

성인 고관절 내반고증의 전자간 외반 절골술

계명대학교 의과대학 정형외과학교실 및 의과학연구소

강창수 · 송광순 · 전시현

Intertrochanteric Valgus Osteotomy of Coxa Vara on Adult

Chang Soo Kang, M.D., Kwang Soon Song, M.D. and Si Hyun Jeon, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery,

Keimyung University School of Medicine and Institute for Medical Science,

Taegu, Korea.

= Abstract =

Many cases of osteoarthritis of the hip are theoretically preventable if the predisposing deformity can be prevented or corrected before the osteoarthritis begins. Coxa vara is one of theses predisposing deformity. For many patients, intertrochanteric osteotomy relieve pain and allows more extensive procedures to be done late if necessary.

We analyzed radiologic change and clinical results in 11 patients (4 developmental coxa vara and 7 Legg-Calve-Perthes disease sequelae) who had undergone intertrochanteric valgus osteotomy for coxa vara from January 1988 to January 1996 and followed up between 2 and 10 years.

The following results were obtained.

1. Pain relieved in 9 cases (82%).
2. The leg lengthened average 1.70 cm (Preoperative average leg length discrepancy was 2.04 cm).
3. Trendelenburg sign was negative in 9 cases.
4. Femoral neck-shaft angle was corrected from a mean of 111.27 degrees to a mean of 130.73 degrees.
5. Head-trochanteric distance was corrected from a mean of -1.39 cm to a mean of +0.52 cm.

Key Words: Femur, coxa vara, intertrochanteric valgus osteotomy

서 론

고관절의 내반 변형을 가진 환자는 일찍부터 부모나 환자가 경한 고행을 인식하고 있

었지만 보행시에 파행과 고관절의 통증 때문에 성인이 되어 내원한다. 발달성 내반고증이 있어 재건성 절골술 (reconstructive osteotomy)을 요하는 젊은이의 파행은 하지 단축이 주원인 하지만, Legg-Calve-Perthes 후유증으로 인해 구제성 절골술 (salvage osteotomy)을 요하는 중년들의 파행은 고관절 통통이 하지 단축과 동반되기 때문에 더욱 더 현저해진다. 이러한 통증은 고관절의 생역학적 부조화로 인하여 골관절염이 유발되기 때문에 오고, 골관절염의 진행정도에 따라 고관절의 운동 범위 제한까지 속발하게 되므로 가능한 한 조기에 교정해 주어야 한다. 그러나 골관절염에 이환되었거나 이환될 가능성이 높은 젊은 성인 내반고에 있어서 그 치료 방법의 선택은 쉽지 않다. 그 중 전자간 외반 절골술은 대퇴골두가 구형인 경우 비정상적인 생역학을 가능한한 정상화시켜 통증을 해소하고, 파행 및 하지 부동을 교정해주며, 대퇴골두가 타원형인 경우 대퇴골두와 비구의 관절 적합성 (joint congruency)를 유지시켜 통증을 해소하고, 파행과 하지 부동을 교정해 준다. 절골술이 성공적으로 이루어지면 그 결과가 수십년 지속되기 때문에 좋은 수술 방법 중의 하나로 알려져 있다 (Detenbeck *et al.*, 1972; Reigstad & Gronmark, 1984; Maquet, 1985; Poss, 1986; Aronson, 1986; Millis *et al.*, 1992; Bombelli, 1993).

본 교실에서는 비교적 젊은 연령군의 성인 내반고증 11례에 대하여 전자간 외반 절골술을 시행하고 평균 5년간의 경과 관찰을 통해 그 결과를 분석하여 전자간 외반 절골술이 주는 효과를 문헌 고찰과 함께 알아 보고자 하였다.

재료 및 방법

1. 연구 대상

1988년 1월부터 1996년 1월까지 본원 정형외과학 교실에서 내반고증을 가진 11명에 대하여 전자간 외반 절골술을 시행하였다. 총 11례 중 4례는 발달성 내반고증 (남자 3례, 여자 1례, 평균 25세), 7례는 Legg-Calve-Perthes 후유증으로 인한 내반고증 (남자 3례, 여자 4례, 평균 28세)이었다. 발달성 내반고증 4례는 구형의 대퇴골두와 술전 양호한 관절 적합성을 가졌다. Legg-Calve-Perthes 후유증 7례중 6례는 정도가 다른 타원형 대퇴골두와 술전 내전 단순 방사선 사진상 양호한 관절 적합성을 가졌으며 나머지 1례는 전자간 외반 절골술후 관절 적합성 때문에 비구 회전 절골술을 병행하였다.

술후 최단 2년에서 최장 10년간 (평균 5.1년) 추적 관찰하여 그 결과를 분석하였다 (Table 1).

Table 1. The data of the patients

Case	Sex	Age	Site	Diagnosis	Femoral head	Follow up (years)
1	F	15	R	Developmental coxa vara	spherical	2.0
2	M	16	R	LCP sequelae	oval	4.1
3	M	21	L	Developmental coxa vara	spherical	10.0
4	F	22	L	LCP sequelae	oval	8.5
5	M	25	L	LCP sequelae	oval	5.5
6	M	31	L	Developmental coxa vara	spherical	3.3
7	F	31	L	LCP sequelae	oval	2.3
8*	F	31	L	LCP sequelae	oval	2.5
9	M	33	R	Developmental coxa vara	spherical	6.5
10	M	34	L	LCP sequelae	oval	2.2
11	F	38	R	LCP sequelae	oval	9.1

* Intertrochanteric valgus osteotomy + rotational acetabular osteotomy

2. 수술 방법

1) 술전 계획

골반 전후방 단순 방사선 사진과 이환된 고관절의 대퇴골을 내전한 골반 전후방 단순 방사선 사진으로 외반 절골술로 교정할 각도와 술후의 관절 적합성을 사전에 평가한 다음, 중립위치의 전후방 단순 방사선 사진을 토대로 반투명지를 이용하여 비구와 대퇴골 두를 포함한 대퇴골 근위부를 투사하고 소전자 부위에서 대퇴 장축과 수직이 되게 기준선을 긋는다. 또 다른 반투명지에 비구를 투사한 다음 먼저 만든 투사지위에 겹쳐 회전시키면서 대퇴골두와 비구가 적합성을 가지는 각도를 구한다. 기준선과 대퇴골 내측이 만나는 점에서 얻어진 각도에 맞게 사선을 긋고 쪼기의 밀변길이를 구한다.

2) 수술 수기

골절 테이블에 환자의 몸체와 하지를 고정시킨 다음 정측방 도달법으로 대퇴골 대전자와 전자하부를 노출시키고 소전자부위에 대퇴 장축과 수직이 되게 기준 K-강선을 삽입한다. 술전 투사도로 얻어진 각도와 쪼기 밀변의 길이를 토대로 대퇴 장축에 경사되게 또 다른 K-강선을 삽입한다. 사용할 내고정물 (130° angled blade plate)의 blade가 대퇴경부 및 골두로 진입할 각도를 K-강선으로 선정한 다음 blade의 경로를 만든다. 이때 경사각 (version)과 굽곡-신전의 정도를 고려하여야 한다. blade의 경로가 완성되면 전기톱으로 K-강선에 맞게 설상절제 (wedge resection)을 한 후 내고정물을 삽입하고 고정한다.

3) 술후 치료

술후 3주간 침상 안정후 자발적 관절운동을 시작하였고 술후 6주경부터 부분 체중부하를 시작하였다. 완전한 체중부하는 술후 12

~16주경 단순 방사선 사진상 골유합을 확인 후 시작하였다.

3. 평가 방법

임상적으로 통통의 정도는 Harris hip score의 통통 부분을 기준으로 하여 5단계 (none / slight / mild / moderate / severe)로 나누어 평가하였고, 하지 길이와 Trendelenburg 징후를 측정하였다. 단순 방사선 사진을 통해 술전, 술후 대퇴 경간각 (neck-shaft angle), 골두-전자간 거리 (head-trochanteric distance)를 측정 및 비교하였으며, 관절면의 적합성과 관절면의 변화 등을 평가하였다. 골두-전자간 거리는 골두의 높이와 대전자 (greater trochanter tip)의 높이가 같은 경우를 '0'으로 하였고 대전자의 높이가 골두의 높이보다 높은 경우는 '-'로, 낮은 경우는 '+'로 정하였다.

결 과

성인 고관절의 내반 변형에 대한 전자간 외반 절골술을 시행하고 다음과 같은 결과들을 얻었다. 통통은 11례 중 9례에서 호전 (none or slight)되었으나 2례 (case 7, 10)에서는 경미한 통통이 계속 남아있었다. 평균 1.70 cm 의 하지 길이 신장 (술전 평균 하지 단축 2.04 cm , 술후 평균 하지 단축 0.34 cm)을 얻었다 (Table 2). Trendelenburg 징후는 2례 (case 3, 7)를 제외하고 모두 음성화 되었다. 대퇴골의 경간각은 수술전 평균 111.27 도에서 수술후 평균 130.73 도로, 골두-전자간 거리는 술전 평균 -1.39 cm 에서 술후 평균 $+0.52\text{ cm}$ 로 교정되어 정상에 가까운 생역학적 체계로 전환되었다. 대퇴골두와 비구의 관절면도 정상에 가까운 관절 적합성을 얻었다. 발달성 내반고증의 경우 (Figure 1 A, B) 정상에 가까운 생역학적 체계로 전환되었다.

대퇴골두가 타원형인 Legg-Calve-Perthes 후유증의 경우 (Figure 2 A, B) 전자간 외반 절골술을 시행하여 하중 접촉면적의 확대효과, 과도한 단위압력의 분산효과, 하중 전달의 합력 중심부위가 고관절 내측으로 이동하여 외전근 지렛대 길이가 상대적으로 연장되는 효과를 얻었다. Legg-Calve-Perthes 후유증 1례 (Figure 3 A, B, C)에 대해서는 전

자간 외반 절골술후 관절면의 적합성을 얻기 위한 비구 회전 절골술을 병행하여 CE (center-edge) 각이 25도에서 55도로 증가되는 효과를 얻었다. 초기 고관절증 및 부분적인 대퇴골두의 산재된 낭종을 보이던 중례 (Figure 2 A, B)의 경우에도 술후 5년이 경과한 후에 고관절 간격의 확대 호전과 산재된 낭종의 점진적인 소실소견을 보였다.

Table 2. Result

Case	preop.	LLD*(cm)		NSA†(°)		HTD@ (cm)	
		postop.	preop.	postop.	preop.	postop.	preop.
1	4.4	0	107	132	-2.2	0	
2	1.1	0	112	135	-1	+2	
3	2.0	1.2	115	135	-1	0	
4	1.0	0	114	130	-1	+1	
5	1.8	0	113	130	0	+2	
6	2.5	0.5	100	130	-3	-1	
7	5.0	1.5	100	125	-3.4	-0.5	
8	1.0	0	115	130	-1	+1.2	
9	1.5	0.5	115	130	0	+1	
10	0.5	0	118	130	-1.1	0	
11	1.6	0	115	131	-1.6	0	
mean	2.04	0.34	112.27	130.73	-1.39	+0.52	

* Leg length discrepancy

† Neck shaft angle

@ Head-Trochanteric distance



Figure 1-A. 31 year old man with severe left congenital coxa vara, spherical head with congruous hip. Head-trochanteric distance was reversed.



Figure 1-B. Post-operation 30months: excellent restoration of biomechanics of left hip.

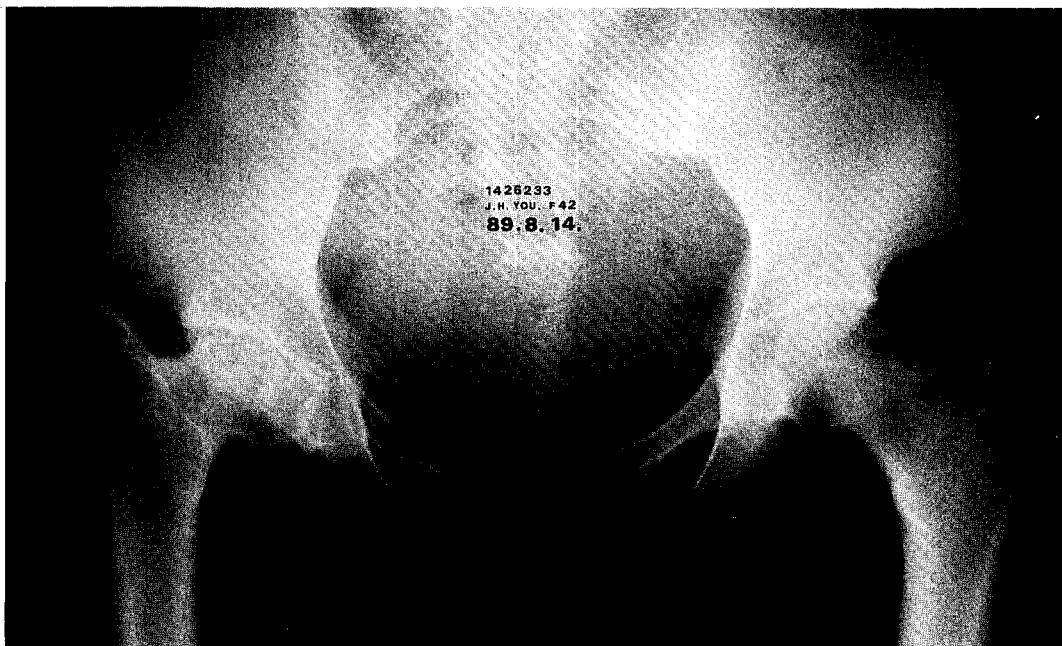


Figure 2-A. 38 year old woman with right coxa vara, ovoid head with relatively congruous joint, mottled irregular cystic lesion in the weight bearing dome of right femoral head. Capital drop and medial curtain osteophytes are shown.



Figure 2-B. Post-operation 9 years. Obviously changed biomechanics of right hip joint.

Well maintained joint space, evenly distributed sclerotic subchondral plate.



Figure 3-A. year old woman with left coxa vara, ovoid head, reversed head-trochanteric distance with congruous joint.

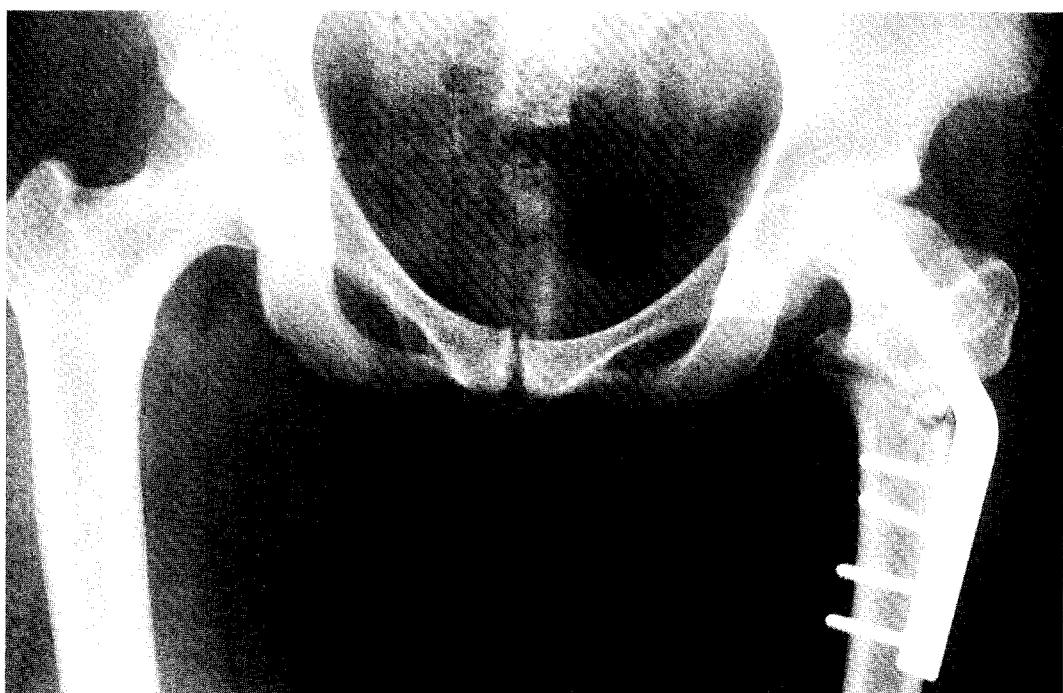


Figure 3-B. 4 months after intertrochanteric valgus osteotomy, neck-shaft angle was corrected.

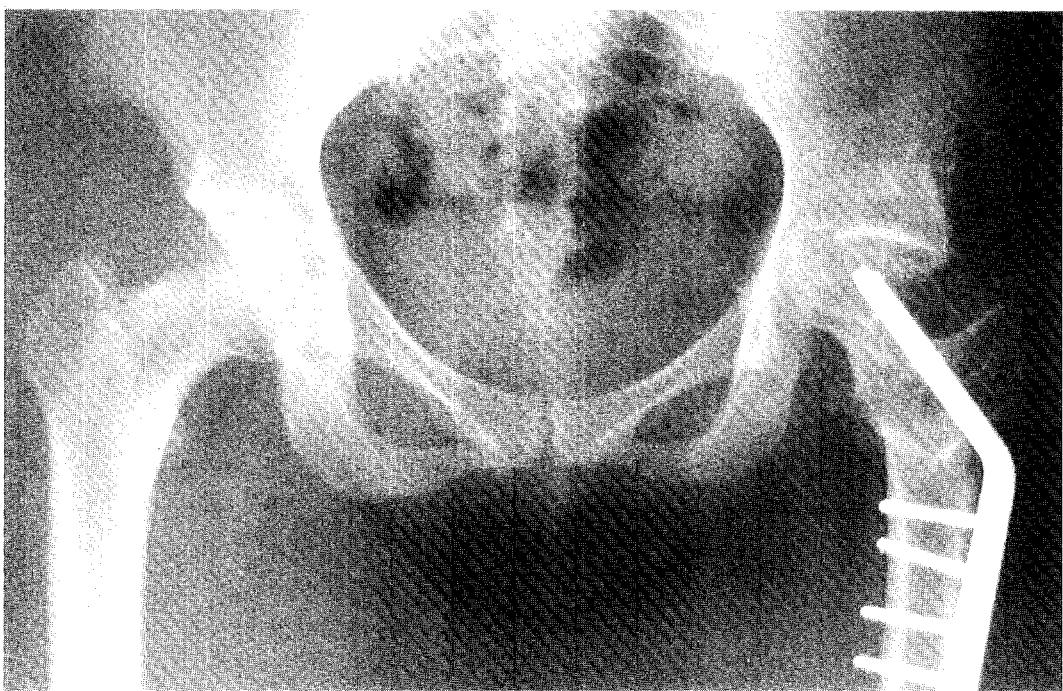


Figure 3-C. Head-socket congruity was obtained by the rotational acetabular osteotomy of left acetabulum (Post-RAO 12 months).

고 찰

성인 내반고의 원인으로는 대퇴 경부 및 전자간 골절의 불유합과 부정 유합, 선천성 (발달성) 내반고증, 비구 이형성증, 부갑상선 선종, 섬유성 골 이형성증, Legg-Calve-Perthes병, Gaucher병, 감염증의 후유증, 구루병, 대퇴 골두 골단 분리증 등이 보고된 바 있다 (강창수 외, 1978; 문명상 외, 1992; 이덕용 외, 1996; Amstutz & Wilson, 1962; Funk & Wells, 1973; Lunseth & Heiple, 1979; Stulberg *et al*, 1981; Weighill, 1984; Weinstein *et al*, 1984; Codes *et al*, 1991; Serafin & Szuk, 1991). 고관절에 있어서 내반고 변형의 소견은 대퇴골 경간각의 감소 및 하지 길이 단축, 대전자부의 근위 이동으로 인한 골두-전자간 거리의 감소 또는 역전 등의 생역학적 부조화를 초래하며 이러한 부조화는 고관절 골관절염을 조기 발현케 하고 가속화하게 한다. 저자들의 경우 술전 경간각의 감소 (평균 111.27도), 하지 길이의 단축 (평균 2.04 cm), 골두-전자간 거리의 감소 및 역전 (평균 -1.39 cm) 등을 관찰할 수 있었다. 짚은 성인에서 골관절염에 이환된 환자는 알려진 것보다는 많으며, 20세와 50세 사이의 성인의 약 1%가 이환 되거나, 될 가능성이 있는 것으로 보고되고 있다 (Aronson, 1986; Poss, 1986; Millis *et al*, 1992). 현재 세계적으로 가장 많이 선호되는 고관절 전치환술은 많은 발전을 거듭하고 있음에도 불구하고, 내구성에 제한을 가지고 있고, 특히 짚은 성인에서는 더욱 빈번한 실패율이 보고되고 있으므로 짚은 연령군에서의 고관절 전치환술은 신중을 기해야 한다고 주장하고 있다 (Aronson, 1986; Millis *et al*, 1992). 이러한 상황에서, 자기 관절을 보존하고 유지하기 위한 전자간 외반 절골술은 비정상적인 고관절 생역학을 가능한한 정상에 가까운 생

역 학으로 회복시켜 주며, 파행을 교정해 주고, 하지 길이 신장을 얻고 동통을 해소하며, 대퇴골두와 비구의 관절적 합성을 유지시켜 수술이 성공적으로 이루어지면 그 결과가 수십 년 내지 평생 지속되는 장점으로 인해 필수적인 치료방법 중에 하나이다 (Aronson, 1986; Poss, 1986; Millis *et al*, 1992). 그러나 문제는 자기관절을 보존하기 위한 본 수술의 수기가 어려운 점, 생역학의 이해와 그의 교정이 쉽지 않은 점 등이 본 수술에 쉽게 접근하지 못하는 이유들 중의 하나이다.

일반적으로 골관절염은 관절면의 물리적 압력과 압력에 대한 연골조직의 저항력간의 물리적 불균형에 의한다고 알려져 있다 (강창수, 1995; Marquet, 1985; Aronson, 1986; Poss, 1986; Bombelli, 1993). 체중 부하 관절에서, 국소 관절면의 부적합으로 인해 압력분포가 불균등할 때는 쉽게 병적 국소 과부하가 일어 날 수 있다 (Marquet, 1985; Millis *et al*, 1992). 고관절의 경우 단위 면적 당 압력은 25 kg/cm²이며 (Marquet, 1985; Millis *et al*, 1992), 이러한 단위 면적 당 압력이 연골세포나 골조직의 적응 범위를 넘어서면 물리적 손상이 생긴다. 반면에 압력이 감소되면, 연골의 생성이 줄어 들거나, 복원될 것으로 기대하는 것이 절골술의 기본적인 이론배경이다 (Aronson, 1986; Poss, 1986; Millis *et al*, 1992).

골관절염이 발생하기 전이나 경도의 골관절염이 시작된 경우 고관절의 생역학적 부조화를 교정해 줌으로써 골관절염의 진행을 예방하고 치료하는 효과를 얻을 수 있다 (Detenbeck *et al*, 1972; Reigastad & Gronmark, 1984; Maquet, 1985; Aronson, 1986; Poss, 1986; Millis *et al*, 1992; Bombelli, 1993). 또한 골관절염이 더욱 더 진행된 경우에라도 전자간 외반 절골술로 인하여 관절의 적합성을 증가시킬 수 있고, 고관절의 회전축을 비구의 상외측에서 내하측으로 즉, 신경

지배가 없는 내측 풀두 중식체 (osteophyte)로 이동시킬 수만 있다면 체중 부하 면적을 보다 더 넓힐 수 있고, 통증의 감소와 운동범위마저도 증가시키는 효과가 있다고 주장된다 (강창수, 1995; Detenbeck *et al*, 1972; Reigastad & Gronmark, 1984; Aronson, 1986; Poss, 1986; Millis *et al*, 1992). 본 논문에서 Legg-Calve-Perthes 후유증으로 인한 타원형 풀두를 가진 경우 이상의 효과를 예전하고 시행하였다.

전자간 외반 절골술로 인한 통증의 호전은 첫째, 고관절에 가해지는 병적 국소 과부하를 줄이고, 둘째, 골 접촉면을 대퇴풀두와 비구의 상외측으로 부터 신경 지배가 없는 내측 풀두 중식체로 이동시키며, 세째, 대퇴풀두와 골 중식체의 회전축을 내측으로 이동시켜 체중의 지렛대 길이를 감소시키고, 네째, 관절 적합성을 향상시켜 체중 부하 면적을 증가시킴으로써 이루어진다 (Millis *et al*, 1992). 저자들의 경우 통증은 11례 중 9례에서 호전 (none or slight)되었으나 2례에서는 경미한 통증이 계속 남아 있었다.

전술한 장점에도 불구하고 전자간 외반 절골술은 주의 깊은 환자 선택이 필요하고 그 적용증은 제한되어 있다 (강창수, 1995; Millis *et al*, 1992; Catteral & Macnicol, 1996). Catteral & Macnicol (1996)은 성인에서도 소아의 적응증과 비슷하다고 했지만, 성인의 경우 첫째, 임상 증상이 있는 내반고와 둘째, 외상, 감염, 무혈성 괴사 등으로 인해 풀두의 변형이 더 이상 진행하지 않고 지속적으로 고정되어 있는 내반고, 관절 조영술상 경첩 외전 (hinge abduction)이 있는 내반고 등이 적용증이 된다고 하였다. 한편, Millis *et al* (1992)은 첫째, 재건성 절골술의 이상적인 대상자로서 충분한 생물학적 형성성 (biologic plasticity)을 가진 25세 이하의 젊은층으로 정하였고, 둘째, 구제성 절골술의 대상자로는 50세 이하인 자로 정하여 비만증이 없고 육

체 근로자가 아닌 자로 정하였다. 본 저자들은 통증, 파행 및 하지부동 등의 임상 증상이 있는 내반고, 술전 방사선 사진상 골관절염의 소견이 없거나 초기 골관절염의 시작 소견을 보이는 경우, 40세 이하인 자로 그 적용증을 정하였다.

여러 저자들이 전자간 절골술의 만족할 만한 장기 추시 결과를 발표하여 이의 유용성을 보고하였다 (Detenbeck *et al*, 1972; Reigastad & Gronmark, 1984; Marquet, 1985; Aronson, 1986; Poss, 1986; Millis *et al*, 1992; Bombelli, 1993). Detenbeck *et al* (1972)은 Pauwel 절골술 5년 추시 결과 20%의 실패율과 93%의 기능적 통증 소실을 보고하였으며, Bombelli (1993)는 40세 이하에서 전자간 외반 절골술 후 7년 추시 결과 14%의 실패율과 95%의 기능적 통증 소실을 보고하였다. 본 연구에서는 전자간 외반 절골술 후 최단 2년, 최장 10년간 추시 결과 11례 중 9례 (82%)에서 기능적 통증 소실의 결과를 보였으며, 술 전 대퇴풀두가 구형이고 관절 적합성이 좋은 경우에서 보다 더 양호한 결과를 보였다. 절골술 후 절골 부위의 불유합은 약 20%로 보고되었으며, 원위 골편을 너무 내측으로 이동시킨 경우가 가장 많은 원인이었다고 한다 (Rosborough & Stiles, 1967). 또한 Rosborough & Stiles (1967)는 불유합을 줄이기 위해 140도 이상의 외반 교정을 피하고 50% 이하의 전위를 주장하였다. 본원에서 치료한 11례 중 불유합된 예는 없었다.

요 약

저자들은 1988년 1월부터 1996년 1월까지 본 교실에서 시행한 젊은 성인 내반고 11례에 대하여 전자간 외반 절골술을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

주의 깊게 선택한 대상자에게서 시행한 성인 내반고에 대한 전자간 외반 절골술로 임

상적으로는 통증의 호전, 하지 부동의 교정, Trendelenburg 징후의 음성화를 얻을 수 있었고, 또한 대퇴경간각과 골두-전자간 거리를 교정함으로써 정상에 가까운 생역학을 얻어 장기적으로는 고관절의 퇴행성 변화의 예방과 경도 및 중등도의 골관절염에 대한 치료 효과를 얻을 수 있었다.

참 고 문 헌

- 강창수, 편영식, 이충길, 김재엽: 선천성 내반고의 치험 (1례 보고). 대한정형외과학회지 1978;13:457-461.
- 강창수: 고관절의 생역학과 골성 관절염. 계명의대논문집 1995;14:3-13.
- 문명상, 육인영, 안익주: 장기 추적한 선천성 내반고의 치료 경험 (1례 보고). 대한정형외과학회지 1992;27:390-393.
- 이덕용, 정진엽, 최인호 외: 선천성 내반고 수술 후 예후 인자에 대한 분석. 대한정형외과학회지 1996;31:9-16.
- Amstutz HC, Wilson PD: Dysgenesis of the proximal femur (coxa vara) and its surgical management. *J Bone Joint Surg* 1962;44-A:1-24.
- Aronson J: Osteoarthritis of the young adult hip: Etiology and treatment. *Instr Course Lect* 1986;35:119-128.
- Bombelli R: *Structure and function in normal and abnormal hips*, 3st ed. Berlin, Spring Verlag, 1993, pp 88-144.
- Catterall A, Macnicol MF: *Color atlas and text of osteotomy of the hip*, 1st ed. London, Mosby Wolfe, 1996, pp 117-132.
- Codes S, Dickens DRV, Cole WG: Correction of coxa vara in childhood. *J Bone Joint Surg* 1991;73-B:3-6.
- Detenbeck L, Coventry M, Kelly P: Intertrochanteric osteotomy for degener-

- ative arthritis of the hip. *Clin Orthop* 1972;86:73-78.
- Funk FJ, Wells RE: Hip problems in fibrous dysplasia. *Clin Orthop* 1973;90:77-82.
- Lunseth PA, Heiple KG: Prognosis in septic arthritis of the hip in children. *Clin Orthop* 1979;139:81-85.
- Maquet PGJ: *Biomechanics of the hip*, 1st ed. Berlin, Spring Verlag, 1985, pp 102-133.
- Millis MB, Poss R, Murphy SB: Osteotomy of the hip in the prevention and treatment of osteoarthritis. *Instr Course Lect* 1992;41:145-154.
- Poss R: Intertrochanteric osteotomy in osteoarthritis of the hip. *Instr Course Lect* 1986;35:129-143.
- Reigstad A, Gronmark T: Osteoarthritis of the hip treated by intertrochanteric osteotomy. *J Bone Joint Surg* 1984;66-A:1-6.
- Rosborough D, Stiles PJ: Non-union after intertrochanteric osteotomy with internal fixation for osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg* 1967;49-B:462-474.
- Serafin J, Szuk W: Coxa vara infantum, hip growth disturbance, etiopathogenesis and long-term result of treatment. *Clin Orthop* 1991;272:103-113.
- Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R: The natural history of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 1981;63-A:1095-1108.
- Weighill FJ: The treatment of developmental coxa vara by abduction subtrochanteric osteotomy and intertrochanteric femoral osteotomy with special ref-

- erence to the role of adductor tenotomy. *Clin Orthop* 1984;16:116-124.
- Weinstein JN, Kuo KN, Millar EA: Co-
ngential coxa vara. A retrospective review. *J Pediatr Orthop* 1984;4:70-77.