

Wagner 재치환 주대를 이용한 대퇴 주대의 재치환술

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

강 창 수 · 양 호 준

— Abstract —

Revision of Femoral Side by Using Wagner Revision Stem

Chang Soo Kang, M.D. and Ho Jun Yang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea

Korea Between 1992 and 1996, 9cases involving Wagner SL femoral revision stems(Protek, Berne, Switzerland) were operated upon our hospital. The Wagner revision stem was designed to revise loosened femoral implant with extensive bone resorption and damage in the prosthetic bed. The indications were: 8 cases of extensive bone resorption and destruction of the proximal prosthetic bed and one periprosthetic fracture. The average follow up time was 40 months. The average age of the patients was 49.2 years(ranging 43 to 60 years). The average preoperative Harris hip score was 48.2 points, postoperative 85.7 points. 7 cases showed that, within a few months, new bone was developing in the proximal femoral bone defect. Subsidence of the stem was noted in 3 patients(ranging 6m/m to 15m/m), but was asymptomatic and did not require re-operation. We recommend the Wagner SL femoral revision stem, not as a routine procedure to treat loosening, but for patients with severe femoral bone resorption after THA or periprosthetic fractures, Girdlestone situation, and geriatric patients with peritrochanteric or subtrochanteric fractures.

Key Words : Hip, Revision in THR, Wagner SL femoral stem

서 론

인공 고관절 치환술 후 대퇴주대(stem)의 기계적 혹은 무균성 이완으로 인한 대퇴 근위부에 골 결손이

있을 때 재치환술을 계획하고 이 경우 긴 대퇴 재치환 주대를 선택하는 경우가 있다. 이완의 원인과 대퇴 골결손의 위치와 정도에 따라서 재치환 대퇴 주대의 선택을 달리 하기도 하며, 골결손 부위를 막아주는 방법은 부품의 설계 제작에 의존하는 방법, 골 시

* 통신저자 : 강 창 수

대구광역시 중구 동산동 194

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

* 본 논문의 요지는 1998년 제 42차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

멘트로 채워주는 방법, 압박 골이식으로 골 결손 부위를 막고 다시 시멘트로 고정하는 방법 등이 있지만, Wagner 재치환 주대의 경우에는 이상의 개념이 아닌 골내막 골 형성 (endosteal bone formation) 능력에 의존하여 골결손부에 재생 자가 골이 차 주기를 기대하고, 주대의 상하 이동의 안정성과 동시에 주대의 회전성의 안정 고정을 기대하여 설계된, 길이가 긴 재치환 주대이다¹⁸⁾. 본 교실에서는 무시멘트 주대인 Wagner 재치환 주대를 사용하여 결과를 얻고, 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1. 성별 및 연령 분포

1992년 12월에서 1998년 12월까지 계명대학교 의과대학 정형외과에 입원 치료한 환자 중 2년 이상 추시 가능하였던 8명의 환자, 총 9례를 대상으로 하였으며 추시 기간은 최저 2년에서 최장 5년 2개월로 평균 3년 4개월이었다. 재치환술 당시 연령은 43세에서 60세로 평균 49.2세였다(Table 1). 일차 수술 후 재치환술까지의 기간은 5년 이하가 4례, 5년에서 10년 이하가 5례였는데, 대부분이 외부에서 수술 한 후

부품 이완으로 인하여 본원으로 의뢰 해온 환자였다.

2. 질환별 분포

일차 수술의 원인으로는 대퇴골두 무혈성괴사가 6례, 퇴행성 고관절염이 1례, 대퇴골 경부 골절이 1례, 결핵성 고관절염 후유증이 1례였으며, 재치환 성형술의 원인으로는 골결손이 동반된 주대의 무균성이완이 7례로 가장 많았고, 결핵성 감염으로 인한 주대의 이완이 1례, 인공관절 주변의 골절이 1례였다. 7례에서 비구축 골 결손에 대해 압박(impact) 골이식 및 시멘트 Ganz 재치환 비구컵(Protek, Berne, Switzerland)을 동시에 사용하였다(Table 1).

3. 일차 수술 시 사용된 주대의 유형

모든례에서 무시멘트 주대가 사용되었으며, Harris-Galante stem(Zimmer, Warsaw, Indiana)이 5례, Mallory stem(Biomet, Warsaw, USA)이 3례, Mittelmeier stem(Osteo AG, Selzach, Switzerland)이 1례였다.

4. 수술 시 및 술후 처치

모든 수술은 제 1저자에 의해 행해졌으며, 모든

Table 1. Observation in 9 hips revised with the Wagner stem.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|---|----|---|---|---------|----|--------|---|-----|----|--------|---|
| 1 | 50 | M | 1 | 1, 2 | 2B | 225-16 | C | 3.5 | 15 | 52/76 | 2 |
| 2 | 52 | F | 1 | 1, 2 | 2C | 165-15 | | 1.6 | | 43/89 | 2 |
| 3 | 51 | M | 1 | 1, 2 | 1 | 305-17 | C | 3.2 | | 45/75 | 0 |
| 4 | 43 | M | 1 | 1, 2 | 2B | 265-17 | C | 1.9 | | 42/92 | 1 |
| | 44 | | 1 | 1, 2 | 2C | 265-17 | C | 2.1 | | | 1 |
| 5 | 59 | M | 1 | 1, 2, 3 | 3 | 225-18 | C | 1.2 | 5 | 44/82 | 1 |
| 6 | 43 | M | 1 | 1, 2 | 3 | 265-17 | C | 2.2 | | 60/92 | 2 |
| 7 | 58 | M | 1 | 1, 2 | 2A | 165-15 | C | 3.3 | 6 | 52/90 | 2 |
| 8 | 43 | M | 1 | 4 | | 305-17 | | 2.4 | | (-)/90 | |

A : Case number

G : Length and diameter of the Wagner stem used

B : Age at Wagner revision

H : Simultaneous cup revision

C : Sex

I : Perioperative bleeding in liter

D : Number of previous hip arthroplasty

J : Subsidence(mm)

E : Indication for Wagner revision and previous history

K : Harris Hip Score

1. Scalloping

preop. / postop. 1 years later

2. Loose implant

L : Bone regeneration

3. Previous implant infection

0. No bone regeneration

4. Periprosthetic Fx.

1. Possible regeneration

F : Grade of bone defect: Paprosky

2. Definite regeneration

례에서 대전자 절골술없이 Hardinge 방법의 외측 방 도달법을 사용하였다. 수술 중 동종이나 이종 골 이식술은 시행하지 않았으며, 술 후 제 1일부터 대퇴사두근 강화훈련 및 족관절의 능동운동을 시작하였다. 술 후 1주째부터 비체중 부하 목발보행을 시행하였고 술 후 3개월부터 점차적으로 체중 부하를 허용하였다.

5. 총 실혈량 및 평균 수술시간

총 실혈량은 수혈량과 수술 후 폐쇄식 배액관으로 배출된 혈액량을 합친 것을 나타내며 평균 2.3L(1.2L-3.2L) 였으며, 평균 수술시간은 마취시간을 제외한 시간을 말하며 평균 5.3시간이었다 (Table 1).

6. 임상적 평가

임상적 기능 평가의 방법은 술 전 및 술 후 1년째의 Harris Hip 점수를 이용하여 90점 이상인 경우를 우수, 90점 미만에서 80점 이상인 경우는 양호, 80점 미만에서 70점 이상인 경우는 보통, 70점 미만인 경우는 불량으로 분류하였고, 대퇴부 통증, 파행, 하지 부동을 조사하였다.

7. 방사선학적 평가

방사선학적 검사는 술 전, 수술 직후, 술 후 3개월, 6개월 및 그 후 매년 1년 단위로 검사하였다. 재치환술 전 골결손은 Paprosky 분류(Table 2)를 사용하였으며, 주대의 침강, 대퇴 근위부 골내막 골재생, 대퇴 근위부 피질골의 골용해, 이소성 화골 등을 확인하였다. 주대의 침강은 소전자 상단으로부터 주대의 내측 상단까지 거리가 5mm 이상 감소되었을 시 확진하였으며, 대퇴 근위부 골내막 골재생은, 방사선 소견상 새로운 골 구조가 형성되었을 때 definite로, 골용해 부위와 그 주위에만 골생성이

있거나 이전 주대의 이완 부위에만 골재생이 보이는 경우 possible로 분류하였다⁹⁾. 골용해는 추시 시 활영한 방사선 사진 상에서 수술 직후 없었던 진행성이거나, 삽입물과 연하여 있는 방사선 투과부분이 있는 경우, 대퇴골 근위부의 피질골의 흡수상태를 조사하였다. 이소성 화골이 관찰된 경우에는 Brooker 등⁴⁾의 방법에 의해 분류하였다.

결 과

1. 임상적 결과

1) Harris hip 점수

전체 평균 Harris hip 점수는 술 전 48.2점에서 술 후 1년째 85.7점으로 증가된 소견을 보였다. 술 후 평가에서 매우 우수 5례, 우수 2례, 양호 2례로 나타났다 (Table 1).

2) 대퇴부 통증 및 파행

일차 치환술 시 경전자 도달법을 이용한 1례에서 재치환술 전부터 존재했던 대전자 불유합으로 인한 파행 및 대전자부 통증을 나타내었고, 주대의 침강이 나타난 3례(15mm, 6mm, 5mm) 중 1례에서 반대쪽에 비해 2cm의 하지 부동을 나타내었다.

2. 방사선학적 결과

술 전 대퇴골 골결손은 Paprosky 분류상 type 1이 1례, 2A가 1례, 2B가 2례, 2C가 2례, type 3이 2례였으며, 주대의 침강은 술 후 3개월 내에는 없었으나, 추시 관찰 상 3례에서 발생하였다 (Table 1). 침강으로 인한 주대의 이완은 관찰되지 않았으며, 술 후 2년째 이상 추시 상 진행성이거나 새로이 나타난 골용해는 보이지 않았다.

주대의 이완으로 인한 골용해가 나타났던 8례 중, 4례에서 대퇴 근위부 골내막의 골재생이 definite로

Table 2. Femoral defect classification

| Type | Femoral defect | No. of patient |
|---------|--|----------------|
| 1 | Minimal metaphyseal and diaphyseal bone loss | 1 |
| 2A | Absent calcar extending just below the intertrochanteric level | 1 |
| 2B | Anterolateral metaphyseal bone loss | 2 |
| 2C | Absent calcar with posteromedial bone loss | 2 |
| 3 A/B/C | 2A/B/C plus extending diaphyseal bone loss | 2 |

Table 3. Complication

| | n |
|---------------------|---|
| Subsidence(0.5~2cm) | 3 |
| Infection | 1 |
| Stem loosening | 0 |
| Thrombosis | 0 |
| Nerve lesion | 0 |
| Dislocation | 0 |

관찰되었고, 3례에서 possible로 나타났으며, 1례에서 Brooker 분류 상 Grade 2에 해당하는 이소성 화골이 발견되어 보존적으로 계속 관찰 중이다.

3. 합병증

1례에서 비구축의 후기 감염이 발생하였고 현재까지 감염 소견이 있으나, 주대의 이완이나 골용해의 소견은 보이지 않고 있다. 그리고 주대의 이완, 신경 손상, 탈구, 혈전증 등의 합병증은 나타나지 않았다(Table 3).

고 찰

고관절 전치환술은 각종 고관절 질병에 대해 광범위하게 사용되어 왔고, 최근에는 좀더 얕고 활동적인 환자에게도 시행되어지고 있으며, 초기에 사용한 환자들의 추시 기간이 길어짐에 따라 인공관절 재치환술의 빈도가 점차 증가하는 경향에 있다^{10, 17, 18}. 특히 인공관절 수술 후 대퇴 주대의 기계적 혹은 무균성 이완으로 말미암아 대퇴골 근위부에 확대된 골결손이 생기게 되면, 골기질의 소실과 모체골의 약화로 인하여 재치환 하고자하는 주대의 고정이 사실상 어려워진다. 이런 경우 시멘트나 무시멘트 주대, 대퇴 근위부 동종 골이식 및 교상 압박 금속판, 압박 골이식술 후 시멘트고정술 등을 사용하거나, 부품 설계 제작에 의존한 무시멘트 재치환 주대를 사용하기도 했다^{1, 2, 5, 11}.

본 교실에서 사용한 Wagner의 재치환 대퇴 주대는 길이가 길고 상하 직경이 거의 동일한 주대로서, 주대 표면에 8개의 예리한 날개(fluted)가 종으로 달려있고 주대 끝 부분에 와서 직경이 경하게 경감(tapering) 되어있다. 이것은 조직 대치성이 높은 Titanium-aluminium-niobium 합금(protasul

100)이며 표면은 거친 방사 모양(coarse-blasted)으로 골조직이 부착할 수 있게 되어 있으며, 손상 받은 대퇴분절에 따라 다양한 길이와 직경의 주대를 사용할 수 있다^{17, 18}. 주대의 근위에서는 주대의 횡단면 형상이 틀리는 안팎 돌출이 있으며 전후방으로 2-3mm 정도 안으로 파여져 있고 단면으로는 내측으로 약간 기울어져, 골주의 지지는 주로 내측에서 일어나도록 되어있다.

Wagner의 재치환 대퇴 주대를 삽입할 때는 일차 주대의 이완으로 말미암아 일차 주대 위치의 골수강이 확대되고 피질골은 상대적으로 얇아져 있으며 반면에 일차 주대 원위부의 골수강이나 피질골은 비교적 정상 상태이므로, 이곳의 골수강에 Wagner 재치환 주대의 원위부와 중간 부위가 견고하게 고정되게 같아낸 후 삽입한다.

골수강내 견고하게 고정된 위치에는 물론, 일차 주대의 이완으로 말미암아 확공된 골수강 내막 쪽에서 골내막성 신생골이 재생되어 주대와 피질골과의 공간을 채워주며, 피질골의 부분도 두꺼워져서 재치환 주대와 생물학적 골성 고정이 이루어지게끔 되어 있다(Fig. 1). Schenk 등¹³은 술후 5개월 뒤 대퇴골과 주대 사이의 골재생에 대한 조직학적 소견 상, 끼워 넣기(press fit)에 의한 Wagner 재치환 주대의 원위부는 골단에 단단히 고정되고, 일차적 골형성에 의해 골내막과 주대 원위부 종주 날개판 사이의 적은 틈이 강한 골교를 형성하고 있었으며, 손상 받은 대퇴 근위부도 골의 내측에서 주대 주위로 골신생 및 골고정 소견을 보이고 있다고 보고하였다.

Wagner 주대는 이러한 원위 회전안정성에 의한 골수강내 혈관의 재생과, 골아 세포와 근위주대 표면 사이에서 골신생이 일어나는, 다른 무시멘트 재치환 주대와는 다른 개념을 가지고 있다. 이러한 장점들은 광범위한 골결손에 대한 골이식이 필요하지 않다고 한다^{17, 18}. Hartwig 등⁷은 37명 중 32명에서 만족한 만한 골재생이 나타났다고 하였고, 기타 보고^{6, 20}에서도 손상 받은 골주위에 골재생을 확인할 수 있었다. 본 연구에서도 골결손이 있었던 8명 중 7명에서 골재생을 볼 수 있었다.

인공 고관절 치환술 후에 발생한 인공 고관절 주변 골절(periprosthetic fracture) 시에는 골절 치유와 함께 주대의 견고한 내고정이 동시에 요구된다. 골절의 골유합은 이루어도 재치환 주대의 이완

Fig. 1-A. Preoperative anteroposterior radiograph showed aseptic loosening of femoral stem.

B. Postoperative anteroposterior view.

C. Rapid bone formation in the damaged upper segment of the femur after implantation of Wagner Revision prosthesis.

이 생기면 소기의 목적은 달하지 못하기 때문에, 긴 Wagner 재치환 주대의 골내막 골형성으로 골절부 블유합과 동시에 주대의 생물학적 견고한 골형성으로 인한 이완의 예방은 여타 재치환 주대 보다 장점이 있다고 하겠다. Wagner 재치환 주대를 광범위한 대퇴 근위부의 골절로 인한 골결손이 있는 경우에 사용하여 매우 양호한 결과를 얻었다고 보고¹⁵⁾하고 있고, 본 교실에서도 인공 고관절 주변 골절시에 Wagner 재치환 주대로 견고한 고정과 골절부 유합을 얻었다(Fig. 2). Kolstad⁸⁾는 인공 고관절 주변 골절 시 삽입한 일반 무시멘트 재치환 주대와 Wagner 재치환 주대를 비교하여 블유합의 속도나 정도의 차이는 볼 수 없었으나, 재치환 주대의 이완에는 Wagner 주대가 더 우수하다고 하였다.

수술시 도달법은 여러 가지 방법이 있으며, 경대퇴골 도달법¹²⁾은 시멘트를 사용하거나 주대 제거가 어려운 경우, 대퇴골이 심하게 전방 만곡되어 있는 경우 등에 광범위한 노출로 시야 확보가 쉬우나, 혈액 손실이 크며 혈종 형성 가능성이 높으며, 경전자도달법은 대전자부 블유합으로 통증 및 파행을 일으

킬 수 있다. 경둔부 도달법³⁾은 주대의 이완이 심하거나 대퇴골 만곡이 심하지 않은 경우 주로 이용된다. 저자들은 외측방 도달법인 Hardinge 방법을 사용하였다. 평균 수술시간은 5.3시간, 평균 총 실혈량은 2.3L였으며 7례에서는 비구쪽 골결손에 대해 압박 끌이식을 및 시멘트 Ganz 재대치용 비구컵을 사용하였다.

Kolstad 등⁹은 Harris hip 점수를 사용한 임상적 결과에서 술후 87%에서 만족할 만한 결과를 얻었으며, Grünig 등⁶도 술 전 Harris Hip Score가 32 점에서 78점으로 향상을 보였다. 본 연구에서도 수술 전 48점에서 술후 85점으로 좋은 결과를 얻었다.

술후 주대의 지속적 침강이 나타날 수 있는데 이 주대의 디자인이 블수정과 유사하며, 특히 수술 전 주대 크기의 측정이 정확하지 않고, 심한 골다공증이 있는 경우에는 더 쉽게 침강할 수 있으며 수술 전 선택과 계획이 잘 되어야 침강을 최소화 할 수 있다. 침강이 3개월 이상 지나도 1cm 이하인 경우는 임상적으로 큰 문제는 일으키지 않는다고 하며, 1cm 이상의 침강이 있을 때는 주대의 이완률이 50%로

다. 재치환술 후 반복적 탈구의 빈도도 3.2% 정도이며¹⁹⁾, 부적절한 비구컴의 경사각 및 전염각, 대전자 불유합이나 중소둔근 기능 부전, 지지점의 존재, Wagner 주대의 상대적으로 적은 offset 등이 원인이다. 본 연구에서 술 후 주대의 이완, 신경 손상, 탈구, 혈전증 등은 나타나지 않았다.

Wagner 재치환 주대는 근위부와 원위부와의 굵기가 차이가 거의 없게 설계되어 있어, 일차 주대의 이완으로 넓어진 대퇴 근위부의 대퇴골과 주대의 사이에는 상당한 간격이 존재하게 되며, Wagner 재치환 주대의 근위측에서 대퇴골의 근위측(metaphyseal)쪽으로 하중 전달이 거의 없게되는 반면 모든 하중은 원위부 정상 골수강과 주대 사이에서 밀착 고정된 힘으로 하중을 전달받게 된다. 물론 이 대퇴 근위부에는 골과 주대와의 견고한 고정이 없기 때문에 주대의 상하 운동과 회전 운동에 대하여서도 저항력이 거의 없다. Wagner 재치환 주대의 침강은 예상되는 문제

이므로 체중 부하 보행을 보다 늦게, 점진적으로 하여야 된다. 압박력을 거의 받지 못하는 근위부 대퇴골의 응력차단(stress shielding)으로 말미암은 골다공증의 진행 문제, 긴장응력(tensile stress) 만으로 근위 대퇴골 피질의 강도가 유지되어지는 문제, 근위부 주대와 대퇴골간의 골형성과 골성 결합이 나타나는 과정의 문제들은 앞으로 검증되어야 할 문제점으로 남아있고, 주대의 침강 및 이완은 장기적인 추시가 필요할 것으로 보여지며, 보다 숙련된 술자의 시술이 필요할 것으로 사료된다.

Fig. 2-A. Preoperative anteroposterior radiograph showed periprosthetic fracture of femoral stem.

B. Stable anchorage of the stem and complete fracture consolidation at 28 months after treatment of a periprosthetic fracture.

보고⁶되고 있다. 도달법의 차이가 침강의 요인은 아닌 것으로 사료⁷되며 정확한 크기의 주대 사용과 비체중 부하 기간이 침강을 막는데 도움이 된다. 본 연구에서도 9례 중 3례에서 침강이(최대 15mm) 나타났으며(Fig. 3), 여러 연구에서도 주대의 침강이 20~40%로 보고^{6,7,9}되고 있다. 체중 부하를 시작한 첫 3개월간은 주의 깊은 추적 관찰이 요할 것으로 사료된다.

술후 감염은 일차 수술에 비해 2배 이상으로 보고¹⁰되어지고 있으며, 본 연구에서도 1례에서 후기 감염으로 배농술 및 비구측 삽입물 제거술을 시행하였으나, 주대의 이완이나 골용해 등은 보이지 않았다. 술 후 신경마비는 일차 수술 시 1.3%, 재치환술 시 3.2%로 보고¹⁴되어지고 있고, 특히 수술 전 하지 부동의 차이가 2.5cm 이상일 때는 신경손상에 대해 주의가 요한

요 악

본 정형외과학 교실에서 대퇴 인공 고관절 수술 후 기계적 혹은 무균성 대퇴 주대의 이완으로 말미

Fig. 3-A. Preoperative anteroposterior radiograph showed severe aseptic loosening of femoral stem.

B. Postoperative anteroposterior view.

C. Anteroposterior radiograph at postoperative 6 years, showed significant subsidence.

암아 근위부 골결손이 심하거나 대퇴주대 주변 골절이 있는 경우, Wagner 재치환 주대를 사용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 대퇴주대의 재치환술 시 대퇴골 근위부 골결손이 있는 경우 골재생을 유도할 수 있는 Wagner 재치환 주대의 사용이 좋을 것으로 사료되었다.
2. 대퇴주대 주변골절 시, Wagner 재치환 주대를 사용해 견고한 초기고정을 얻을 수 있었고 주대의 이완없이 골절부위 유합을 얻을 수 있었다.
3. 주대의 침강이나 합병증에 대한 문제는 지속적인 장기 추시가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Albertson KS, Medoff RJ and Mitsunage MM : The use of periosteally vascularized autografts to augment the fixation of large segmental allograft. *Clin Orthop*, 269:113-119, 1991.
- 2) Allen DG, Lavoie GJ, McDonald S, Oskeshott R and Gross AE : Proximal femoral allograft in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 73:235-240, 1991.
- 3) Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S and Oberthaler W : The transgluteal approach to the hip joint. *Arch Orthop Trauma Surg*, 95:47-49, 1979.
- 4) Brooker AF, Bowerman JW and Robinson RA : Ectopic ossification following total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 55-A:1629-1632, 1973.
- 5) Gie GA, Linder L, Ling RS, Simon JP, Slooff TJ and Timperley AJ : Impacted cancellous allograft and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg(Br)*, 75(1):14-21, 1993.
- 6) Grünig R, Morscher E and Oshner PE : Three- to 7-year results with the uncemented SL femoral revision prosthesis. *Acta Orthop Trauma Surg*, 116: 187-197, 1997.
- 7) Hartwig CH, Böhm P, Czech V, Reize P and Küsswetter W : The Wagner revision stem in alloarthroplasty of the hip. *Arch Orthop Trauma Surg*, 115:5-9,

- 1996.
- 8) **Kolstad K** : Revision THR after periprosthetic femoral fractures. *Acta Orthop Scand*, 65(5):505-508, 1994.
 - 9) **Kolstad K, Adalberth G, Mallmin H, Milbrink J and Sahlstedt B** : The Wagner revision stem for severe osteolysis. *Acta Orthop Scand*, 67(6):541-544, 1996.
 - 10) **Morscher E and Schmassmann A** : Failures of total hip arthroplasty and probable incidence of revision surgery in the future. *Acta Orthop Trauma Surg*, 101:137-143, 1983.
 - 11) **Pak JH, Paprosky WG, Jablonsky WS and Lawrence JM** : Femoral strut allografts in cementless revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop*, 295:172-178, 1993.
 - 12) **Rinaldi E, Marenghi P and Vaienti E** : The Wagner prosthesis for femoral reconstruction by transfemoral approach. *Chirurgia Degli Organi di Movimento*, 79(A):353-356, 1994.
 - 13) **Schenk RK and Wehrli U** : Zur Reaktion des Knochens auf eine zementfreie SL-Femur-Revisionsprothese. *Orthopäde*, 18:454-462, 1989.
 - 14) **Schmalzried TP, Amstutz HC and Dorey FJ** : Nerve palsy associated with total hip replacement : Risk factor and prognosis. *J Bone Joint Surg*, 73A:1074-1080, 1991.
 - 15) **Stoffelen DV and Broos PL** : The use of the Wagner revision prosthesis in complex(post)traumatic condition of the hip. *Acta Orthop Belgica*, 61(2):135-139, 1995.
 - 16) **Turner RH and Scales JT** : Revision of total hip arthroplasty. *1st Ed, pp.5-8*, Grune & Stratton Inc, 1982.
 - 17) **Wagner H** : Revision sprothese für Hüftgelenk bei schweren knochenverlust. *Orthopäde*, 16:295-300, 1987.17.
 - 18) **Wagner H** : Revision sprothese für das Hüftgelenk. *Orthopäde*, 18:438-453, 1989.
 - 19) **Wroblewski BM and F.R.C.S** : Revision surgery in total hip arthroplasty : Surgical technique and results. *Clin Orthop*, 170:56-61, 1982.
 - 20) **Zehntner MK and Ganz** : Total hip prosthesis in bone loss of the femur. *Orthopäde*, 18(6):498-503, 1989.