

Wagner 재치환 스템을 이용한 인공 고관절 대퇴 재치환술

한창동 · 양익환 · 박진

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

Femoral Revision with the Wagner SL Revision Stem

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

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

Purpose: To evaluate the results of revision total hip arthroplasty using a Wagner SL revision stem.

Materials and Methods: This study reviewed 56 revisions of the femoral component performed using a Wagner stem in 55 patients between 1992 and 2001. The mean age of the patients at the time of the revision was 50 years. The mean follow up duration was 8.4 years (range, 5 to 12.5 years). The indication for revision was aseptic loosening in fifty-two hips, septic loosening in two and periprosthetic fractures in two. The pre-revisional femoral defects were classified according to the Paprosky classification system. A clinical evaluation and radiological assessment were performed.

Results: The mean Harris hip score improved from 47 points preoperatively to 87 points at the latest follow-up. There were 5, 20, 22 and 9 hips of type I, II, IIIA and IIIB according to the Paprosky classification system. Fifty two hips (93%) showed stable stems at the latest follow-up radiographs. The mean vertical subsidence of the stem was 6.2 mm (range, 0 to 21 mm). Severe progressive vertical subsidence in three hips and an infection in one occurred requiring repeat revision.

Conclusion: For severe proximal femoral bone loss, the conical femoral revision stem with a fully grit-blasted surface produced satisfactory results with distal press-fit fixation. We can expect a decrease in the rate of mechanical failure rate of the stem by reducing the subsidence derived from the stem design itself.

Key Words: Hip, Femoral revision, Wagner stem

서론

주로 무균성 이완과 골용해의 문제로 재치환술이 요구되는데, 근위 대퇴부 결손이 동반되는 경우, 대퇴 재치환술이 어렵게 되며²¹⁾ 이를 위해 자가골 또는 동종골 이식, cortical strut grafting, 시멘트 대퇴 스템, 무시멘트 긴 대퇴 스템, custom-made prosthesis 등 여러 가지 방법이 시도되어왔다^{6,8,20)}.

시멘트 대퇴 재치환 스템은 시멘트가 고정(interdigitation)될 대퇴 근위부의 망상골이 결손되어 있고, 골과 스템 사이 상대적 움직임으로 골이 경화되어 있어, 1세대 시멘트 기법을 이용한 대퇴 재치환술은 12-44%의 높은

실패율이 보고 되었고, 다소 향상되긴 하였지만 2, 3세대 시멘트 기법 역시 10-23%의 실패율을 보였다^{4,13,25)}.

이와 같이 시멘트를 이용한 대퇴 재치환술의 불량한 결과로 무시멘트 대퇴 재치환술이 더 흔하게 시행되기 시작했는데⁷⁾, 근위 피복 무시멘트 대퇴 재치환 스템은 근위 대퇴부 결손이 있는 경우가 대부분인 대퇴 재치환술에서 20-50%의 높은 실패율이 보고되었다. 이에 비해 전체 피복 무시멘트 대퇴스스템은 "bypass fixation"이라 불리는 대퇴 원위부를 고정하는 개념으로, 대퇴 골간단 부위에 비해 상대적으로 덜 손상된 대퇴 골간 부위를 이용해서 대퇴 스템을 지지하는 방법으로 3-5%의 실패율을 보

통신저자: 한 창 동
서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL: 02-2228-2193 · FAX: 02-363-1139
E-mail: cdhan@yumc.yonsei.ac.kr

Address reprint requests to
Chang Dong Han, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine,
134, Sinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea
Tel: +82.2-2228-2193, Fax: +82.2-363-1139
E-mail: cdhan@yumc.yonsei.ac.kr

이는 만족할 만한 결과를 보였다^{16,17,19)}.

1987년 Wagner는 대퇴 골간 원위부 고정 개념으로 스템 전체에 grit-blast표면 처리된 원추형 무시멘트 긴 스템인 Wagner SL 재치환 스템(Sulzer Orthopaedics, Baar, Switzerland)을 이용한 대퇴 재치환술을 소개하였고, 이의 우수한 골재생을 보고하였다²³⁾.

인공 고관절 치환술후 대퇴 재치환술에 있어서 원위부 압박고정 개념의 무시멘트 긴 스템의 결과와 대퇴 근위부 골재생이 자발적으로 일어나는지 알아 보고자 Wagner 스템을 이용하여 대퇴 재치환술을 시행 받은 환자의 임상적, 방사선학적 결과를 보고하고자 한다.

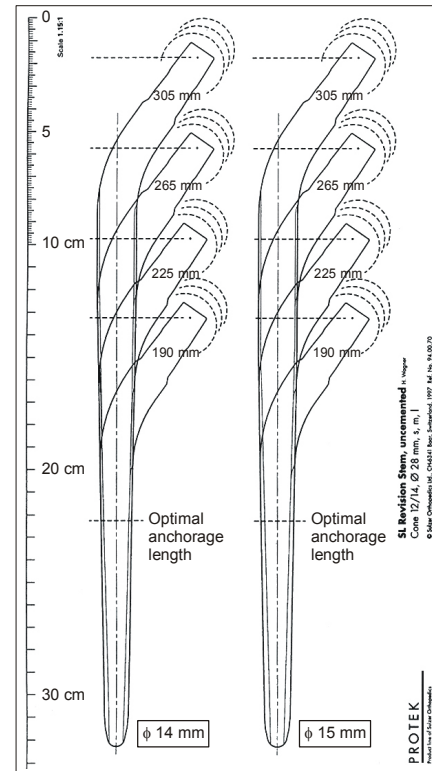
대상 및 방법

1. 연구 대상

1992년 7월부터 2001년 5월까지 전장에 grit-blast 처리된 원추형 Wagner 스템을 이용하여 무시멘트 대퇴 재치환술을 시행받은 65명중 인공관절 치환술과 무관한 원인으로 사망한 2명과 추시가 소실된 8명을 제외한 55명, 56예를 대상으로 하였으며 이중 여자가 23명, 남자가 32명이었다. 평균 추시 기간은 8.4년(61-150개월) 이었고, 연령은 수술 당시 평균 50세(31-73세)였다. 일차 수술의 원인은 대퇴 골두 무혈성 괴사 35예, 이차성 골관절염 13예, 류마티스 관절염 3예, 화농성 관절염 후유증 3예, 일차성 골관절염 2예였으며, 대퇴 재치환술의 원인은 대퇴골 결손을 동반된 무균성 이완이 52예로 가장 많았고, 감염성 이완이 2예, 대퇴 스템 주위 골절이 2예였다.

2. 인공 삽입물

Wanger 스템은 티타늄 합금 재질로 표면은 스템 전체에 grit-blast처리되어 있다. 스템 간부(shaft)에는 2°의 원추각으로 taper되어 있고, 8개의 날카로운 종주 날개판(longitudinal rib)으로 인해 회전 안전성이 강화되어 있다. 또한 실질적으로 스템이 골수강 내에서 차지하는 단면적이 적어 좀더 많은 탄력성을 유지할 수 있다. 길이는 대퇴 손상부에 따라 190 mm부터 385 mm까지 사용할 수 있고, 직경은 14 mm부터 25 mm까지 있다. 스템의 경간각(neck shaft angle)은 145°이고 offset은 36 mm이다(Fig. 1).



You can obtain planning templates under order nos.:

Art. no.	φ	Lengths
94.00.70	14 mm/15 mm	190 mm, 225 mm, 265 mm, 305 mm
94.00.71	16 mm/17 mm	190 mm, 225 mm, 265 mm, 305 mm
94.00.72	18 mm/19 mm	190 mm, 225 mm, 265 mm, 305 mm
94.00.73	20 mm/21 mm	190 mm, 225 mm, 265 mm, 305 mm
94.00.74	22 mm/23 mm	225 mm, 265 mm, 305 mm
94.00.75	24 mm/25 mm	265 mm, 305 mm

Fig. 1. Available lengths and diameters of the Wagner SL revision uncemented stem in the preoperative planning are ranging from 190 mm to 385 mm, from 14 mm to 25 mm respectively.

3. 수술 방법

수술은 모두 동일한 술자(C.D.H)에 의해 시행되었는데, 수술 방법은 환자를 척추 마취 하에 측와위로 하고, 후외측 도달법(posterolateral approach)을 주로 이용하여 44예 시행하였으며, 부분적으로 경대퇴 도달법(transfemoral approach)²⁴⁾ 8예, 대퇴 절골법(femoral osteotomy) 4예를 혼용하였다. 수술 전 계획으로 적절한 스템의 길이와 직경을 구하였는데, 먼저 스템의 길이 선택은 제거되는 스템의 침부로부터 손상되지 않은 정상 골수내강에 10 cm (최소 7 cm)정도 Wagner스템 원위 침부가 들어가도록 하였다²⁶⁾. 스템 직경의 선택은 길이 선택에서 언급했던 정상 골수강 안으로 들어가는 10 cm (최소 7 cm)부위에서 결정하였으며, 종주 날개판이 빠 속

으로 파고 들어가는 것을 고려하여 template의 스템 양쪽 면 모두에서 1 mm정도 피질골의 내측과 겹치게하여 templating을 시행한 후, 여기에서 결정된 크기로 확공하고 같은 크기의 스템을 삽입하였다. 골 이식은 자가골 이식없이 모두 동종골 이식으로 56예중 30예(54%)에서 주로 근위 대퇴부 골간단 부분의 망상골 골결손 부위에 압박하여 채워넣었다. 예방적 항생제(Epocelin 1 g) 투여는 수술 중에 하였으며, 수술 후 7일간 항생제(4 g/일)를 투여하였다. 수술 전후에 항응고제는 투여하지 않았으나 하지의 심부 정맥 혈전증 예방을 위해 색전 방지 양말을 수술 후 통상 1주간 착용하도록 하였다. 수술 후 다음 날 오후부터 침대 옆에서 직립이 허용되었고, 수술 후 5일째부터 환자의 상태에 무리가 가지 않는 한 목발이나 보행기를 이용하여 부분 체중지지 보행을 시행하였으며, 완전 체중지지 보행은 이후 방사선 결과에 따라 주로 수술 후 2개월부터 시행하였다.

4. 임상적 평가

Harris 고관절 점수를 이용하였는데, 수술 후 6주, 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. 수술 후 대퇴부 동통도 조사하였다.

5. 방사선학적 평가

대퇴 스템의 방사선 사진에서는 대퇴 스템 주위의 골내막 신생골 형성, 삽입물의 위치 변화나 수직 침강, 골용해, 스트레스 방패현상, 이소성 골형성, 삽입물 주변의 방사선 투과성선, 피질골 비후, 대퇴 스템 말단부 골수강내 골형성(pedestal 반응)등을 Gruen 등⁹⁾이 기술한 영역에 따라 관찰하였다. 재치환술 전 대퇴 골결손은 Paprosky³⁾ 분류법을 이용하여, I형은 골간단부의 미미한 골 손실, II형은 골 간단부 골손실과 골간부의 미미한 골 손실, III형은 골간단 및 골간부 골 손실이 있으면서 삽입물의 고정에 이용될 수 있는 골간부가 4 cm 이상이면 IIIA형, 4 cm 이하면 IIIB형, IV형은 골간단부 및 골간부 전체의 소실로 정의하였다. 대퇴 근위부 골재생 변화를 평가하기 위해 수술 직후 방사선 사진과 가장 최근 추시 사진을 비교하여 골 이식하지 않은 경우와 골 이식한 두 경우로 나누

후, 각각 A, B, C형으로 분류하였다¹⁾. 대퇴 골결손 부위가 환자마다 다르기 때문에 방사선 전후면 및 측면 사진상 대퇴 근위부에서 피질골과 삽입물 간의 접촉면이 가장 적절하게 보이는 지점을 정하여, 피질골과 삽입물의 수평 접촉 거리를 측정하여 비교하였다. 이식된 동종골은 확실한 골질(bone density)의 감소나 이식된 골의 소실을 보이면 골 흡수로 정의하였고, 환자의 골과 이식된 골과의 접촉면에서 trabecular bridging을 보이면 환자의 골에 incorporation된 것으로 평가하였다. 골 이식하지 않은 경우는 골결손 부위가 증가하면 A형, 불변이면 B형, 골 재생을 보이면 C형으로 정의 하였고, 골 이식한 경우는 이식된 골이 흡수되면 A형, 이식된 골이 환자 골에 incorporation되면 B형, 이식된 골이 incorporation되면서 이식된 골 보다 더 증가된 골 재생을 보이면 C형으로 정의하였다. 대퇴스스템의 수직 침강은 수술 직후 방사선 사진과 가장 최근 추시 사진을 비교하여 대전자 근위 침부와 대퇴스스템의 상외측 견부 사이의 수직 거리를 측정하였다. 대퇴스스템 주위 골용해는 인공 삽입물에 인접하여 골손실이 국소적인 낭종 같거나(rounded) 가리비 모양(scalloped)이며 경계가 명확한 방사선 투과성 병변 또는 2 mm이상 진행되는 방사선 투과성선으로 정의하였으며, 일련의 추시 방사선 사진들을 세밀히 판독하여 응력 방패 현상을 Gruen영역에 따라 발생부위를 나누어 관찰하였다. 대퇴스스템의 고정 상태는 Engh 등⁵⁾의 방법에 따라 골성 안정 고정, 섬유성 안정 고정, 불안정성 고정으로 분류하였다. 이소성 골형성은 Brooker 등²⁾의 분류에 의하여 관찰하였다.

비구측 평가는 본 연구의 목적상 제외하였으며, 대퇴 스템 전체에 진행되는 2 mm이상의 방사선 투과성선, 심한 내반 또는 외반 변형을 대퇴 스템 이완의 판단기준으로 하였으며, 수직 침강은 원추형 스템 디자인에 기인하여 흔히 발생하며 추시 과정 중 안정화되는 경우가 많아 본 연구에서는 10 mm이상의 진행되는 수직 침강만을 이완의 기준에 포함하였다.

6. 생존분석

Kaplan-Meier 생존분석(SPSS v12.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois)을 이용하여 95% 신뢰 구간으로 스템의 누적 생존확률을 크게 2가지 경우로 나누어 분석하였다. 최선의 경우(Best case scenario)는 원인에 상관없이

스텝을 제거한 시기를 종점(end point)으로 하고, 추적 소실된 환자가 마지막 추적까지 좋은 결과를 보였다면 스텝이 성공적이었다고 가정하였다. 그리고 최악의 경우(Worst case scenario)는 원인에 상관없이 스텝 제거 또는 추적 소실된 경우 모두를 종점으로 보았다.

결 과

1. 임상적 결과

Harris 고관절 점수는 술 전 평균 47 (23-76)점이었고 술 후 평균 87 (69-98)점이었으며, 우수가 40예(71%), 양호가 8예(14%), 보통이 8예(14%)로 우수 혹은 양호가 46예(86%)였다. 대퇴부 동통이 2예(4%)에서 관찰되었는데 지속적인 활동 시 통증이 있다고 하였고, 일상 생활에 지장을 주거나 진통제를 투여할 정도의 통증은 아니었다.

2. 방사선학적 결과

대퇴 재치환술 전 대퇴부 골결손은 Paprosky 분류상 I형 5예, II형 20예, IIIA형 22예, IIIB형 9예였다. 대퇴 근위부 골재생 변화는 A형(골결손 증가) 9예(16%), B형(골결손 불변) 38예(68%), C형(골재생) 9예(16%)로 골결손 부위에 변화가 없는 경우가 가장 많았다. 이를 대퇴골결손 부위에 시행했던 동종골 이식의 유무에 따라 나누어 본 결과에서도 골이식 했던 경우, 골이식 하지 않았던 경우 모두 골결손 부위가 불변인 B형이 가장 많았다(Table 1). 스텝의 최종 추시 고정 상태는 골성 안정 48예, 섬유성 안정 4예로 52예(93%)에서 안정된 스텝 소견을 보였다. 스텝의 평균 수직 침강은 6.2 mm (0-21 mm)였으며, 수직 침강 5 mm 미만인 34예, 5 mm 이상 10 mm 미만이 11예, 10 mm 이상이 12예 있었다. 이 중 5 mm 이상 10 mm 미만은 모두 추시 방사선 사진상 더 이상 진행하

지 않는 안정형이었고, 10 mm 이상 수직 침강은 평균 1년(2개월-2년)에 발생하였고 이 중 2차 재치환술을 요했던 3예를 제외하고는 추가적 진행 없이 안정화되었다.

대퇴부 골결손 정도와 수직 침강과의 관계는 Paprosky분류상 IIIB형이 I형 및 II형에 비해 통계적으로 유의하게 수직 침강의 정도가 컸다(Mann-Whitney test, $p=0.007$, $p=0.006$). 이소성 골형성은 Brooker분류상 I형 13예, II형 1예, III형 3예 있었고, IV형은 없었다. 대퇴 근위부 골용해는 Gruen 제 1, 7영역에 미미하였고 대퇴 원위부 골용해는 없었다. 의미있는 방사선 투과성선, 스트레스 방패현상, 피질골 비후는 없었으며, pedestal 반응은 1예 있었으나 이 또한 의미는 없었다.

3. 합병증

인공 관절술과 무관한 원인으로 2명 사망한 경우를 제외하고 수술 중이나 수술 직후 사망한 경우는 없었다. 수술 중 골절은 11예에서 있었고 이중 대퇴골 골절이 1예, 대전자 골절 4예, 대퇴거 골절(calcar crack) 6예이었다. 모두 단순 강선 고정으로 안정된 고정을 얻었다. 후방 탈구가 있었던 3예는 모두 폐쇄적 정복술로 치유되었다. 좌골 신경 마비는 없었다.

4. 2차 재치환술

10 mm 이상의 심한 수직 침강이 안정화되지 않고 진행한 3예는 좀더 큰 크기의 스텝을 이용하여 2차 재치환술을 시행하였다. 감염이 있었던 1예는 2단계 수술법으로 스텝 제거 및 감염 조절 후 2차 재치환술을 시행하였다.

5. 생존분석

원인에 상관없이 스텝 제거 시점을 종점으로 본 최선의

Table 1. Results of Proximal Femoral Restoration Classified as A, B, C with or without Allograft Inserted at Femoral Bone Defects according to the Comparison between Immediate Postoperative Radiographs and the Latest Follow-up Ones

Proximal femoral restoration			
Revisions without bone graft		Revisions with allograft inserted at femoral bone defects	
A (increasing defects)	3	A (bone resorption of allograft)	6
B (constant defects)	20	B (incorporation of allograft into host bone)	18
C (osseous restoration)	3	C (incorporation of allograft and osseous restoration)	6
	26		30

*Numbers mean the number of cases.

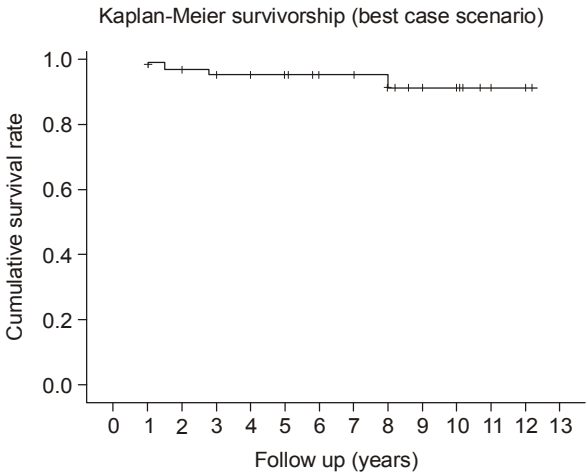


Fig. 2. Kaplan-Meier survivorship curve for the Wagner revision stem with failure defined as removal for any cause demonstrated that the cumulative survival rate was 91.2% (95% confidence interval, 86.5% to 96.0%) at 12.4 years.

경우 누적 생존 확률은 12.4년 시점에서 91.2% (95% 신뢰구간, 86.5%–96.0%)였고(Fig. 2), 스템 제거 및 추적 소실 시점을 중점으로 본 최악의 경우는 76.8% (95% 신뢰구간, 71.0%–82.6%)였다.

고찰

본 연구에서는 일차 고관절 전치환술 후 대퇴 재치환술을 요하는 경우 중 대퇴 근위부 골결손을 동반한 해리 또는 대퇴 스템 주위 골절¹⁴⁾을 Wagner 스템의 주요 적응증으로 택하였으나, 대퇴 전자간 및 전자하 골절 등 골유합술로 치료하기 어려운 대퇴 근위부 골절 및 대퇴 이형성증까지도 그 적응증을 확대할 수 있다는 보고들이 있으며^{18,22)}, 저자도 이를 경험하였다.

Wagner 스템은 골결손이 있는 대퇴 근위부 대신 원위부를 고정하는 개념이며, 원추형 디자인으로 인한 대퇴 근위부에 스트레스 전달, 탄성 계수(elasticity of modulus)가 우수한 티타늄 합금, 생체 적합성이 좋은 거친 표면처리(rough-blasted surface)를 이론적 배경으로 하고 있다. Wagner²³⁾를 비롯한 대다수의 저자들이 원위부 고정을 통해 골 이식 없이도 재치환술 전 대퇴 근위부 골결손 부위가 저절로 골재생 되었다고 보고하고 있다. Grünig 등¹⁰⁾은 소수에서만 동종골 이식이 필요하다고 하였고 Bohm과 Bischel¹⁾도 이 의견과 같이 한다고 하였다. 저자는 골결손 부위에 필요한 모든 경우 동종골 이식을 하였는데 동

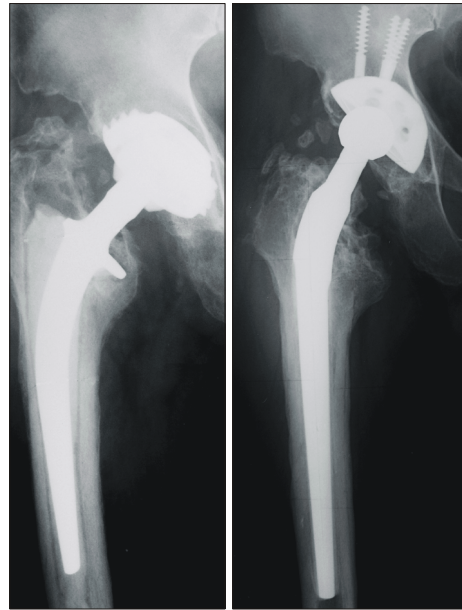


Fig. 3. (A) Radiograph of 48 year old man showed aseptic loosening after primary total hip arthroplasty due to avascular necrosis of femoral head. (B) Radiograph demonstrated stable fixation of the Wagner stem and osseous restoration of proximal femur with allograft 13 years after revisional total hip arthroplasty.

종골 이식 대신 자가골 이식을 하였다면 골 재생율이 더욱 높았을 것이다. 골 이식 없이 저절로 골재생 되는 경우가 높다고 보고된 경우가 대부분이지만 저자는 이와 다른 결과를 얻었다. 골 이식하지 않은 경우 대퇴 근위 골결손 부위에 골재생된 C형은 3예(5%)에서 보였고, 골 이식을 하고 이식된 골이 환자 골에 incorporation 되면서 이식된 골 보다 더 증가된 골재생을 보인 C형은 6예(11%)로 매우 적었다(Fig. 3). 또한 골 이식을 하지 않은 경우에 골 결손 부위가 불변인 B형과 골 이식을 하고 이식된 골이 환자의 골에 incorporation된 B형이 가장 높은 비율을 차지하였는데, 이 결과로 볼 때 골 이식을 하지 않을 경우 골결손 부위가 불변일 가능성과, 골 이식을 할 경우 이식된 골이 흡수되지 않고 환자의 골로 incorporation 될 확률이 가장 높다고 해석된다. 골 이식 없이 골재생이 되었다면 최소한 골주위막(periosteum)은 남아 있는 경우에 가능하다고 여겨진다. 즉 Wanger 스템으로 아무리 단단한 원위부 고정이 된다 해도 골주위막 조차 남아있지 않는 대퇴 근위부의 심한 골결손 부위에 골재생은 골 이식 없이 저절로 일어날 가능성이 적다고 생각한다. 따라서 저자는 대퇴 근위 골결손 부위의 골재생을 높이기 위

해서는 골결손 부위에 골 이식이 꼭 필요하다고 생각한다.

Wagner 스템은 원추형 확공(conical reaming)후 원추형 고정(conical anchoring)을 시켜 이를 통해 스템과 골 사이에 하중의 전달이 고르게 잘 되며, 추후 제거가 필요하더라도 심각한 골 손실 없이 제거가 용이하다는 원추형 디자인에 기인하는 장점들이 있으나, 디자인 자체에 기인하는 단점인 수직 침강^{11,12)}은 Wagner 스템의 주요 합병증으로 Wagner²⁶⁾는 6%로 보고하였고, 여러 다른 저자들이 이보다 좀 더 높은 비율로 보고하고 있다. 10 mm 이상의 심한 수직 침강으로 인해 좀더 큰 크기의 Wanger 스템으로 2차 재치환술을 시행한 경우는 2-9% 정도로 보고되고 있는데^{1,12,18)} 저자의 경우는 10 mm 이상의 수직 침강이 12예 있었고, 이중 9예는 추시 중 안정화되었지만 나머지 3예(5%)는 침강이 지속되어 2차 재치환술을 시행하였다.

Wagner 스템을 이용한 여러 연구에서 평균 수직 침강은 Kolstad 등¹⁵⁾은 3.2 mm, Bohm과 Bischel¹⁾은 5.9 mm, Grünig 등¹⁰⁾은 6.1 mm로 본 연구에서의 6.2 mm와 비슷하였다. Grünig 등¹⁰⁾은 Wagner 스템의 수직 침강이 대부분 수술 후 3개월 이내에 발생하였다고 하였으며, Bohm과 Bischel¹⁾은 평균 13개월 이내라고 보고하였고, 본 연구에서는 수술 후 평균 1년에 발생하였다. 수술 당시 대퇴 협부(isthmus) 원위부에 위치한 정상골과 스템의 고정력이 좋은 듯 보이나 실제로는 접촉 면적이 적어 시간이 경과되면서 고정력을 상실하는 것이 저자가 생각하는 침강의 주요 발생기전이다. 이와 같은 침강을 예방할 수 있다면 스템의 기계적 실패율을 상당히 낮출 수 있을 것이며, 이를 예방하기 위해 여러가지 방법이 제시되어 왔다. 적응증 선별부터 신중해야 함은 당연하며, 가장 중요한 것은 스템의 크기를 선택하는 것이다. 스템의 길이 선택은 비교적 쉽지만 직경 선택은 쉽지 않다. 왜냐하면 환자마다 골강도에 따라 날카로운 중주 날개판이 피질골을 파고 들어가는 정도가 다르기 때문이다. Wagner는 정상 골수강 내로 들어가는 스템 원위부를 기준으로 하여 피질골의 내부와 스템의 양쪽면이 각각 1 mm가 겹치는 상태에서 templating을 하도록 하였고, 이 때 결정된 크기의 확공을 시행하고 이와 같은 크기의 스템 삽입을 권장하였다. 저자의 경험으로도 이처럼 1-2 mm더 큰 크기의 over-templating을 시행하고 여기서 결정된 크기

대로 확공 및 스템 삽입을 하면, 8개 중주 날개판과 피질골과의 접촉 면적이 증가하여 초기 안정성이 유지될 수 있었기 때문에 비교적 침강을 예방할 수 있었다고 생각한다. 저자도 최종 확공 크기보다 1-2 mm 큰 스템을 사용하여 press fit하는 방법을 시도해 보았으나, 이는 원추형 디자인 스템에서 수술 중 골절을 유발할 수 있어 매우 위험하였다. 원추형 디자인 자체만으로도 press fit이 되는 것이므로 위에 언급하였듯이 1-2 mm 겹치도록 over-templating 되도록 하여 삽입물과 피질골의 접촉 면적을 증가시켜 고정력을 높이는 것이 수술 중 골절의 위험성을 줄이면서 수직 침강을 예방하는데 매우 중요하다고 생각한다.

무시멘트 스템의 표면처리는 크게 골접착(osseointegration)을 얻기 위해 사용되는 방법과 골내성장(bone ingrowth)을 얻기 위한 방법이 있는데, grit-blast는 전자에 해당되며 미세공 피복(porous coating)은 후자에 해당한다. Paprosky 등²⁰⁾은 스템 전체에 걸쳐 미세공 피복된 긴 대퇴 스템인 Anatomic Medullary Locking (AML)을 이용하여 최소 10년 추시 대퇴 재치환술에서 4.1%의 기계적 실패와 16%의 침강을 보고하였는데, 스템 전체가 표면 처리되어 있다는 점에서는 AML과 Wagner스스템이 공통점이 있으나, Wagner 스템은 grit-blast 처리되어 미세공 피복된 AML 스템과 표면처리에 있어 그 방법이 다르다. 광범위 미세공 피복은 대퇴 근위부에 적절한 하중을 전달하지 못하여 스트레스 방패현상이 높고 grit-blast는 미세공 피복에 비해 이런 단점이 적다고 할 수 있다. 또한 Wagner 스템의 재질은 티타늄 합금으로 코발트 크롬 합금에 비해 스트레스 방패현상이 적고 본 연구에서도 의미있는 스트레스 방패현상은 없었다.

Wagner스스템의 대퇴 경간각은 145°이고 offset은 36 mm였으나, 현재는 굴곡력(bending force)에 저항할 수 있는 디자인의 개선으로 경간각은 135°, offset은 42-46 mm로 증가된 Lateral Wagner 스템을 사용할 수 있어 offset을 좀 더 다양하게 조절할 수 있게 되었다.

결론

대퇴 근위부 골결손이 동반된 대퇴 재치환술시, grit-blast 표면 처리된 원추형 대퇴 재치환 스템은 "bypass fixation"이라 불리는 대퇴 원위부 고정 개념으로 만족할 만한 결과를 보여주며, 여러 수술 방법의 개선

으로 디자인 자체에 기인하는 수직 침강을 줄일 수 있다면 스템의 기계적 실패율을 더욱 낮출 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. **Bohm P, Bischel O:** Femoral revision with the Wagner SL revision stem : evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for a mean of 4.8 Years. *J Bone Joint Surg Am*, 83: 1023-1031, 2001.
2. **Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr:** Ectopic ossification following total hip arthroplasty. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am*, 55: 1629-1632, 1973.
3. **Della Valle CJ, Paprosky WG:** Classification and an algorithmic approach to the reconstruction of femoral deficiency in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 85: 1-6, 2003.
4. **Engelbrecht DJ, Weber FA, Sweet MB, Jakim I:** Long-term results of revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*, 72: 41-45, 1990.
5. **Engh CA, Massin P, Suthers KE:** Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop Relat Res*, 257: 107-128, 1990.
6. **Gie GA, Linder L, Ling RS, Simon JP, Sloof TJ, Timperley AJ:** Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*, 75: 14-21, 1993.
7. **Gorab RS, Covino BM, Borden LS:** The rationale for cementless revision total hip replacement with contemporary technology. *Orthop Clin North Am*, 24: 627-633, 1993.
8. **Gross AE, Allan DG, Lavoie GJ, Oakeshott RD:** Revision arthroplasty of the proximal femur using allograft bone. *Orthop Clin North Am*, 24: 705-715, 1993.
9. **Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC:** "Mode of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res*, 141: 17-27, 1979.
10. **Grünig R, Morscher E, Ochsner PE:** Three- to 7-year results with the uncemented SL femoral revision prosthesis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 116: 187-197, 1997.
11. **Han HJ, Kim SS, Choi SH:** The use of the Wagner cementless revision stem in revision total hip arthroplasty. *J Korean Hip Soc*, 11: 161-167, 1999.
12. **Hartwig CH, Bohm P, Czech U, Reize P, Kusswetter W:** The Wagner revision stem in alloarthroplasty of the hip. *Arch Orthop Trauma Surg*, 115: 5-9, 1996.
13. **Kavanagh BF, Ilstrup DM, Fitzgerald RH Jr:** Revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 67: 517-526, 1985.
14. **Ko PS, Lam JJ, Tio MK, Lee OB, Ip FK:** Distal fixation with Wagner revision stem in treating Vancouver type B2 periprosthetic femur fractures in geriatric patients. *J Arthroplasty*, 18: 446-452, 2003.
15. **Kolstad K, Adalberth G, Mallmin H, Milbrink J, Sahlstedt B:** The Wagner revision stem for severe osteolysis. 31 hips followed for 1.5-5 years. *Acta Orthop Scand*, 67: 541-544, 1996.
16. **Krishnamurthy AB, MacDonald SJ, Paprosky WG:** 5- to 13-year follow-up study on cementless femoral components in revision surgery. *J Arthroplasty*, 12: 839-847, 1997.
17. **Lawrence JM, Engh CA, Macalino GE, Lauro GR:** Outcome of revision hip arthroplasty done without cement. *J Bone Joint Surg Am*, 76: 965-973, 1994.
18. **Lyu SR:** Use of Wagner cementless self-locking stems for massive bone loss in hip arthroplasty. *J Orthop Surg*, 11: 43-47, 2003.
19. **Moreland JR, Bernstein ML:** Femoral revision hip arthroplasty with uncemented, porous-coated stems. *Clin Orthop Relat Res*, 319: 141-150, 1995.
20. **Paprosky WG, Greidanus NV, Antoniou J:** Minimum 10-year-results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 369: 230-242, 1999.
21. **Roberson JR:** Proximal femoral bone loss after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am*, 23: 291-302, 1992.
22. **Stoffelen DV, Broos PL:** The use of the Wagner revision prosthesis in complex (post) traumatic conditions of the hip. *Acta Orthop Belg*, 61: 135-139, 1995.
23. **Wagner H:** Revision prosthesis for the hip joint in severe bone loss. *Orthopäde*, 16: 295-300, 1987.
24. **Wagner H:** A revision prosthesis for the hip joint. *Orthopäde*,

18: 438-453, 1989.

25. **Wagner H:** Revision of femoral stem with important loss of bone stock. In: Post graduate lectures of the first European Federation of National Associations of Orthopaedics and

Traumatology (EFORT). Paris, Masson: 64-74, 1993.

26. **Wagner H, Wagner M:** Hip prosthesis revision with the non-cemented femoral revision stem-10 years experience. Med Orth Tech, 117: 138-148, 1997.

= 국문초록 =

목적: Wagner 가 .

대상 및 방법: 1992 2001 Wagner 55 , 56
 50 , 8.4 (5-12.5) .
 52 , 2 , 2 . Paprosky
 , 가 가 .

결과: Harris 47 87 . Paprosky
 I, II, IIIA, IIIB가 5, 20, 22, 9 , 52 (93%)
 6.2 mm (0-21 mm) , 3 1 2 .

결론: , grit-blast

색인 단어: , Wagner