

## Legg-Calve-Perthes (LCP)병 후유증으로 인한 고위 대전자 변형 환자에서의 대전자 원위 이전술

이기행 · 정창훈 · 장주해\* · 송주현<sup>†</sup> · 박일중 · 김윤수 · 김영훈 · 문찬웅

가톨릭대학교 의과대학 성가병원 정형외과, 가톨릭대학교 의과대학 성모자애병원 정형외과\*, 가톨릭대학교 의과대학 성빈센트병원 정형외과<sup>†</sup>

**목적:** LCP병 후유증으로 인한 고위 대전자 변형을 보이는 환자들에 대해 대전자 원위 이전술을 시행하고 그 결과를 분석하여 이 술식의 효과를 평가 하고자 한다.

**대상 및 방법:** 1994년부터 2005년까지 LCP병 후유증에 의한 고위 대전자 변형으로 대전자 원위 이전술을 시행하고 2년 이상 추시 가능하였던 9명(10예)을 대상으로 하였다. 임상적으로 수술 전과 최종 추시시 고관절 외전 운동 범위, VAS score, Trendelenburg 징후를 비교하였고, 방사선학적으로 중심-대전자 거리와 능률 팔의 비를 비교하였다.

**결과:** 고관절 외전은 술 전 27.5도에서 최종 추시시 40도로 증가하였고, VAS score는 4.1점에서 1.2점으로 감소하였다. Trendelenburg 징후는 술 전 7예에서 양성을 보였으나, 최종 추시시 전례에서 음성을 보였다. 중심-대전자 거리는 -1.52 cm에서 -0.2 cm로 해부학적 정상위치에 근접하였고, 능률 팔의 비는 2.2에서 1.8로 감소하였다.

**결론:** LCP병 후유증으로 인한 고위 대전자 변형에서의 대전자 원위 이전술은 그 적응을 신중히 선택한다면 동통을 감소하고 외전 범위의 증가를 기대할 수 있는 효과적인 방법이라 사료된다.

**색인단어:** 고위 대전자, 원위 이전술

### 서 론

LCP병 후유증은 비교적 이환 연령이 낮고 근위 대퇴골 성장판의 부분적 또는 전체적 성장 정지에 의해 대전자의 융기 및 신장으로 인한 대퇴골의 고위 대전자 변형을 초래한다<sup>4)</sup>. 이러한 변형은 대전자와 장골 사이의 충돌로 인한 외전 장애 및 동통을 초래하며 외전근은 약화되어 Trendelenberg 검사시 흔히 양성을 나타낸다<sup>6)</sup>. 대전자 원위 이전술의 목적은 대전자의 침단을 대퇴 골두의 중심에 정렬시켜 외전근의 생역학적 길이를 재건하여 근력을 회복시키고 대전자 충돌을 제거하여 고관절 신전시 외전 장애를 개선함에 있다. 이 술식은 1969년 Jani에 의해 처음 보고된 이래 이를 뒷받침하는 여러 저자들에 의해 다양한 결과들이 발표되었으나, 이에 대한 장기 추시 보고는

희소하다<sup>1,12,13)</sup>. 이에 저자들은 LCP병 후유증으로 인한 고위 대전자 변형을 보이는 환자들에서 대전자 원위 이전술에 대한 수술 적응증 기준을 선별하여 시행후 평균 8년 이상의 최종 추시에서 이들에 대한 임상적 결과 및 방사선학적 결과를 분석하여 이 술식의 효과를 평가 하고자 한다.

### 대상 및 방법

1994년 4월부터 2005년 2월까지 본 대학 3개의 부속병원에서 LCP병 후유증으로 인한 고위 대전자 변형으로 대전자 원위 이전술을 시행한 11명 12예 중 2년 이상 추시가 가능하였던 9명 10예를 대상으로 하였다. 이들 중 여자가 3명, 남자가 6명(양측 1명)이었으며 수술 당시 평균 연령은 22.2세(최저 13세, 최고 45세)였다. 평균 추시 기간은 8년 2개월(범위, 24개월~17년 8개월)이었다. 이들 중 2예에서는 과거력상 이환 부위에 수술을 받은 병력이 있었으며, 그 중 1예는 대퇴골 내반 절골술을, 또 다른 1예는 무명골 절골술을 시행 받았다. 술 전 방사선적 분류는 Stulberg<sup>10)</sup>분류법을 따랐으며, 제 2군이 6예이었고 제 3군이 4예이었다. 수술 전 조사한 방사선학적 지표상 비구 경사(acetabular slope)는 38.5도(범위 36도~42도)였으며, 대퇴골두 피복값(femoral head coverage)은 평균 74.9%

※ 통신저자 : 문 찬 웅

경기도 부천시 원미구 소사동 2  
가톨릭대학교 의과대학 성가병원 정형외과  
TEL: 82-32-340-2260  
FAX: 82-32-340-2671  
E-mail: cyberosdr@hotmail.com

\* 본 논문의 요지는 2007년도 아시아-태평양 정형외과학회 학술대회에서 발표되었음.

(범위 56%~86%)였다. 수술의 적응증은 LCP병 후유증으로 인한 고위 대전자 변형 환자에서 임상적으로 고관절부동통, Trendelenburg 징후 양성, Gear stick 징후 양성 등으로 하였으며 방사선학적으로는 대퇴 골두 중심과 대전자 첨부 사이의 수직 거리(Centrotrochanteric distance, CTD)가 -1.0 cm 이하, 대퇴 골두를 중심으로

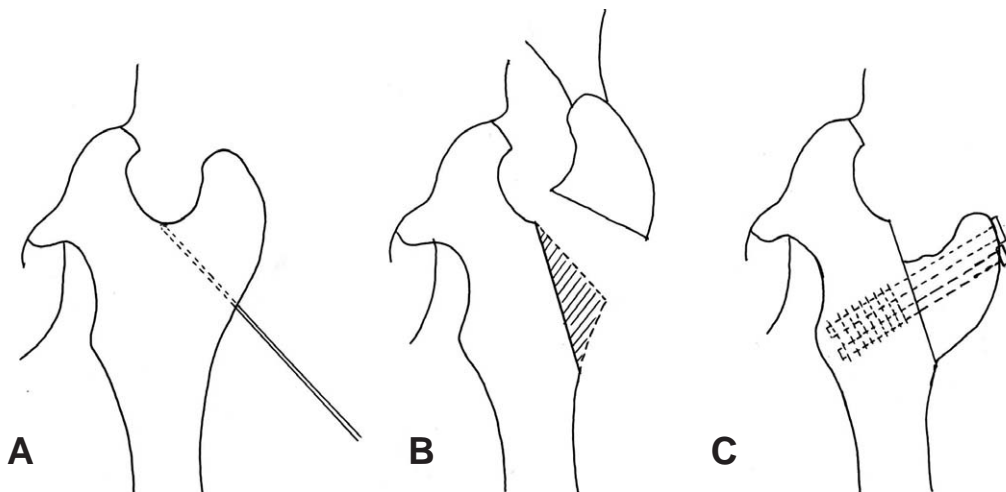
체중에 대한 능률 팔을 외전근에 대한 능률 팔로 나눈 능률 팔의 비(Lever arm ratio, LAR)가 2.0 이상이며 대퇴골두 피복(femoral head coverage)이 60% 이상인 경우를 대상으로 하였다(Table 1).

평가 방법으로는 임상적으로 수술 전과 최종 추시시 고관절 외전 운동 범위, 고관절부 VAS score, Trendelenburg

**Table 1.** Patients' preoperative evaluations

Case	Age/ Sex	Age at OP* (years)	Past Hx	Gear stick sign	Trend- elenburg sign	Femoral head coverage (Percent)	Acetabular slope (Degrees)	Stulberg Class
1	39/M	21	Rt ; - Lt : -	+	+	80 38	56 42	II III
2	27/F	25	-	+	+	75	39	III
3	27/M	13	+	+	+	86	38	II
			Varizational femoral osteotomy at 5 years old					
4	27/M	14	+	+	+	82	39	III
			Salter innominate osteotomy at 6 years old					
5	31/M	22	-	+	+	60	41	III
6	31/M	18	-	+	+	75	37	II
7	35/M	31	-	+	-	71	36	II
8	39/M	33	-	+	-	82	37	II
9	47/F	42	-	+	-	82	38	II

OP\*: Operation



**Fig. 1.** Drawings of operation method. The operation is carried out through the straight lateral incision. Two Kirschner wires are inserted superiorly parallel to the femoral neck (A). The base of trochanter is divided in line with upper border of Kirschner wires and mobilized from the distal soft-tissue attachment. A thin wedge of bone is then removed from the proximal lateral aspect of femoral cortex (B). The greater trochanter is transferred distally and laterally and fixed with two 6.5-mm cannulated screws (C).

정후를 비교하였으며, 방사선학적으로는 CTD와 LAR을 비교하였다.

수술 방법은 Wagner술식에 근간을 두어 변형하였는데 그 자세한 방법은 다음과 같다. 대전자 첨부와 동일 선상에서 대퇴 간부 중심에 일치하게 원위부까지 7~10 cm 절개 후 대퇴 근막 장근을 박리하고 대전자 기저부에서 외측 광근을 박리하였다. 영상 증폭 장치하에서 대전자 절골술의 지침선 역할을 하기 위한 K-강선을 대퇴 간부와 대전자의 인접부의 바로 아래에서 전자와(trochanteric fossa)를 향해 대퇴경부에 평행하게 삽입하였다. 가정된 절골부를 따라 elevator로 대전자를 골막을 박리하고 2.5 cm curved osteotome을 이용하여 절골 후 지렛대 효과를 이용하여 대전자를 분리시켰다. 고관절을 외전시킨 후 대퇴골 외측 근위부 치밀골을 진동 톱을 이용하여 갈아 내어 해면골의 노출을 최대화하였다. 절골된 대전자의 첨부가 대퇴 골두의 중심에 위치하게 외측 및 원위부로 이전시킨 후 2개 내지 3개의 6.5 mm 유관 나사를 가능한 절골선에 직각으로 삽입하여 고정시켰다. 그리고 술전 검사상 또는 수술시 근위 대퇴골의 전경사(anteversion)가 심한 경우

는 절골된 대전자를 전 외측 및 원위부로 이전 시킨 후 고정하였다. 이후 이전된 외전근에 외측 광배근을 봉합하고 대퇴 근막 장근을 복원하였다(Fig. 1).

수술 후 처지는 수술 1주일 후 목발을 이용한 비체중 부하 보행 운동을 시작하였고 술 후 2주째에 퇴원하였으며 술 후 6주 내지 8주 후 부분 체중 보행을 시작하였고 방사선학적으로 골 유합의 소견이 보일 때 전 체중 부하보행을 시작하였다.

## 결 과

임상적 결과에서 고관절 외전 운동범위는 수술 전 평균 27.5도에서 최종 추시시 평균 40도로 12.5도의 운동범위 증가를 보였다(Fig. 2). 그러나 수술 시행 6년전 무명골 절골술을 시행 받은 1예와 5년전 대퇴골 내반 절골술을 시행 받았던 1예의 결과는 수술 전 고관절 외전 운동범위가 각각 15도, 20도였으며 최종 추시시 각각 20도, 25도로 평균보다 낮은 운동범위의 호전을 보였다. 고관절부 VAS score는 수술 전 평균 4.1점에서 수술 후 평균 1.2점으로



**Fig. 2.** After LCP disease of the both hips (A), the greater trochanter has overgrown resulting in aching pain, weakness and a Trendelenburg gait. Trochanteric transfer (B) was done. Despite of arthritic change at both hip in last follow up (C) improved the mechanics of the hip and relieved the symptoms.

**Table 2.** Surgical outcome compared with preoperative evaluation value

case	Age/ Sex	Preop <sup>+</sup> VAS <sup>+</sup>	F/U <sup>‡</sup> VAS	Preop Abd <sup>‡</sup>	F/U Abd	Preop CTD <sup>§</sup>	F/U CTD	Preop LAR <sup>**</sup>	F/U LAR
1	39/M	Rt : 4	1	25	45	-1.5	-0.1	2.2	1.7
		Lt : 5	2	20	25	-1.9	-0.3	2.6	1.8
2	27/F	4	1	25	40	-1.5	-0.1	2.4	1.9
3	27/M	4	1	5	40	-1.1	0	2.5	1.7
4	27/M	4	2	25	30	-1.2	-0.1	2.8	2
5	31/M	5	2	15	20	-1.8	-0.4	2.5	1.8
6	31/M	3	1	25	45	-1.6	-0.1	2.7	1.8
7	47/M	4	1	20	40	-1.5	0.2	1.9	1.7
8	55/M	4	1	25	45	-1.6	-0.2	2.2	1.8
9	47/F	4	1	25	40	-1.6	-0.2	2.4	1.8

Preop<sup>+</sup>:Preoperative, VAS<sup>+</sup>: Visual analog scale from 0 to 10, F/U<sup>‡</sup>:Follow up,

Abd<sup>‡</sup>:Abduction, CTD<sup>§</sup>:Centrotrochanteric distance, LAR<sup>\*\*</sup>:Lever arm ratio

감소하였다. 그러나 술 후 외전 운동범위의 호전이 미약했던 상기 2예에서는 최종 추시시 활발한 활동 후 고관절부의 피로감을 호소하였다. 그리고 이들은 최종 추시시 시행한 방사선 검사상 관절 간격의 협소 및 연골하 골의 경화 등 경한 고관절염의 소견이 관찰 되었는데 이들은 수술 전 검사상에서도 Stulberg 분류 3군이었던 환자였다. Trendelenburg 징후는 수술 전 7예에서 양성이었으나 최종 추시시 전 예에서 음성으로 관찰되었다. CTD는 수술 전 평균 -1.52 cm에서 최종 추시시 평균 -0.2 cm로 해부학적 정상위치에 근접하여 대퇴 골두 중심과 대전자 첨부을 잇는 가상의 선이 지면과 평행하게 됨으로써 외전근 능률 팔의 효율이 증가하였다. LAR은 수술 전 2.2에서 수술 후 1.8로 감소함을 확인하였다(Table 2).

## 고 찰

LCP병 후유증으로 인한 대퇴 경부의 성장 정지는 내반고(coxa vara), 단고(coxa brevis)를 초래한다. 단고(coxa brevis)는 단순히 대퇴 경간각의 감소만을 의미하는 내반고(coxa vara)의 특성과 함께, 짧은 경부, 비교적 크고 타원형의 대퇴 골두, 상대적으로 길어지고 커진 대전자 변형 등이 동반된다<sup>9)</sup>. 고위 대전자에 대한 치료로 대전자 원위 이전술<sup>3)</sup>, 전자 성장 지연술<sup>5)</sup>, 이중 대퇴골 절골술<sup>8)</sup>, 대퇴 경부 외측 전이술<sup>7)</sup> 등이 보고 되었다. 이 러한 술식 중 대전자 원위 이전술에 대해 Robert 등<sup>9)</sup>은 대퇴 골두의 정상에서 대전자 첨부사이의 수직 거리(Articulotrochanteric distance, ATD)보다 CTD를 지침으로 하여 이를 정상화시키는 것이 고관절의 생역학적 효율을 높인다고 하였고, 실제로 28명의 환자 중 22명(79%)에서 동통의 감소와 외전 범위가 증가하였다고 하였다. 정상적인 해부학적 위치에서 대전자 첨부과 대퇴 골두 중심을 연결하는 선은 지면과 평행하게 되며<sup>9)</sup>, 외전근이 작용할 능률 팔은 이러한 정상 정렬 위치에서 가장 효과적으로 기능한다. 근 섬유질의 잠재적 긴장도는 그 길이에 의존하며 그 섬유가 짧아질수록 긴장도는 감소하게 되는데 휴지기 근 섬유 길이가 약 60%일 때 긴장도는 0에 가깝게 된다<sup>2)</sup>. 고위 대전자 변형에서 정상 해부학적 CTD를 회복해줌으로써 외전근 길이가 증가하게 되고 이로 인해 근 섬유 긴장도가 증가하여 효과적인 외전근의 능률 팔(lever arm)을 얻을 수 있다. 저자들의 경우 수술 전 CTD가 -1.52 cm(는 대전자의 첨부가 대퇴 골두 중심보다 근위부에 위치함을 의미)에서 수술 후 -0.2 cm로 정상 해부학적 위치에 가깝게 이전되어 LAR이 수술 전 2.2에서 수술 후 1.8로 감소하는 결과를 얻을 수 있었다. 술전 환자들이 호소하던 활발한 활동 후 고관절부 피로감 및 파행이 최종 추시시 호전된 것은 이러한 원인에 의한 것으로 사료된다.

수술 전 Stulberg 분류 3군으로 분류되었고, 대퇴 골두

피복 지수가 60%이하이며, 대퇴 대전자 원위술 시행 전 수술 병력이 있었던 2예에서는 최종 추시시 고관절염의 징후가 보였고, 이환된 고관절부 피로감 및 외전 운동범위의 호전이 미약하였다. 이는 과거에 발표되었던 다른 보고에서도 그 유사함을 찾을 수 있는데 Robert<sup>9)</sup> 등은 대퇴골두 피복지수가 70% 이하인 경우는 대전자 원위 이전술시 Steel의 삼중 절골술, 비구 선반 수술(shelf arthroplasty) 또는 Chiari 절골술 등을 이용하여 대퇴 골두 피복을 회복시켜 주어야 비구이형성(acetabular dysplasia)에 의한 조기 관절염의 발생을 예방할 수 있다고 하였다. 또한 Fernbach 등<sup>6)</sup>이 30예에서 시행한 고위 대전자 원위 이전술 중 5예(16.7%)에서, Quaglia 등<sup>10)</sup>이 시행한 17예 중 7예에서 Trendelenburg 징후가 지속되었다. 이러한 결과는 발달성 고관절 이형성증에 의한 대퇴 고위 대전자 변형 환자를 수술 한 경우나 대전자 원위 이전술 시행 전 다수의 수술을 받았던 병력 등이 원인이었을 것이라고 생각된다. Macnicol<sup>6)</sup>은 고위 대전자 원위 이전술 후 동통의 재발이 수술 전 고관절염 징후가 악화된 것과 밀접한 관련이 있었다고 하였으며, Robert<sup>9)</sup> 등은 고관절염이 있는 대전자 변형 환자는 대전자 이전술의 상대적 금기라고 하였다. 따라서 수술 전 고관절염 발생 가능성을 예측 하는 것이 수술 후 결과 및 예후를 판단하는 데 중요한 요소라고 생각된다. 저자들은 이를 위해 Stulberg 분류 및 대퇴 골두 피복 지수 등을 이용하였으며 이는 수술 후 결과와 상당한 상관 관계가 있을 것으로 사료된다. 이를 뒷받침하기 위해서는 보다 많은 증례와 이들의 장기 추시 결과가 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

LCP병 후유증으로 인한 고위 대전자 변형에서의 대전자 원위 이전술은 환자의 증상, Stulberg 분류, 비구 경사, 대퇴 골두 피복 지수 등을 참고하여 그 적응증을 신중히 선택한다면 동통을 줄이고 외전 운동 범위를 증가시킬 수 있는 효과적인 술식으로 사료된다. 추후 LCP병 후유증이 아닌 다른 원인, 즉 감염, 발달성 고관절 이형성증, 성장기 외상에 의한 대전자 고위 변형에 대해 시행한 대전자 이전술과 비교 분석이 필요하리라 생각된다.

## REFERENCES

- 1) **Coben J:** Congenital dislocation of the hip: case report of an unusual complication and unusual treatment. *J Bone Joint Surg*, 53-A: 1007-11, 1971.
- 2) **Elftman H:** Biomechanics of muscle with particular application to studies of gait. *J Bone Joint surg* 48-A:363-377, 1996.
- 3) **Fernbach SK, Poznanski AK, Kelikian AS, Tachjdian**

- MO, Maranzo MJ:** Geatertro-Chanteric overgrowth: development and surgical correction. *I. Radiology* 154: 661-664, 1985.
- 4) **Iwersen LJ, Kalen V, Eberle C:** Relative trochanteric overgrowth after ischemic necrosis in congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 9: 381-5, 1989.
- 5) **Martan AJ, Stevens PM, Smith JT, Santa SD:** Combination trochanteric arrest and Intertrochanteric osteotomy for Perthe's disease. *J Pediatr Orotoph* 16: 10-14, 1996.
- 6) **M. F. Macnicol, D. Makris:** Distal transfer of the greater trochanter. *J Bone Joint Surg*, 73-B: 838-41, 1989.
- 7) **Morsher EW:** Intertrochanteric osteotomy in osteoarthritis of the hip. In: *The hip. Proceeding of the eighth open scientific meeting of the Hip Society*. CV Mosby. St Louis, 1980.
- 8) **Quaglia F, Bertini G, Dettoni A, Peveraro A, Rossi P:** Transposition of the greater Trochanter in the treatment of congenital dysplasia of the hip and Perthes disea-se. *Ital, J Ortho Traumatol* 10: 67-74, 1984.
- 9) **Robert E. Eliert. Kimberly H, Joel B.** Greater trochanteric transfer for the treatment of coxa brevis. *Clin Orthop* 434: 92-101, 2005.
- 10) **S. Davis Stulberg, Daniel R:** Cooperman, Richard Wallesten, *The natural history of Legg-Calve-Perthes disease*, *J Bone Joint Surg*, 63-A, 1095-1108, 1981.
- 11) **Wagner H:** Osteotomies for congenital hip dislocation. In: *The hip. Proceeding of the fourth open scientific meeting of the Hip Society*. CV Mosby. St Louis, 1976.
- 12) **Wagner H:** Transplantation of the greater trochanter. In: *Weil UH, ed. Acetabular dysplasia: skeletal dysplasias in childhood. Progress in orthopaedic surgery Vol. 2. Berlin, etc: Springer-Verlag*, 99-102, 1978.
- 13) **Westin GW, Ilfeld FW, Provost J:** Total avascular necrosis of the capital femoral Epiphysis in congenital dislocated hip. *Clin Orthop* 119: 93-8, 1976.

## ABSTRACT

### Distal Transfer of Greater Trochanter in Patients with High-Standing Greater Trochanter by Legg-Calve-Perthes (LCP) Sequelae

**Kee-Haeng Lee, M.D., Chang-Hoon Jeong, M.D., Ju-Hae Jang, M.D.\*, Joo-Hyoun Song, M.D.†, Il-Jung Park, M.D., Youn-Soo Kim, M.D., Young-Hoon Kim, M.D., Chan-Woong Moon, M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, Holy Family Hospital, Our Lady of Mercy Hospital\*, St. Vincent Hospital†, College of Medicine, The Catholic University of Korea*

**Purpose:** To evaluate the clinical and radiological results of distal transfer of the greater trochanter in patients with a high-standing greater trochanter as a sequela of LCP disease.

**Materials and Methods:** Between 1994 and 2005, ten cases (nine patients) underwent distal transfer of a high-standing greater trochanter and were followed up for more than 2 years after surgery. The clinical findings, such as the abduction of the hip, VAS score, and Trendelenburg sign, were evaluated. In addition, the centrotrochanteric distance (CTD) and Lever arm ratio (LAR) were used for the radiographic assessment.

**Results:** The mean range of abduction improved from 27.5° to 40°, and the VAS score improved from 4.1 to 1.2. Seven cases with positive Trendelenburg sign before surgery showed negative Trendelenburg sign after the surgery. At the last follow-up, the CTD improved from -1.52 cm to -0.2 cm and the LAR decreased from 2.2 to 1.8.

**Conclusion:** The distal transfer of the greater trochanter in patients with a high standing greater trochanter as a consequence of LCP is an effective procedure that can reduce the level of hip pain and improve the hip abduction if careful patient selection is performed.

**Key Words:** High-standing greater trochanter, Distal transfer