

비구이형성증에 이차적으로 발생한 고관절 퇴행성관절염에서 High Hip Center를 이용한 고관절 전치환술(예비보고)

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

민병우* · 강창수 · 송광순 · 강철형 · 박기원

— Abstract —

Total Hip Replacement Using High Hip Center in Osteoarthritis Secondary to Hip Dysplasia(Preliminary study)

Byung-Woo Min, M.D., Chang-Soo Kang, M.D., Kwang-Soon Song, M.D.,
Chul-Hyung Kang, M.D., Gi-Won Park, M.D.

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

Total hip replacement for adults with severe acetabular dysplasia presents a difficult problem because deficient bone stock and soft tissue contractures usually prevent sitting at the normal anatomic level.

The rationales of high hip center are due to high failure rate of bulk structural weight bearing graft, good short-term result of hemispherical cementless acetabular component in revision surgery, high hip center but not lateral which does not adversely affect the biomechanics of the hip, and intimate apposition with viable host bone.

We represented the short-term results of 21 total hip replacements with proximal placement of the acetabular cup than the anatomical position that is normally used.

The mean duration of follow up was 18 months(range, 12-58 months) and the mean age of the patient was fifty-one years(range, thirty to sixty-seven years).

Most of these hips had a major deficiency or defect of the acetabular bone stock. They had an average Harris hip score of 47 points preoperatively and 90 points postoperatively.

Roentgenographic measurements showed that the mean change in the height of the center of the hip postoperatively was only +6.6 millimeters and the mean change of horizontal location of them was 10 millimeters medial to the preoperative position.

* 통신저자 : 민 병 우

대구광역시 중구 동산동 194

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

* 본 논문은 계명대학교 연구비로 이루어졌음.

* 본 논문의 요지는 제 38차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

Postoperative complications included calcar fracture(1 case), trochanteric bursitis(1 case), postoperative dislocation(1 case) and one case of radiological loosening of the acetabular component.

The center of the hip in THR is not a crucial parameter with regard to the long-term stability of acetabular component, so our recommendation is to place the acetabular component at a more proximal but not lateral position if strong bone stock is available. But future studies of high hip center need to address femoral component longevity.

Key Words : Hip joint, Osteoarthritis secondary to hip dysplasia, Total hip replacement, High hip center.

I. 서 론

심한 비구이형성증을 동반한 고관절 퇴행성관절염시 고관절 전치환술은 비구축의 골 결손 특히 체중부하지점의 골파괴가 심하고 연부조직구축 및 상부대퇴골의 골이형성증이 심하여 비구컵의 삽입시에 대부분의 경우 골이식술을 추가하지 않고는 비구컵을 삽입하기 불가능한 경우가 많다. 그러나 Mulroy와 Harris¹⁴⁾, Paavilainen 등¹⁵⁾, Eftekhar와 Demarest⁶⁾의 보고에 의하면 비구축 골이식술후 5년 이상의 장기추시관찰시 이식골들이 대부분의 경우 흡수되어 인공고관절 전치환술자체가 실패하는 경우가 많이 보고되고 있다.

이에 저자들은 비구이형성을 동반한 퇴행성 고관절염시에 골이식술을 이용한 비구컵의 삽입을 사용하지 않고 비구축의 골상태가 좋은 host bone에 비구컵을 삽입하기 위하여 hip center자체를 내측전위 및 어느 정도 상방전위시켜 비구축 골이식술 없이 무시멘트성 비구컵을 이용한 고관절 전치환술을 시행하고 최소 1년 이상 추시 가능하였던 21례에 대하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1988년 3월부터 1993년 3월까지 계명대학교 의과대학 정형외과학교실에서 심한 탈구를 동반하지 않은 비구이형성증으로 이차적인 고관절 퇴행성관절염이 병발한 증례에서 골이식술 없이 고관절 전치환술을 시행하고, 1년 이상 추시가 가능하였던 총 21명, 21례를 대상으로 하였다.

비구이형성증의 정도는 술전 C-E angle이 -10도에서 20도까지로 평균 3.4도였으며 Crowe 등⁹⁾의

방법에 의한 대퇴골두의 아탈구 정도는 아탈구가 50% 이하인 1군이 15례, 50%에서 75% 사이인 2군이 4례, 75%에서 100% 사이인 3군이 2례였다.

비구축은 21례 전례에서 골이식술 없이 hip center를 viable host bone이 많은 상방전위 및 내측전위시켜 무시멘트 성 Harris-Galante I 또는 II 형(Zimmer, Warsaw, IN)을 비구나사못을 사용하여 삽입하였으며 비구컵의 크기는 44mm에서 50mm 가지의 비교적 작은 비구부품이 사용되었다(Fig. 1).

대퇴 Stem은 17례에서 무시멘트 성 삽입물을 사용하였는데 Harris-Galante형 8례, Multilock porous형 7례, hydroxyapatite형인 Calcicot가 2례였다. 대퇴 stem의 경우 나머지 4례에서는 시멘트를 이용한 hybrid형 고정을 시도하였는데 Precoat plus형이 3례, Centralalign형이 1례였다. 성별 및 연령분포는 여자가 21례 중 15례로 많았으며 연령은 30세에서 67세까지로 평균 50.1세였다.

모든 수술은 측위에서 시행 되었고 10례에서는 Hardinge 외측도달법을, 7례에서는 Dall의 외측도달법을 사용하였으며, 4례에서는 경전자부도달법(transstrochanteric approach)을 사용하였다. 대퇴 stem삽입시 충분한 외전견 기능을 재수복하고 하지길이 단축을 최소화하여 관절의 안정성을 얻기 위하여 되도록 long neck을 사용하였다.

수술후 환측하지는 외전상태를 유지하도록 하였으며 수술후 바로 족관절 능동운동, 대퇴사두고근 및 둔부근육의 등장성운동을 시행하고 특별한 합병증이 없는 한 술후 2주에 능동적인 외전근 강화운동을 시행하였다. 체중부하는 술후 12주 동안 부분체중부하를 허용하고 그 이후 완전체중부하를 허용하였다. 방사선 촬영은 술후 당일, 3개월, 6개월에 시행하고 그 이후 1년 간격으로 시행하였다.

수술전 및 그 이후의 매 추시때마다, 임상적 및

Fig. 1. Radiographs taken intraoperatively showing major loss of bone stock in superolateral dome of acetabulum with using anatomical true hip center(B), but intimate apposition with viable host bone by placing of hip center a more proximal position(A).

방사선학적 평가를 시행하였으며 임상적으로는 Harris hip score를 이용하여 비교하였고, 임상증상으로는 대퇴부 통증, 둔부 통증, 파행, 보행보조수단 필요 유무, 하지길이 부동 등을 관찰하였다.

수술후 방사선학적인 계측은 전후방 골반방사선촬영을 하여, hip center의 상방전위 정도를 알아보기 위해 양측 tear drop의 최하단을 이어 수평방향의 기준선을 정한후 이선에 직각으로 대퇴골두 중심선 까지의 거리를 측정하여 표시하고, hip center의 내측전위 정도를 알아보기 위해 terar drop의 내측면에서 대퇴골두 중심선 까지의 거리를 측정하고, 외전근의 길이는 전상장골극(anterior inferior iliac spine)에서 대전자부 최외측 까지의 거리로 표시하였다(Fig. 2). 추시 방사선 소견상 비구캡의 해리는 DeLee와 Charnley⁴⁾의 분류에 따라 3구역으로 나누었고 비구캡의 수직 및 수평 이동은 Yoder 등¹⁹⁾이 제시한 4도 이상의 각 변화나 4mm 이상의 이동을 기준으로 하였다. 비구캡의 고정 실패는 비구캡 또는

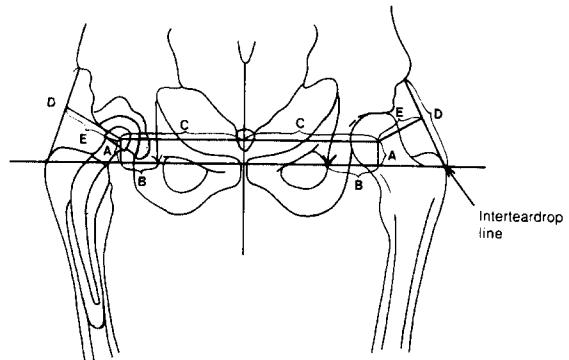


Fig. 2. Roentgenographic measurements of the center of the hip on anteroposterior view of the pelvis.
A:height of the center of the hip
B:horizontal location of the center of the hip
C:center body moment arm
D:length of the abductor muscles'
E:abductor moment arm.

polyethylene의 파손, 비구캡의 이동, 삽입물 주위의 연속적인 방사선 투과선(continuous radiolu-

cent line)이 2mm 이상있는 경우를 기준으로 하였다.

III. 결 과

1. 임상적 결과

Harris hip score는 술전평균 46.7점(최저 23 - 최고 69)에서 술후 평균 90.3점(최저 73 - 최고 96)으로 향상되었다. 술후 경한 대퇴부 통증을 호소한 환자가 2례(9.5%)있었으며, 경한 서혜부 통통을 호소한 환자도 3례(14%) 있었다. 술후 중등도 이상의 고행을 호소한 환자가 6례 있었는데 이는 하지길이 부동과 근위축의 결과로 보아진다. 하지길이부동은 하지길이가 술전보다 증가된 경우가 12례 있었으며(술전 평균 2.2cm에서 술후 1.1cm 호전), 차이가 없었던 경우가 9례 있었고 길이가 감소된 경우는 없었다.

2. 방사선학적 결과

전후방 방사선 촬영상 hip center의 상방전위는 술전평균 26.8mm에서 술후 33.4mm로 약 6.6mm 상방전위 되었으며, hip center의 horizontal location은 술전 40.7mm에서 30.4mm로 약 10.3mm 내측 전위 되었고 center body moment arm 역시 술후평균 109.8mm로 정상인의 평균치인 107.7mm와 비교하여 큰 차이는 없었다. abduction moment arm의 증가는 술전 40mm에서 술후 51mm로 평균 11mm의 증가가 있었고 외전근의 길이는 술전 75mm에서 술후 83mm로 8mm 증가 되었다(Table 1).

추시기간중 비구컴은 21례 중 1례에서 zone 1과 zone 2에 약 2mm의 radiolucent line이 관찰 되었

으나 임상적으로는 큰 문제점이 없어 3년째 추시관찰중에 있다. 술후 비구컴의 경사각은 38도에서 55도까지 평균 45.2도로 비구컴의 과도한 외전 없이 비구컴을 삽입 할 수 있었다. 대퇴스템은 현재까지는 해리소견을 보인예는 없었다.

3. 합병증

술절 및 술후 합병증으로는 경전자도달법을 사용한 4례중 대전자부 불유합이 1례, 대전자부 점액낭염이 1례 있었으며 무시멘트성 대퇴 stem 삽입시 대퇴골 선상골절이 1례 있었다. 고관절 탈구도 1례 있었으며, 술후 불완전 좌골신경마비도 1례 있었으나 회복되었다.

IV. 고 칠

비구이형성증을 동반한 골성관절염의 치료시 관절고정술은 여성에게는 적합하지 않고 관절가동성이 없어지고 절골술 역시 기왕의 강직된 관절 및 단축된 하지변형을 더욱 악화 시키는 단점이 있다. 따라서 현재로서는 중년이상의 비구이형성증을 동반한 골성관절염시 고관절 전치환술로 치료하는 것이 보편적인 경향이다. 이러한 비구측 골결손시 골결손을 극복하는 방법으로는 custom implant, oversized component 등을 삽입하는 방법과 bulk cement 또는 bulk structural bone graft를 추가하는 방법들이 소개되어 왔다.

비구이형성증을 동반한 골성관절염의 고관절 전치환술시 비구측 골결손을 극복하기 위해 Cameron과 MacDiarmid²⁾는 약 30%의 골결손까지는 비구외연에 골이식술을 추가하므로서 단기간의 추시관찰시

Table 1. Measurements on anteroposterior pelvic roentgenograms of high hip center series in millimeters.

Group	Center of hip		Center body	Abductor	Length of abductor
	Height	Horizontal location	moment arm	moment arm	muscles
Preoperative	26.7 (10-33)	40.6 (22-52)	NE*	39.6 (42-92)	75.14
Postoperative	33.4 (27-43)	30.4 (25-39)	109.8 (80-111)	50.5 (30-62)	83.3 (50-103)

*NE : Not examined

좋은 결과를 보고하였고 Jasty와 Harris¹⁰⁾는 자가 대퇴골두 이식술을 이용한 고관절 전치환술을 시행하고 5년 추시관찰시 만족할 만한 결과를 얻었으나 같은 중례들을 11년 추시관찰시 46%의 해리율을 보고하였고 이 경우 비구컵의 해리는 평균 6.4년 이후에 주로 일어 난다고 하였다¹⁴⁾. Paavilainen 등¹⁵⁾ 및 Eftekhar와 Demarest⁶⁾도 비구골 결손에 대해 골이식술시 실패율이 높다고 하였으며, Dooley 등⁵⁾, Phillips와 Rao¹⁷⁾, Mulroy와 Harris¹⁴⁾에 의하면 이식골들은 대부분 흡수되어 고관절 치환술 자체가 실패한다고 하였다. Harris⁹⁾ 및 Mulroy와 Harris¹⁴⁾는 비구결손시에 시행한 이식골의 운명은 골유합은 이루어지나 곧 이식골의 재흡수가 일어나고 결과적으로 고관절 전치환술 자체가 실패한다고 하였으며 비구컵의 40% 이상이 이식골로 지지될 경우 실패율은 67% 이상이라고 하였다.

골이식술을 추가하지 않고 시행한 고관절 전치환술시 McQueary와 Johnston¹³⁾은 13%의 실패율을 보고하였는데 이 경우 해리의 주원인은 hip center의 불충분한 medialization이라고 하였으며 반면에 Linde 등¹²⁾은 high hip center일 경우 42%의 해리율을, anatomical hip center일 경우 13%의 해리율을 보고 하였다. Eftekhar와 Demarest⁶⁾는 30% 이상의 비구컵의 uncoverage시 골이식술을 추가하는 것이 좋겠다고 하였으며 이때 체중부하(load bearing)의 2/3 이상이 반드시 host bone으로 이루어 져야 한다고 하고 host bone의 bone stock이 좋은 약간의 high hip center는 권장할만하다 하였다. Russotti와 Harris⁹⁾는 비구측 골결손시 시멘트를 이용한 고관절 전치환술시 hip center의 상방전위는 장기간 추시결과에 악영향을 끼치지 않으며 가능한 한 normal hip center을 유지시키되 불가피한 경우 골이식술 보다는 약간의 상방전위를 권장하였고 이때 hip center의 외측전위는 피하는 것이 좋다고 하였다.

이러한 관점에서 볼때 비구측 골결손이 심하지 않은 비구이형성증에 이차적으로 발생한 고관절 골성 관절염시 bulk structural weight bearing bone graft는 실패율이 높고^{9, 14)}, 비구측 재치환술시 무시멘트성 반원형 비구부품의 치료 결과가 우수하며^{1, 11, 16)}, hip center를 외측전위시키지 않고 약간의 상방전위 시키는 것은 고관절의 biomechanics에 나

쁜 영향을 끼치지 않으므로¹⁸⁾ 비구컵을 가능한한 viable한 host bone에 위치 시키는 것이 좋을 것으로 사료되어 저자들의 경우 골이식술을 시행하지 않고 무시멘트성 비구컵의 삽입을 시도하게 되었다 (Fig. 3).

비구이형성증의 분류시 Eftekhar와 Demarest⁶⁾는 비구이형성, 심한비구이형성 및 아탈구, 중등도 탈구, 고도탈구 등으로 분류 하였는데 저자들의 경우 고도탈구를 동반한 고관절 이형성증을 제외한 고관절 이형성증을 동반한 골성관절염 환자를 대상으로 하였다.

비구이형성증의 정도 및 골이식술을 추가하지 않고 비구컵의 삽입이 가능한지 여부를 알기위해 단순 방사선 골반 전후면촬영 및 측면상, 사면상촬영과 필요에 따라 컴퓨터단층촬영을 시행하였으며 수술시 결손 형태를 확인하고 비구컵의 삽입여부를 최종적으로 판단하였다.

비구이형성증을 동반한 골성관절염시 대부분의 경우 비구경사각이 증가되어 있고 골극이 많이 생성되어 있으며 비구 전벽이 손실되어 있는 경우가 대부분이므로 수술시 가능하면 비구컵을 full coverage 시켜 주는 것이 좋으나 cup coverage를 위하여 과도한 컵의 외전은 바람직 하지 못하다⁶⁾. 대개 비구컵의 overage가 30%까지 uncover될때에는 골이식술 없이 비구컵의 삽입이 가능하며 40% 이상 uncover시에는 비구외연에 골이식술 및 고정술을 같이 시행하는 것이 좋다고 하였으며⁶⁾ 비구측 확공시 비구골결손을 줄이기 위해 가장 작은 확공기로부터 점차적으로 확공을 시도해야 하고 이때 비구의 내벽이 손상되지 않도록 주워해야 한다. 대퇴골은 대퇴경부가 짧아져 있고 전염각이 심하게 증가되고 대퇴 골수강이 심하게 좁아져 있으므로 대퇴 삽입물의 삽입시 확공은 가능한한 대퇴경부의 후방에서 시작해야 할 경우가 많고 대퇴삽입물은 일반적으로 narrow stem이 적합하며 long neck을 사용하여야 한다. 고관절 주위의 연부조직들은 내전근, 굴곡근 및 주위 연부조직들이 구축되어 있으므로 수술시에 심한 변형시에는 경전자 도달법을 시도하고 완전한 연부조직 절제술을 시행하고 필요한 경우 iliopsoas, adductor tenotomy를 시행하여야 한다. High hip center로 비구컵을 삽입할 때 주의할 점은 대퇴골두의 impingement로 인한 탈구의 가능성성이 있으

Fig. 3. Serial radiographs of 60 years old female of coxarthrosis(Crowe group II) treated with non cemented total hip replacement using high hip center.

- A. Preoperative roentgenogram shows supero lateral acetabular bone deficiency.
- B. Immediate postoperative roentgenogram shows an excellent host bone apposition at a more proximal level(12mm proximal than contralateral hip center) rather anatomical level with using long neck.
- C. Roentgenogram of 3 years after operation shows no evidence of loosening.

므로 비구컵을 상방전위 시킴으로 인해 비구의 하방 쪽의 과도한 골극은 가능한한 절제하는 것이 좋으며 충분한 외전근의 긴장을 재수복하기 위해 trochanteric advancement를 시도하거나 long neck을 사용하여야 한다^{7,9}. 또한 비구이형성증시 기왕의 단축된 하지에서 high hip center로 비구부품을 삽입함으로써 하지길이가 수술후 더욱 단축될수 있으나 저자들의 경우에서처럼 long neck을 사용함으로써 술후 평균 약 1.1cm의 하지길이 증가를 얻을 수 있었다.

McQueary와 Johnston¹³은 비구이형성증을 동반한 풀성관절염의 고관절 전치환술시 골이식술을 추가하지 않고 시멘트성 비구컵을 삽입하여 10%의 해리율을 보고하였다. Russotti와 Harris¹⁸는 시멘트성 고관절 전치환술시 평균 4mm 상방전위, 10mm 내측전위 위치에서 비구컵을 삽입하고 11년 추시 결과 16%의 비구컵 해리를 관찰하였고 이러한 결과에 비추어 볼때 비구컵을 외측전위 시키지 않고 상방전위 시키는 것이 고관절 전치환술의 치료 결과에 악영향을 끼치지 않는다고 하였다. 저자들의 경우 비

록 추시기간이 짧아 단정적인 결론을 내리기는 어렵지만 21례중 1례에서 비구컵의 방사선학적인 해리를 보이고 있으며 술후 방사선소견상 비구컵의 상방전위는 6.6mm, 내측전위는 약 10mm로 Russotti와 Harris¹⁸의 시멘트성 비구컵삽입시의 4mm, 10mm와 비슷하였다. 저자들의 경우 hip center의 horizontal location은 술전 40.7mm에서 술후 30.4mm로 약 10.3mm 내측전이 되어 Russotti와 Harris¹⁸가 측정한 정상인의 horizontal location 37.4mm, 비구이형성증이 없는 고관절 전치환술시의 35.3mm와 비교하여 통계학적인 차이는 없었다. Gore 등⁷은 약간의 high hip center시 외전근의 strength는 대퇴 삽입물에서 long neck를 사용하므로서 충분히 보상할 수 있다고 하였는데 저자들의 경우 abduction moment arm은 술전 40mm에서 술후 51mm로 11mm 증가 하였고 외전근의 길이도 술전 75mm에서 술후 83mm로 8mm 증가 하였다. 결론적으로 저자들의 증례에서처럼 술전 hip center 상방전위 평균 27mm에서 술후 평균 33mm 평균 6mm(최대상방전위 16mm) 정도의 hip center의 상방전위는 비구컵의 장기추시결

과에 절대적인 영향을 끼치는 인자는 아닌 것으로⁹ 사료되므로 비구이형성증을 동반한 골성관절염의 경우 bone stock이 좋은 high hip center로 비구컵을 삽입하는 것도 가능하리라 사료되나 좀더 장기적인 추시관찰이 요구된다.

V. 요 악

계명대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1988년 3월부터 1993년 3월까지 5년간 21명의 환자, 21례의 비구이형성증에 이차적으로 발생한 골성관절염 시 비구측 골이식술을 추가하지 않고 무시멘트성 반원형비구컵을 high hip center로 삽입하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 고관절 기능은 Harris hip center로 술전 46.7점에서 술후 90.3점으로 호전되었다.
2. 술후 방사선 소견상 hip center의 상방전위는 평균 6.6mm였으며 내측전위는 10.3mm였다.
3. 하지 길이 부동은 술전 평균 2.2cm에서 술후 평균 1.1cm로 호전되었다.
4. 합병증으로는 비구컵의 방사선학적 해리 1례, 인공관절탈구 1례, 대퇴골 선상골절 1례, 대전자부 불유합 1례, 대전자부 점액낭염 1례가 있었다.
5. 단기간의 추시 결과이므로 결론을 내리기는 어렵지만 비구이형성증을 동반한 골성 관절염시 골이식술을 추가하지 않고 hip center를 어느정도(평균 6mm, 최대 16mm) 상방 및 내측 전위시켜 무시멘트성 비구컵을 삽입하는 것도 하나의 방법으로 사료되며 향후 장기간의 추시 관찰이 요구된다.

REFERENCES

- 1) Callaghan JJ, Salvati EA and Pellicci PM : Results of revision for mechanical failure after cemented total hip replacement, 1979 to 1982. A two to five-year follow-up. *J Bone Joint Surg*, 67-A:1074-1085, 1985.
- 2) Cameron HU and MacDiarmid A : Major acetabulum reconstruction using autograft bone in cemented hip arthroplasty. *Orth Rev*, 16:845-852, 1987.
- 3) Crowe JF, Mani VJ and Ranawat CS : Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg*, 61-A:15-23, 1979.
- 4) DeLee JG and Charnley J : Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop*, 121:20-32, 1976.
- 5) Dooley BJ, Clifford MJ and Hjorth DP : Total hip replacement combined with bone grafting for acetabular dysplasia causing severe osteoarthritis of the hip joint. *Aust NZ J Surg*, 55:195-202, 1985.
- 6) Eftekhar NS and Demarest RJ : Total hip arthroplasty. Philadelphia, CV Mosby: 925-968, 1993.
- 7) Gore DR, Murray MP, Gardner GM and Sepic SB : Roentgenographic measurements after Müller total hip replacement. Correlation among roentgenographic measurements and hip strength and mobility. *J Bone Joint Surg*, 59-A:948-953, 1977.
- 8) Harris WH : Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: Treatment by Mold arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 51-A:737-742, 1969.
- 9) Harris WH : Management of the deficient acetabulum using cementless fixation without bone grafting. *Orthop Clin North Am*, 24-4:663-665, 1993.
- 10) Jasty M and Harris WH : Total hip reconstruction using femoral head allograft in patients with acetabular bone loss. *Orthop Clin North Am*, 18:291-299, 1987.
- 11) Kavanagh BF, Ilstrup DM and Fitzgerald RH Jr : Revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 67-A:517-526, 1985.
- 12) Linde F, Jensen J and Pilgaard S : Charnley arthroplasty in osteoarthritis secondary to congenital dislocation or subluxation of the hip. *Clin Orthop*, 227:164-171, 1988.
- 13) McQueary FG and Johnston RC : Coxarthrosis after congenital dysplasia. Treatment by total hip arthroplasty without acetabular bone grafting *J Bone Joint Surg*, 70-A:1140-1144, 1988.
- 14) Mulroy RD Jr and Harris WH : Failure of acetabular autogenous grafts in total hip arthroplasty. Increasing incidence. A follow-up note. *J Bone Joint Surg*, 72-A:1536-1540, 1990.
- 15) Paavilainen T, Hoikka V and Solonen KA : Cementless total hip replacement for severely dysplastic or dislocated hips. *J Bone Joint Surg*, 72-B:205-211, 1990.
- 16) Pellicci PM, Callaghan JJ and Wilson PD Jr : Results of revision total hip replacement. Proceedings of the 12th Open Scientific Meeting of the Hip Society, St. Louis, CV Mosby:247-253,

1984.

- 17) **Phillips TW and Rao DR** : Bateman bipolar hips with autogenous bone graft reinforcement for dysplastic acetabula. *Clin Orthop*, 251:104-112, 1990.
- 18) **Russotti GM and Harris WH** : Proximal placement of the acetabular component in total hip arthroplasty. A long term follow-up study. *J Bone Joint Surg*, 73-A:587-592, 1991.
- 19) **Yoder SA, Brand RA, Pedersen DR and O'Gorman TW** : Total hip acetabular component position affects component loosening rate. *Clin Orthop*, 228:79-87, 1988.