. 1996;(333):147-54.
- Clohisey JC, Harris WH. Primary hybrid total hip replacement, performed with insertion of the acetabular component without cement and a precoat femoral component with cement. An average ten-year follow-up study. J Bone Joint Surg Am. 1999;81:247-55.
- Ito H, Matsuno T, Minami A. Pre-coated femoral components

- in hybrid total hip arthroplasty. Results at 11 years. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:306-9.
21. Mulroy WF, Estok DM, Harris WH. Total hip arthroplasty with use of so-called second-generation cementing techniques. A fifteen-year-average follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:1845-52.
 22. Lachiewicz PF, Messick P. Precoated femoral component in primary hybrid total hip arthroplasty: results at a mean 10-year follow-up. *J Arthroplasty.* 2003;18:1-5.
 23. Gardiner RC, Hozack WJ. Failure of the cement-bone interface. A consequence of strengthening the cement-prosthesis interface? *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76:49-52.
 24. Harrington MA Jr, O'Connor DO, Lozynsky AJ, Kovach I, Harris WH. Effects of femoral neck length, stem size, and body weight on strains in the proximal cement mantle. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:573-9.
 25. Ebramzadeh E, Sarmiento A, McKellop HA, Llinas A, Gogan W. The cement mantle in total hip arthroplasty. Analysis of long-term radiographic results. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76:77-87.
 26. Macpherson GJ, Hank C, Schneider M, Trayner M, Elton R, Howie CR, Breusch SJ. The posterior approach reduces the risk of thin cement mantles with a straight femoral stem design. *Acta Orthop.* 2010;81:292-5.
 27. Haydon CM, Mehin R, Burnett S, et al. Revision total hip arthroplasty with use of a cemented femoral component. Results at a mean of ten years. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:1179-85.

Eight to Eighteen Years Follow Up Study of Primary Hybrid Total Hip Arthroplasty Using a Precoat Femoral Stem

Sang Heon Song, M.D., Young Jae Hur, M.D., Ho Hyun Yun, M.D., Ph.D.*, Jong Keon Oh, M.D., Ph.D.,
Chang Yong Hu, M.D., Ph.D., and Won Yong Shon, M.D., Ph.D.

*Departments of Orthopedic Surgery, Korea University Medical Center, *Seoul Veterans Hospital, Seoul, Korea*

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the 15.5 year long term survival rate of the Precoat femoral stem.

Materials and Methods: We reviewed the results of 105 primary hybrid total hip replacements (98 patients) that were performed by one surgeon between October 1990 and August 1995 using a cemented polymethyl-methacrylate coated femoral prosthesis (Precoat) and contemporary cementing techniques. Thirty four patients (34 hips) died and seventeen patients (17 hips) were lost to follow-up. Forty seven patients (54 hips) were available for clinical follow-up, with an average follow-up period of 15.5 years (range: 8.4 to 18.3 years). The average age of the patients at the time of the index operation was 46 years (range: 22 to 67 years). There were 32 male patients (37 hips) and 15 female patients (17 hips).

Results: For the acetabular component, 15 hips (27.8%) were revised for cup loosening and isolated liner exchange was performed in 12 hips (22.2%) for liner wear and osteolysis. For the femoral component, 12 hips (22.2%) were revised due to aseptic loosening. Of these twelve hips, 3 hips had Grade B cement mantles and 9 had Grade C cement mantles. The clinical results of the 54 retained hips were good or excellent in 52 hips (96.3%) with the average Harris hip score being 88 points (range: 72 to 96 points).

Conclusion: The mean 15.5 years' survival rate of the Precoat cemented femoral stem was 78%. We think that there were several factors for the failure of femoral stem fixation, including age, physical activity and the body weight, as well as the stem design and the surgical technique had an influence on the stem's survival.

Key words: precoat femoral stem, long term survival, loosening of cemented femoral stem

Received December 16, 2009 **Accepted** February 12, 2011

Correspondence to: Won Yong Shon, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Guro Hospital, Korea University Medical Center, Guro 2-dong, Guro-gu, Seoul 152-703, Korea

TEL: +82-2-2626-3085 **FAX:** +82-2-2626-1164 **E-mail:** wonyong@kumc.or.kr