대한고관절학회지 제18권 제4호
Vol. 18, No. 4, September, 2006

환형 근위 피복 대퇴스템을 이용한 무시멘트 인공고관절 전치환술 -최소 10년 이상 추시 결과-

한창동 · 박 진 · 이동훈 · 양익환

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 환형 근위 미세공 피복 대퇴스템을 이용한 인공 고관절 전치환술후 최소10년이상 추시결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 1991년 8월부터 1994년 7월까지 Multilock스템을 이용하여 고관절 전치환술을 시행받고 10년 이상 추시가 가능했던 76명(80예)을 대상으로 하였다. 평균연령 47.3세, 평균추시기간 12.3년이었고 임상적, 방사선적 평가를 시행하였다.

결과: Harris 고관절 점수는 술 전 평균 54.7, 술 후 10년 평균 88.5점이었다. 최종추시시 골내막 신생골 형성은 70예(90%)에서 보였으며 모든 대퇴스템이 생물학적 안정상태였다. 골용해는 67예(84%)에서 관찰되었는데 Gruen 1, 7 영역에서 선형 골용해를 보였으며 대부분 대퇴스템 근위부에 국한된 양상이었다. 대퇴 원위부 골용해는 없었고 대퇴스템의 해리, 이동소견 및 대퇴스템에 대한 재치환술도 없었다.

결론: 환형 근위 미세공 피복 Multilock스템을 이용한 고관절 전치환술은 최소 10년추시에서 안정된 골성고정을 보였고, 대퇴 원위부 골용해가 없어 임상적, 방사선적으로 우수한 결과를 보였다. 따라서 대퇴스템에서 환형 근위 미세공 피복 디자인은 비구컵 디자인의 결점과 관절면 마모를 보완한다면 무균성 해리에 대한 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다.

색인 단어: 고관절, 무시멘트 고관절 전치환술, Multilock 대퇴스템, 환형 미세공 피복, 골용해

서 론

무시멘트 고관절 전치환술은 삽입물 표면과 골조직 사이에 생물학적 결합을 유도하여 삽입물의 안정적인 고정을 유도하게 되는데[29], 소위 1세대 무시멘트 고관절 대퇴스템을 이용한 임상 결과는 높은 대퇴부 동통, 골용해 및 응력방패 현상 등이 발생하는 문제점들을 보였다[8,19,32]. 이러한 문제점들을 보완하기 위하여 여러 디자인의 대퇴스템들이 지속적으로 개발되어 왔는데[31], 본원에서는 환형의 근위부 피복 및 원주형의 무피복 원위부를 가진 Multilock® 대퇴스템을 사용하여 일차성 인공 고관절 전치환술을 시행 받은 환자들에 대해 최소 10년 이상 추적 관찰하여 그 임상적, 방사선학적 결과를 보고하고자 한다.

※ 통신저자 : 한 창 동
서울특별시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel: 82-2-2228-2180
Fax: 82-2-363-1193
E-mail: cdhan@yumc.yonsei.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2006년도 대한고관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

대상 및 방법

연구 대상 1991년 8월부터 1994년 7월까지 환형 미세공 피복된Multilock® 대퇴스템과 Harris-Galante II비구컵을 이용하여 일차성 인공 고관절 전치환술을 시행 받은 전체 121명(139예) 중에서 31명이 고관절 전치환술과 무관한 원인으로 술후 10년이전에 사망하였고 14명이 추적관찰 소실되어, 최소 10년 이상 추시가 가능했던 76명의 80예 고관절에 대해 평가하였고 평균 추시 기간은 148개월(120~173개월)이었다. 인공 고관절 전치환술시 환자의 나이는 평균 47.3세(19~80세)였으며 남자가 58예(55명), 여자가 22예(21명)였다. 신장은 평균 163.9 cm (140~182 cm)이었고, 몸무게는 평균 61.9 kg (45~84 kg)이었으며 체질량지수(Body mass index)는 평균 23.0 kg/m^2 (15.6~32.0 kg/m^2)였다. 수술 전 진단은 대퇴골두 무혈성 괴사 50예(62%), 골관절염 16예(20%), 대퇴 경부 골절 3예(4%), 대퇴 경부 골절 후 불유합 6예(8%), 화농성 고관절염 후유증 3예(4%), 고관절 강직 1예(1%), 류마토이드 관절염 1예(1%)였다(Table 1).

인공 삽입물 대퇴스템은 HG Multilock® 삽입물(Zimmer, Warsaw, IN, USA)을 사용하였는데, 티타늄 합금(Ti-6Al-4V alloy)의 주대에 fiber-mesh(pure titanium, porosity 50%, pore size 300 ㎛)가 피복되어 있다. 피복은 근위 1/3에 환형(circumferential) 및 사다리꼴(trapezoidal)로 제작되었고 삽입물의 내측으로는 골간단-골간 이행부까지 확장되어 있다. 삽입물의 원위부는 원통 모양의 직선형으로 매끈하게 표면처리 되어 있고, 삽입물의 크기가 커질수록 깊어지는 긴 홈(flute)를 가지고 있다. 비구 삽입물은 Harris-Galante Ⅱ®(Zimmer, Warsaw, IN, USA)비구컵을 사용하였으며, 금속 헤드는 cobalt-chromium 합금으로 직경은 28 mm로 동일하였다. 폴리에틸렌 라이너는 초고분자량 폴리에틸렌의 압출기둥에서 제작되었다.

수술 방법 수술은 모두 동일한 술자(C.D.H)에 의해 시행되었는데, 수술 방법은 환자를 척추 마취 하에 측와위로 하고, 후외측 도달법을 사용하였으며, 전자부 절골술은 시행하지 않았다. 대퇴스템과 비구컵의 고정에는 무시멘트 방법이 사용되었으며, 대퇴스템은 압박 고정하는 것을 원칙으로 하였다. 예방적 항생제(Epocelin 1g) 투여는 수술 중에 하였으며, 수술 후 2일간 항생제(4 g/일)를 투여하였다. 수술 전후에 항응고제는 투여하지 않았으나 하지의 심부정맥 혈전증 예방을 위해 색전 방지 양말을 수술 후 1주간 착용하도록 하였다. 수술 직후 토마스 부목에 수술한 다리를 1일 간 현수하였고, 수술 후 24시간 후에 토마스 부목을 제거하고 환자의 상태에 무리가 가지 않는 한 수술 다음날 저녁부터 목발이나 보행기를 이용하여 부분 체중지지 보행을 시행하였으며, 완전 체중지지 보행은 수술 후 2개월부터 시행하였다.

임상적 평가 Harris 고관절 점수13를 이용하였는데, 수술 후 6주, 3개월, 6개월, 12개월에 각각 평가하였으며, 그 이후에는 매년 시행하였다. Harris 고관절 점수는 90점 이상을 우수로 평가하였고, 80점 이상에서 90점 미만은 양호, 70점 이상에서 80점 미만은 보통, 70점 미만은 불량으로 평가하였다.

방사선학적 평가 대퇴스템의 방사선 사진에서는 대퇴스템 주위의 골내막 신생골 형성(spot welds), 삽입물의 위치 변화나 수직 침강, 대퇴거 위축, 피질골 비후, 삽입물 주변의 방사선 투과성선, 골용해 등을 Gruen 등[11]이 기술한 영역에서 미세공 피복 부위를 고려하여 관찰하였다. 수술직후 대퇴스템의 고정상태는 Engh 등[9]의 분류에 의하여 대퇴 협부에서의 골수강의 직경과 대퇴스템의 직경의 차이가 1 mm 미만인 경우를 압박고정(press fit)으로, 1 mm 이상인 경우를 비압박고정(non-press fit)으로 구분하였다. 대퇴스템의 수직 함몰은 경부 칼라부터 소전자부의 최근위부까지의 거리가 5 mm 이상일 때 의미 있는 것으로 판단하였다. 골내막 신생골 형성은 내막골과 삽입물 사이의 신생골 형성으로 정의하였으며[7], 대퇴거 흡수는 모양에 따라3가지로 나누었는데, 대퇴골 경부의 내측부가 둥글게 된 경우를 rounding, 직사각형모양으로 소실된 경우를 longitudinal loss, 안으로 파인 경우를 punched out으로 후자 두가지만을 유의한 것으로 보았다. 대퇴스템말단부 골수강 내 골형성(pedestal반응)은 Engh 등[9]의 분류에 따라 대퇴스템의 말단부와 그 말단부 주위의 골수 내강을 채우는 신생골이 직접 접촉되어 있는 경우를 안정형으로, 직접 접촉이 되어 있지 않은 경우를 불안정으로 분류하였다. 대퇴스템 주위 골용해는 인공 삽입물에 인접하여 골손실이 국소적인 낭종 같거나(rounded) 가리비 모양(scalloped)이며 경계가 명확한 방사선 투과성 병변으로 정의하였으며[33], 일련의 추시 방사선 사진들을 세밀히 판

Table 1. Data on the patients who had clinical follow-up at least 10 years

Number of cases	80
Number of patients	76
Duration of follow-up* (mo)	148 (120-173)
Age* (yr)	47.3 (19- 80)
Height* (cm)	163.9 (140-182)
Weight* (kg)	61.9 (45- 84)
Mean body-mass index*	23.0 (15.6- 32)
Gender (men/women) (number of cases)	58/22
Initial pathology (number of cases)	
Avascular necrosis	50
Osteoarthritis	16
Fracture, neck of femur	3
Non-union after femur neck fracture	6
Sequelae of pyogenic arthritis	3
Fused hip	1
Rheumatoid arthritis	1

* The data are given as the mean with the range in parenthesis.

독하여 응력 방패 현상에 의한 단순한 골 흡수와 구분해 Gruen 영역에 따라 발생부위를 나누어 관찰하였다. 대퇴스템의 고정 상태는 Engh 등[9]의 방법에 따라 골 내성장에 의한 골성 고정, 섬유성 안정 고정, 불안정성 고정으로 분류하였다. 이소성 골형성은 Brooker 등[3]의 분류에 의하여 관찰하였다.

비구컵의 방사선 사진은 DeLee와 Charnley [5]의 영역으로 나누어 골용해, 방사선 투과선등을 분석하였으며 폴리에틸렌 마모는 대퇴인공골두가 육안적으로 외측으로 전위된 경우로 정의하였다[15]. 폴리에틸렌 마모와 선형마모율은 Livermore 등[21]의 개념을 이용하여 수술 직후 방사선 사진과 최근 추시된 방사선 사진 상에서 PACS (Picture Archiving Communication System, General Electrics, Milwaukee, WI, USA)를 이용하여 계측하였다.

결 과

임상적 결과 Harris 고관절 점수는 술 전 평균 54.7 (0~77.2)점이었고 술 후 2년째 평균 94.4 (69~100)점, 술 후 5년째 평균 90.2 (32~100)점, 술 후 10년에는 평균 88.5 (27.1~100)점이었다. 수술 후 10년째에는 우수가 50예(59.6%), 양호가 20예(23.8%), 보통이 7예(8.3%), 불량이 7예(8.3%) 있었다. 대퇴부 동통이 3예(3.8%)에서 관찰되었는데 지속적인 활동 시 통증이 있었으나 일상 생활에 지장을 주거나 진통제를 투여할 정도의 통증은 아니었고 수술후 2년내 소실되었다.

방사선학적 결과 대퇴스템은 전예에서 우수한 수술 직후 고정도를 보였다. 최종 추시에서 79예(99%)에서 골내 성장에 의한 골성 고정을 보였고, 1예(1%)에서 섬유성 안정 고정을 보였다. 골내막 신생골 형성은 70예(90%)에서 관찰되었는데, 형성 시기는 평균 4.2(1.5~6)개월에 나타나기 시작하여 평균 7.4(3~12)개월에 뚜렷이 관찰되었다 (Fig. 1). 골내막 신생골 형성 부위는 피복 부위인 Gruen 영역 1 근위부와 영역 7 원위부에서 주로 관찰되었다. 대퇴거 흡수는 31예(39%)에서 관찰되었는데, 15예(19%)에서 longitudinal loss형이었고 16예(20%)에서 punched out형이었다. 방사선 투과성선은 71예(89%)에서 관찰되었는데, 술후 6~24개월 사이에 Gruen 영역 2, 3, 4, 5, 6에 나타났으며 전예에서 1 mm 이하로 비진행성이었다. 골용해는 67예(84%)에서 관찰되었는데, 술후 평균 36.6 (12~72)개월에 Gruen 영역 1및 7에 선형 골용해로 관찰되었고 시간이 경과하면서 크기가 조금씩 증가되었으나 대퇴골 대전자부를 상당부분 침범한 2예 외에는 전례에서 삽입물 근위부에 국한된 양상으로 관찰되었다 (Fig. 1). 또한 대퇴스템 원위부에 발생한 골용해는 없었다. 응력 방패 현상은 39%에서 보였는데, 모든 예에서 소전자 이하까지 침범하는 경우는 없었다. 대퇴스템 말단부 골수강 내 골형성은 7예(9%)에서 평균 64 (36~84)개월에 관찰되었고 전예에서 안정형이었다. 대퇴골 간부 피질골 비후는 1예(1%)에서 관찰되었다. 이소성 골형성은 7예(9%)에서 발생하였고 이중 6예에서는 Brooker 등[3]의 분류 1형이었으나, 1예에서는 4형이 관찰되었다. 대퇴스템의 수직함몰이나 해리는 관찰되지 않았다. 폴리에틸렌 마모율은 평균 0.20 mm/년(0.05~0.66 mm/년)이었다.

합병증 수술 중 대퇴거 골절(calcar crack)이 8예(10%) 있었고 단순 강선 고정으로 고정하여 안정된 고정을 얻었다. 1예(1%)에서 술후 7년에 인공 고관절 탈구가 있었으나 폐쇄적 정복술 후 재탈구는 없었다. 1예(1%)에서 넘어지면서 발생한 대퇴스템 주위 골절이 발생하였으

Fig. 1. Radiograph of 51-year old male diagnosed as osteonecrosis, made after 13.1 years of follow-up, shows the proximal osteolysis(arrow heads) restricted to Gruen zones 1 and 7 without distal diaphyseal osteolysis and so-called spot welds(arrows), which are consistent with bone ingrowth and stem stability.

나, 삽입물이 안정적으로 고정되어 있어 환형 강선을 이용한 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하여 골유합을 얻었다. 이소성 골형성은 7예(9%)에서 발생하였고 이중 6예에서는 Brooker 등[3]의 분류 1형이었으나, 1예에서 술 후 2개월째 3형의 이소성 골형성이 생겼고, 9개월째 4형으로 진행하여 술후 1년 째 제거술을 시행하였다.

재치환술 대퇴스템의 재치환술은 없었으며, 재치환술은 모두 비구컵에 시행되었으며 28예(35%)로 다수였고 평균 110 (41~158)개월에 시행하였다. 단순 폴리에틸렌 라이너 마모만 있는 경우 7예(9%), 라이너 마모 및 라이너 탈구된 13예(16%)는 라이너 및 금속헤드만 교환하였다. 3예(4%)에서 라이너 마모 및 비구골의 골용해로 골이식술을 포함한 라이너 및 금속헤드를 교환하였고, 이중 1예는 심한 골용해로 비구컵 재치환술까지 시행하였다. 라이너 마모, 탈구에 이어 비구컵 마모까지 보인 3예(4%)는 비구컵 재치환술을 시행하였고, 심한 골용해로 비구컵 해리소견을 보인2예(3%)에서는 골이식술과 비구컵 재치환술을 시행하였다. 이중 비구컵 잠금기전 파손이 2예있었다 (Table 2).

고 찰

초기 무시멘트형 대퇴스템이 비록 안정된 골내 성장과 낮은 빈도의 무균성 해리를 보고하고 있지만, 높은 빈도의 골용해, 응력 방패 현상 및 대퇴부 통증은 해결해야 할 문제로 대두되었다[8,19,32].

근위 미세공 피복 대퇴스템을 미세공피복 종류와 세대별로 나누어 보면, 1세대 대퇴스템중 Harris-Galante 대퇴스템(HGP, Zimmer, Warsaw, Indiana)와 Anatomic Porous Replacement-I 대퇴스템(APR-I; Intermedics, Austin, Texas)은 비환형 근위 피복디자인이며, 2세대 대퇴스템중 Anatomic 대퇴스템(Zimmer), APR-II 대퇴스템 (Intermedics), HG Multilock 대퇴스템 (Zimmer)은 환형 근위 피복디자인이다[31].

Clohisy와 Harris[4]는 1세대 대퇴스템인Harris-Galante 대퇴스템에서 높은 대퇴부 골용해를 보고하였으며, 다른 비환형 대퇴스템에서도10%정도의 대퇴 원위부 골용해가 보고되고 있다[6,10,24]. 비환형 피복 삽입물에서의 대퇴 원위부 골용해는 1세대 대퇴스템의 문제로 인식되어 왔으며, Schmalzried 등[30] 은 effective joint space 개념을 도입하여 마모 입자가 관절강내 압력(intracapsular pressure)에 의해 저항이 가장 작은 통로를 통해 골과 삽입물의 interface로 이동할 수 있다고 하였고, barrier를 통해 이런 마모 입자의 이동을 막거나 지연시킬 수 있다고 가정하였다. 또한 Bobyn 등[2]은 동물실험을 통해 비세공 피복 표면에서 세공 피복 표면보다 폴리에틸렌 마모 입자가 더 잘 이동한다는 것을 증명하였다. 따라서 마모 입자 이동에 대한 barrier 개념은 인공 관절 삽입물의 디자인에 있어 상당히 중요한 부분이 되었으며 이를 배경으로 환형 피복 대퇴스템이 등장하였다. Multilock 대퇴스템도 이런 종류의 하나로 근위부에 환형의 fiber-mesh를 피복한 2세대 스템이며, 본 저자가 Multilock 대퇴스템으로 중기 추시에서 이미 좋은 결과를 보고한 바 있다[12]. 장기 추시 결과인 본 연구에서도 Multilock대퇴스템은 중기 추시와 비슷한 좋은 결과를 보였는데, 전례에서 대퇴 원위부에서 골용해가 발생하지 않았고, 비구측에 심한 골용해를 보였던 증례에서도 대퇴 원위부의 골용해 소견은 관찰되지 않았으며, 이는 환형의 피복구조가 방어막 역할을 한 것으로 추정할 수 있었다. 이외에 다른 환형 피복 대퇴스템에서도 원위부 골용해가 없다는 비슷한 보고를 하고 있다[1,16,17,25,31].

근위부 응력 방패 현상 현상은 시멘트형 대퇴스템에서도

Table 2. Data on the patients who received revisional hip arthroplasty

Number of cases	28
Duration of follow-up until revision* (mo)	110 (41-158)
Age*† (yr)	43.3 (19-67)
Height*(cm)	164.5 (150-174)
Weight*(kg)	64.3 (51-80)
Mean body-mass index*	23.7 (20.3-28.7)
Gender (men/women)(number of cases)	22/6
Reason for revision(number of cases)	
Polyethylene liner wear	7
Liner wear and dislodging	13
Liner wear and osteolysis around acetabular cup	3
Acetabular cup wear and metallosis	3
Loosening of acetabular cup	

* The data are given as the mean with the range in parenthesis.
† At the time of initial operation

나타날 수 있으나 주로 무시멘트형 대퇴스템에서 주된 문제로 대두되었다. 일반적으로 이러한 현상은 굵고, 강도가 높은 삽입물에서, 특히 초기 원위부 압박 고정을 개념으로 하는 디자인에서 많이 관찰되었고[28], Heekin 등은 PCA 대퇴스템에서 63%까지 응력 방패 현상 발생률을 보고하였다[14].

본 연구에서 39%에서 응력 방패 현상을 보였는데, 전예에서 소전자 이하까지 침범하는 심한 응력방패는 보이지 않았다. 이는 대퇴스템이 티타늄합금으로 만들어지고 피복부위가 근위부에 국한되어 있어 이 근위부에 골내막 신생골 형성이 되어 응력이 근위부로 잘 전달된 것에 기인한다고 생각된다. 같은 개념에서 대퇴스템에서 대퇴간부로 응력이 전달될 때 발생할 수 있는 대퇴 피질골 비후도 1예(1%)에서만 관찰되는 좋은 결과를 보였다.

대퇴부 동통은 대퇴스템의 불안정성으로 인한 첨단부의 미세 운동이나 대퇴골과 대퇴스템간의 강도 차이에 의한 것으로 설명되고 있는데, Harris-Galante 대퇴스템(HGP, Zimmer, Warsaw, Indiana)나 Porous Coated Anatomic 스템(PCA, Howmedica, Rutherford, Newsersy) 등의 1세대 무시멘트 대퇴스템 디자인에서 20~33%의 높은 발생률을 보고하였고, 때로는 그 통증이 매우 심하여 안정된 고정을 얻은 삽입물에 대해 재치환술이 필요한 경우도 발생하였다[18,20,23]. 본 연구에서는 대퇴부 통증의 발생률이 3예(4%)로 비교적 좋은 결과를 보였고, 이는 본 연구에서 사용한 삽입물이 환형 근위부 피복으로 안정된 골내성장을 유도하면서 원위 대퇴골수강 확공을 통한 밀접한 접촉과 스템 원위부 홈(flute)으로 초기 회전 안정성에 좋은 영향을 주었기 때문이라 생각된다. 또한 삽입물이 티타늄 합금으로 만들어져 탄성계수(modulus of elasticity)가 적고 생체 적합성이 높으며, 삽입물의 크기가 커질수록 깊어지는 긴 홈을 가지고 있어 대퇴스템의 실제 직경 감소효과로 결국 대퇴스템의 강도는 낮아진다. 최근에는 taper 디자인 무시멘트 삽입물을 이용하여 대퇴부 동통 발생률에 있어 좋은 결과를 보고하고 있다[15,22].

대퇴스템에서 칼라(collar)의 역할을 살펴보면, 먼저 시멘트 스템의 경우 칼라가 존재하면 내측 근위 대퇴 피질골 손실과 방사선 투과성선의 발생빈도가 칼라가 없는 경우보다 적어 칼라가 좋은 영향을 미치는 것으로 보고되고 있고[27], 무시멘트 스템의 경우는 칼라와 대퇴거(calcar)의 접촉여부와 상관없이 칼라의 유무는 무의미한 것으로 보고되고 있다[26]. Multilock 대퇴스템은 칼라가 있는 디자인으로, 본 연구에서도 초기 대퇴 스템의 안정성 및 근위 대퇴 피질골 손실은 칼라와 대퇴거의 접촉여부와 무관하였고, 칼라는 무시멘트 대퇴스템에서 초기 안정성 및 장기 추시 결과에서 의미가 없는 것으로 여겨진다. 또한 칼라가 없는 taper디자인 스템에서는 초기에 얻지 못한 축성, 회전성 안정을 체중부하를 통해 점차 스템이 안정위치를 잡아가면서 얻을 수 있다고 주장하고 있어[22] Multilock대퇴스템에서 칼라는 디자인 개선의 여지가 있어 보인다.

Multilock대퇴스템뿐만 아니라 이와 유사한 여러 다른 환형 근위 피복 대퇴스템은 비환형 피복에 비해 단, 중기 추시뿐만 아니라 장기추시에서도 임상적, 방사선학적으로 만족할만한 결과를 보이고 있다. 그러나 본 저자의 경우, 재치환율이 28예(35%)로 상당히 높았는데(Table 2), 이는 수술자의 술기나 대퇴스템의 문제라기보다는 모두 비구컵과 관절면의 문제였다. 재치환술의 원인은 폴리에틸렌 마모, 비구측 골용해, 비구컵 잠금장치의 결점으로 크게 3가지로 나누어 볼 수 있었다. 이 중 앞쪽 두가지 원인은 세라믹 또는 금속 관절면의 등장으로 호전이 예상되며, 마지막 원인인 Harris-Galante II비구컵의 잠금장치는 디자인의 개선이 필요하다고 생각한다. 잠금장치 자체가 폴리에틸렌 마모 없이 단독으로 문제를 일으키지는 않는 것으로 보이나, 마모와 동반되면 라이너 탈구 또는 잠금장치의 파손으로 제 기능을 못하게 되는 것 같다.

결 론

환형 근위 미세공 피복 Multilock대퇴스템을 이용한 무시멘트 고관전 전치환술은 최소 10년이상 장기추시에서도 안정적 골성 결합, 대퇴부 동통, 응력 방패 현상에 있어서 우수한 결과를 보였다. 골용해는 대부분 선형이었고 근위부에 한정되었다. 또한 대퇴부 원위부 골용해가 없어 임상적, 방사선적으로 우수한 결과를 보였는데 이는 환형 피복 구조물에 의한 것으로 생각된다. 따라서 대퇴스템에서 환형 근위 미세공 피복 디자인은 비구컵 디자인의 결점과 관절면 마모를 보완한다면 고관절 전치환술에서 장기추시의 가장 흔한 합병증인 무균성 해리에 의한 기계적 실패에 대한 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1) **Archibeck BJ, Berger RA, Jacobs JJ, Quigley LR, Gitelis, Rosenberg AG and Galante JO**: *Second-generation cementless total hip arthroplasty. Eight to eleven-year results. J Bone Joint Surg, 83-A:1666-1673, 2001 .*
2) **Bobyn JD, Pillar RD, Cameron HU and Weatherly GC**: *The optimum pore size for the fixaton of porous surfaced metal implants by the ingrowth of bone. Clin Orthop, 150: 263-270, 1980.*
3) **Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA and Riley LH**: *Ectopic ossification following total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg, 55-A: 1629-1632, 1973.*
4) **Clohisy JC and Harris WH**: *The Harris-Galante uncemented femoral component in primary total hip*

replacement at 10 years. J Arthroplasty, 14: 915-917, 1999.

5) **DeLee JG and Charnley J**: *Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. Clin Orthop, 121:20-32, 1976.*
6) **Dorr LD, Lewonowski K, Lucero M, Harris M and Wan Z**: *Failure mechanisms of anatomic porous replacement I cementless total hip replacement. Clin Orthop, 334:157-167, 1997.*
7) **Dumbleton J and Manley MT**: *Hydroxyapatite-coated prosthesis in total hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg, 86-A: 2526-2540, 2004.*
8) **Engh CA and Bobyn JD**: *Influence of stem size and extent of porous coating on femoral bone resorption after primary cementless hip arthroplasty. Clin Orthop, 231:7-28, 1988.*
9) **Engh CA, Bobyn JD and Glassman AH**: *Porous-coated hip replacement. The factor governing bone ingrowth, stress shielding and clinical result. J Bone Joint Surg, 69-B:45-55, 1987.*
10) **Goetz DD, Smith EJ and Harris WH**: *The prevalence of femoral osteolysis associated with components inserted with or without cement in total hip replacements, A retrospective matched-pair series, J Bone Joint Surg, 76-A:1121-1129, 1994.*
11) **Gruen TA, McNeice GM and Amstutz HC**: *Mode of failure of cemented stem type femoral components: a radiographic analysis of loosening. Clin Orthop, 141: 17-27, 1979.*
12) **Han CD, Han MH and Park J**: *Cementless total hip arthroplasty using circumferentially porous coated femoral stem: minimum five-year followup study. J of Korean Orthop Assoc, 38:548-553, 2003.*
13) **Harris WH**: *Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: Treatment by mold arthroplasty. J Bone Joint Surg, 51-A: 737-755, 1969.*
14) **Heekin RD, Callaghan JJ, Hopkinson WJ, Savory CG and Xenos JS**: *The porous-coated anatomic total hip prosthesis inserted without cement. J Bone Joint Surg, 75-A: 77-91, 1993.*
15) **Hellman EJ, Capello WN and Feinberg JR**: *Omnifit cementless total hip arthroplasty: a 10-year average follow-up. Clin Orthop, 364: 164-174, 1999.*
16) **Hozac WJ, Rothman RH, Eng K and Mesa J**: *Primary cementless hip arthroplasty with a titanium plasma sprayed prosthesis. Clin Orthop, 333: 217-225, 1996.*
17) **Kang JS, Dorr LD and Wan Z**: *The effect of diaphyseal biologic fixation on clinical results and fixation of the APR-II stem. J Arthroplasty, 15:730-735, 2000.*
18) **Kim YH and Kim VE**: *Results of the Harris-Galante cementless hip prosthesis. J Bone Joint Surg, 74-B: 83-87, 1992.*
19) **Kim YH and Kim VE**: *Uncemented porous-coated anatomic total hip replacement. Results at six years in a consecutive series. J Bone Joint Surg, 75-B: 6-13, 1993.*
20) **Kim YH, Park JM and Choi CU**: *Thigh pain in uncemented hip arthroplasty. J Korean Hip Soc, 5: 1-8, 1993.*
21) **Livermore J, Ilstrup D and Morrey B**: *Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. J Bone Joint Surg, 72-A:518-529, 1990.*
22) **Mallory TH, Lombardi AV Jr and Leith JR, et al.**: *Why a taper? J Bone Joint Surg, 84-A: 81-89, 2002.*
23) **Mallory WJ, Jasty M, Harris WH, Galante JO and Callaghan JJ**: *Endosteal erosion in association with stable uncemented femoral component. J Bone Joint Surg, 72-A:1025-1034, 1990.*
24) **Martell JM, Pierson RH 3rd, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Maley M and Galante JO**: *Primary total hip reconstruction with a titanium fiber-coated prosthesis inserted without cement. J Bone Joint Surg, 75-A:554-571,1993.*
25) **McLaughlin and Lee KR**: *Total hip arthroplasty with an uncemented femoral component. Excellent results at ten-year follow-up. J Bone Joint Surg, 79-B: 900-907, 1997.*
26) **Meding JB, Ritter MA, Keating EM and Faris PM**: *A comparison of collared and collarless femoral components in primary uncemented total hip arthroplasty. J Arthroplasty 12:273-280, 1997.*
27) **Meding JB, Ritter MA, Keating EM and Faris PM**: *A comparison of collared and collarless femoral components in primary cemented total hip arthroplasty. J Arthroplasty 14:123-130, 1999.*
28) **Nercessian OA, Wu WH and Sarkissian H**: *Clinical and radiologic results of cementless AML total hip arthroplasty in young patients. J Arthroplasty, 16: 312-316, 2001.*
29) **Pilliar RM, Lee JM and Maniatopoulos C**: *Observation on the effect of movement on bone ingrowth into porous-surfaced implants. Clin Orthop, 208: 108-113, 1986.*
30) **Schmalzried TP, Jasty M and Harris WH**: *Periprosthetic bone loss in total hip arthroplasty. Polyethylene wear debris and the concept of the effective joint space. J Bone Joint Surg, 74-A:849-863, 1992.*
31) **Sinha RK, Dungy DS and Yeon HB**: *Primary total hip arthroplasty with a proximally porous-coated femoral stem. J Bone Joint Surg, 86-A:1254-1261, 2004.*
32) **Xenos JS, Callaghan JJ, Heehin RD, Savory CG and Moore MS**: *The porous-coated anatomic total hip prosthesis, inserted without cement. A prospective study with minimum of ten years of follow-up. J Bone Joint Surg, 81-A:74-82, 1999.*
33) **Zicat B, Engh CA and Gokcen E**: *Pattern of osteolysis around total hip components inserted with and without cement. J Bone Joint Surg, 77-A:432-439, 1995.*

ABSTRACT

Cementless Total Hip Arthroplasty with Circumferentially Proximal Porous-Coated Femoral Stem -Minimum 10-Year Follow-up Results-

Chang Dong Han, M.D., Jin Park, M.D., Dong Hoon Lee, M.D., and Ick Whan Yang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The results of a more than 10-year follow-up after total hip arthroplasties with circumferential and proximal porous-coated femoral stems were evaluated.

Materials and Methods: Seventy-six patients (80 hips), who were operated on between Aug. 1991 and July 1994, were followed for more than 10 years after primary total hip arthroplasties using Multilock stems. The mean age at the time of the operations was 47.3 years old and the mean duration of follow-up was 12.3 years. The clinical results and radiological findings were evaluated.

Results: The mean Harris hip scores improved from 54.7 points to 88.5 points at the time of the 10-year follow up. On the last follow-up radiograph, endosteal bone formation was observed in 70 hips (90%) and all femoral stems were biologically stable. Femoral osteolysis, which was linear in Gruen zone I and VII and mostly restricted to the proximal zones, was observed in 67 hips (84%), and no hip had distal osteolysis in the femur. There was no loosening, migration, or revisions of the stems.

Conclusion: Total hip arthroplasties using circumferential and proximal porous coated Multilock femoral stems demonstrated stable osseous fixation and no distal osteolysis for a minimum 10-year follow-up; therefore, all stems were reported to have satisfactory outcomes. With improvement of cup design and liner wear, circumferential and proximal porous coating designs of femoral stems can be an alternative answer to mechanical failure due to aseptic loosening.

Key Words: Hip, Cementless total hip arthroplasty, Multilock femoral stem, Circumferential porous coating, Osteolysis