

대퇴골두 변형을 동반한 고관절 이형성증에서의 비구주위 절골술

장재석 · 오형근* · 김지완 · 홍수현

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실, 인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과학교실*

Periacetabular Osteotomy in Hip Dysplasia with Deformed Femoral Head

Jae Suk Chang, M.D., Hyoung Keun Oh, M.D.*, Ji Wan Kim, M.D., and Soo Heon Hong, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine,
Ilsan Paik Hospital, University of Inje College of Medicine*, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the results of a periacetabular osteotomy (PAO) combined with a femoral osteotomy (FO) for a dysplastic hip with a deformed femoral head.

Materials and Methods: Thirteen hips with dysplasia and a deformed femoral head were followed up for more than 12 months. Eight hips were in the PAO group and 5 hips were in the PAO and FO group. The two groups were compared clinically according to the HHS (Harris hip score), pain and limping VAS (visual analogue scale), and radiologically according to the CEA (central edge angle of Wiberg), Tonnis angle (acetabular index of weight bearing surface), FHC (femoral head coverage), AA (acetabular angle of Sharp), DBSPFH (distance between symphysis pubis and femoral head) and AI (acetabular index of depth to width).

Results: Regarding the clinical results, the PAO group showed improvement in the HHS from 66.5 preoperatively to 90.4 postoperatively ($p=0.01$) and the pain VAS from 6.7 to 1.9 ($p=0.01$). However, there was no significant improvement in limping ($p=0.39$). In the PAO with FO group, the HHS was improved from 78 to 91 ($p=0.04$). Radiologically, the CEA, Tonnis angle, FHC, AA and AI improved significantly but there were no significant improvement in the DBSPFH in the two groups. In addition, there was no significant clinical or radiological difference between the two groups.

Conclusion: Periacetabular osteotomy is recommended for dysplastic hips with deformed femoral head. A concomitant femoral osteotomy should be considered in hips with a severely deformed femoral head.

Key Words: Pelvis, Acetabulum, Dysplastic hip, Periacetabular osteotomy, Femoral osteotomy

서 론

고관절 이형성증이 있는 경우 골반 비구의 형성 부전으로 인하여 대퇴 골두의 전상방이 비구에 의하여 충분히 덮혀지지 않으며 또한 고관절이 과도하게 외측화되어 대퇴 골두와 비구 관절면의 조합이 일치하지 않게 된다. 이로 인해 체중 부하를 담당하는 관절 접촉면의 일부가 좁아져 궁극적으로 퇴행성 관절염으로 진행되게 되는 경우가 많다. 고관절 이형성증을 치료하지 않는 경우 50세경에 퇴행성 관절염으로 이환되는 비율이 25-50% 정도로

보고되고 있다⁵⁾. 관절염이 진행되면 이에 대하여 관절 치환술을 시행하게 되는데 인공관절 치환술보다는 조기 에 비구 절골술을 시행하여 자기 관절을 보존할 수 있는 기간을 연장하는 것이 바람직하다¹¹⁾. 일반적으로 Bernese 비구주위 절골술, 회전비구절골술, Chiari 절골술, Shelf 절골술 등을 시행할 수 있으며 최근에는 Ganz에 의해 개발한 Bernese 비구주위 절골술(periacetabular osteotomy)이 많이 사용된다. 그래서 대퇴골두의 변형을 동반하지 않은 고관절 이형성증에서 비구주위 절골술

통신저자 : 장 재 석
서울시 송파구 풍납동 388-1
울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과
TEL: 02-3010-3525 • FAX: 02-488-7877
E-mail: jschang@amc.seoul.kr

Address reprint requests to
Jae Suk Chang, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center,
388-1, Pungnap 2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea
Tel: +82-2-3010-3525, Fax: +82-2-488-7877
E-mail: jschang@amc.seoul.kr

은 인공 관절술의 시기를 지연할 수 있는 치료방법으로 우선적으로 고려할 수 있다^{3,6)}. 그러나 Legg-Calve-Perthes병, 대퇴골두 골단분리증 혹은 화농성 관절염 등을 동반한 고관절 이형성증에서는 비구뿐만 아니라 대퇴골두의 변형이 동반되어 있는 경우가 많으며 환자는 하지의 단축 및 운동범위의 장애를 호소할 수 있다. 이러한 환자군에서 비구주위 절골술만 시행한 경우 골두변형을 동반하지 않은 환자군과 비교하여 퇴행성 관절염이 조기에 진행되게 되며 수술 후 통증완화의 효과가 떨어지는 등의 좋은 결과를 얻을 수 없게 되는 경우가 많다^{13,15)}. 이러한 경우 비구 절골술만으로는 치료 효과가 충분하지 않으며 근위 대퇴부 절골술을 병행하여 시행하는 것이 효과적이지만, 수술이 크므로 합병증의 가능성이 높다. 이에 본 연구는 대퇴골두의 변형을 동반한 고관절 이형성증 환자에서 대퇴골 절골술을 시행한 군과 시행하지 않은 군의 결과를 비교하고자 한다.

대상 및 방법

1999년 4월부터 2006년 7월까지 대퇴골두의 변형이 동반된 고관절 이형성증 환자 중에서 수술을 시행한 후 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 13예를 대상으로 하였다. 남자 4예, 여자 9예였으며, 평균 연령은 31.5 (16-53)세였다. 그리고 환자가 본원에 내원한 이유로는 고관절 부위의 통증이 7예, 파행이 2예, 통증과 파행을 같이 호소한 경우가 4예였다. 추시 기간은 14개월에서 86개월까지로 평균 30.5개월이었다. 이들을 대퇴골두 변형이 심하지 않은 고관절 이형성증 환자에서 비구주위 절골술만 시행한 군(Group I)과 심한 대퇴골두 변형이 동반된 환자에서 비구주위 절골술을 대퇴골 절골술과 동시에 시행한 군(Group II)으로 나누어서 비교를 하였으며, Group I은 8예, Group II는 5예였다. 모든 예에서 대퇴골두의 변형이 동반되어 있었으며 대퇴골두 변형 정도는 대퇴골두의 최장 지름과 최단 지름의 비율을 측정하여 수치가 1.2 이상의 경우를 대퇴골두의 변형이 심한 것으로 하였다. Group II에서 근위부 대퇴절골술은 4예에서 외반 절골술을 시행하였으며, 1예에서 내반 절골술을 시행하였다. 수술은 전례에서 이중 도달법으로 시행하였으며, 전방으로 modified Smith-Peterson 도달법 그리고 후방으로는 Kocher-Langenbeck 도달법을 이용하였다. 대퇴골 절골술은 후방 도달법의 절개를 연장하여 시

행하였다. 두 군 간의 평가 방법은 임상적으로는 수술 전 후에 Harris 고관절 점수, 통증과 파행 VAS (visual analogue scale)를 이용하여 비교하였다. 방사선학적으로 비구의 대퇴골두의 상외측부를 덮는 정도를 평가하기 위하여 CEA (central edge angle of Wiberg)¹⁸⁾, Tonnis angle (acetabular index of weight bearing surface)¹⁴⁾ 및 FHC (femoral head coverage)⁵⁾를 측정하였고, 비구의 경사를 평가하기 위하여 AA (acetabular angle of Sharp)⁷⁾, 비구의 깊이를 평가하기 위해 AI (acetabular index of depth to width)⁹⁾ 그리고 대퇴골두의 내측화 정도를 평가하기 위하여 대퇴골두 중심에서 치골 결합까지의 거리(DBSPFH: distance between symphysis pubis and femoral head)¹⁶⁾를 측정하였다 (Fig. 1). 수술 전과 수술 후 3, 6, 9, 12개월에 방사선 촬영을 하였고, 수술 후 12개월이 되는 시기에 금속 고정물을 제거하고 방사선 촬영을 시행하였다.

임상적, 방사선학적 결과를 비교하기 위하여 통계학적 검정은 Wilcoxon 부호순위 검정을 사용하였고, 유의성의 판정은 p값을 0.05 미만으로 하였다. 한편, 두 군 간의 수술 전과 후의 임상적 지표와 방사선학적 지표가 호전되는 정도를 비교를 하였으며, 이는 Mann-Whitney 검정 방법을 이용하여 시행하였고 유의성 판정은 p값을 0.05 미만을 기준으로 하였다.

1. 수술 전 계획

본 연구에서는 모든 환자군에게 수술 전 고관절을 중립, 내전, 외전 시킨 상태에서 골반 전후면 사진을 촬영하여 고관절의 전반적인 상태, 관절면의 congruency를 확인하였고, 대퇴골 절골술의 필요성을 파악하는데 이용하였다. False profile view를 촬영하여 대퇴골두의 전방의 coverage를 확인하였고 비구와 대퇴골의 전방 경사 및 정확한 세부 사항을 확인하기 위하여 3차원 컴퓨터 단층촬영을 시행하였다.

근위 대퇴골의 변형이 없거나 미미한 경우에는 비구 주위 절골 후의 가상적인 관절면에서 대체적으로 성공적인 대퇴골두의 coverage를 확보할 수 있었고, 고관절에 가해지는 힘의 중심의 내측화 및 비교적 만족할 만한 관절면의 congruency를 얻을 수 있었다. 그러나 대퇴 경부 및 대퇴 골두의 변형이 심한 환자에서는 비구 주위 절골술만으로 관절면의 congruency를 얻을 수 없기 때문

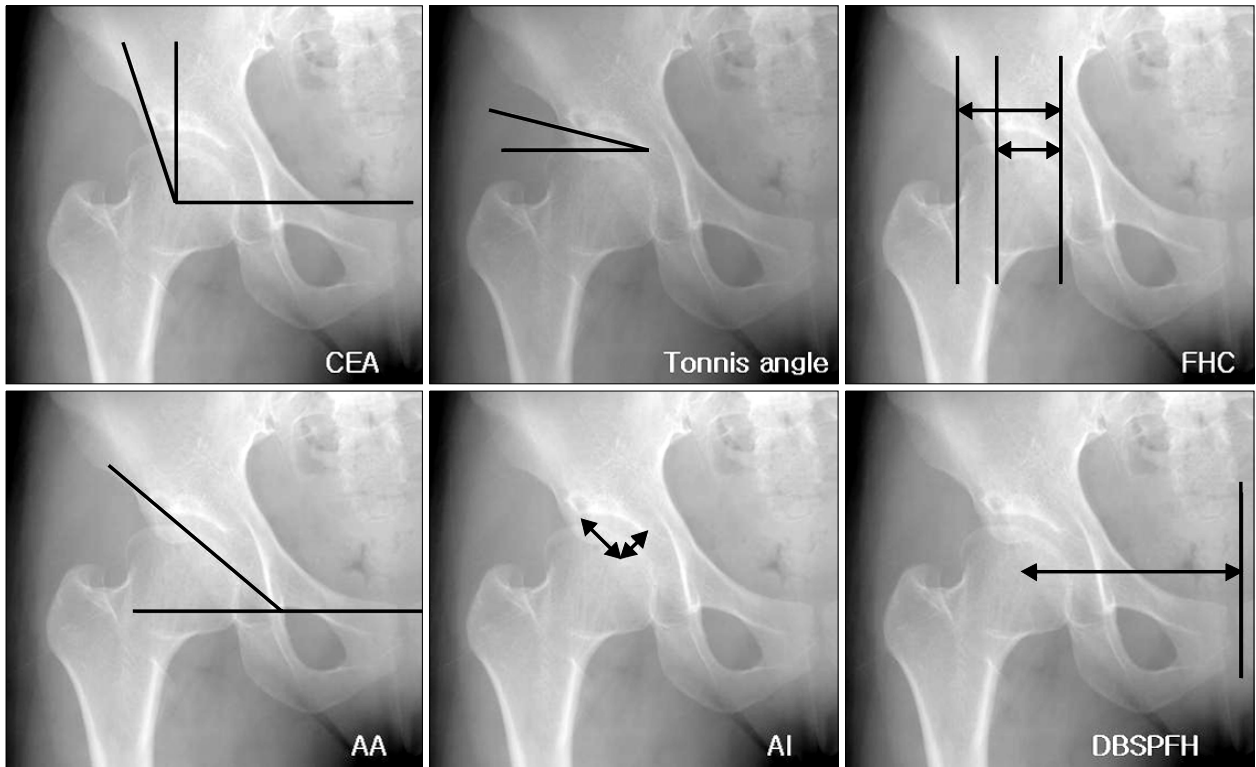


Fig. 1. Radiologic evaluations of the dysplastic hip. For the evaluation of coverage of femoral head, CE angle (CEA), Tonnis angle and femoral head coverage (FHC) were checked. To evaluate the inclination and depth of acetabulum, acetabular angle of Sharp (AA) and AI (acetabular index of depth to width). Finally to check the medialization of the femoral head, the distance between symphysis pubis and the femoral head was compared.

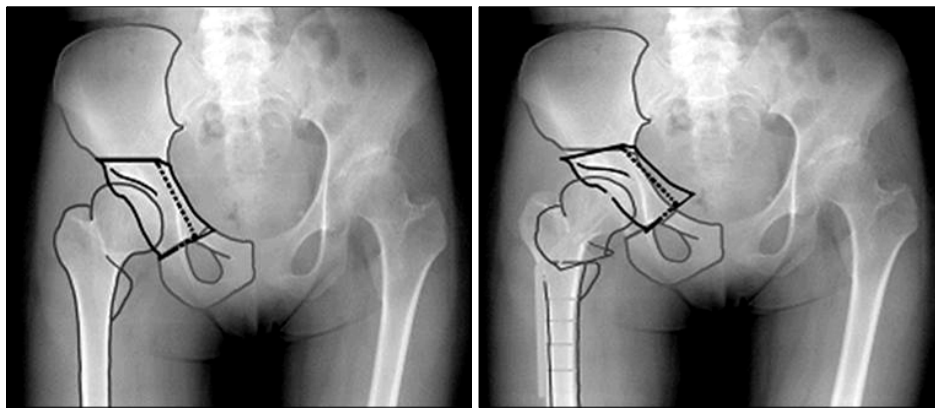


Fig. 2. Preoperative planning for periacetabular osteotomy and proximal femur osteotomy.

에 비구 주위 절골술과 더불어 근위부 대퇴골두의 절골술을 추가적으로 시행하였는데, 절골술을 시행하였을 때의 절골편들을 따로 그린 후 수술 후 예상되는 위치에 정렬을 하여서 각 조각의 가상적인 배열과 관절면의 congruency를 점검하였다(Fig. 2).

본 연구에서 총 5명의 근위부 대퇴 변형이 동반된 고관

절 이형성증 환자에서 4예에서 외반 대퇴부 절골술을 시행하였고, 1예에서 내반 대퇴골 절골술을 시행하였다. 수술 전 계획에서 가장 중요한 것은 수술 후 관절면의 congruency인데 어떠한 경우에서도 관절면이 incongruent한 각도의 절골은 피하였다. 실질적으로 수술 전 고관절을 중립, 내전, 외전 상태에서 촬영한 방사선 사진

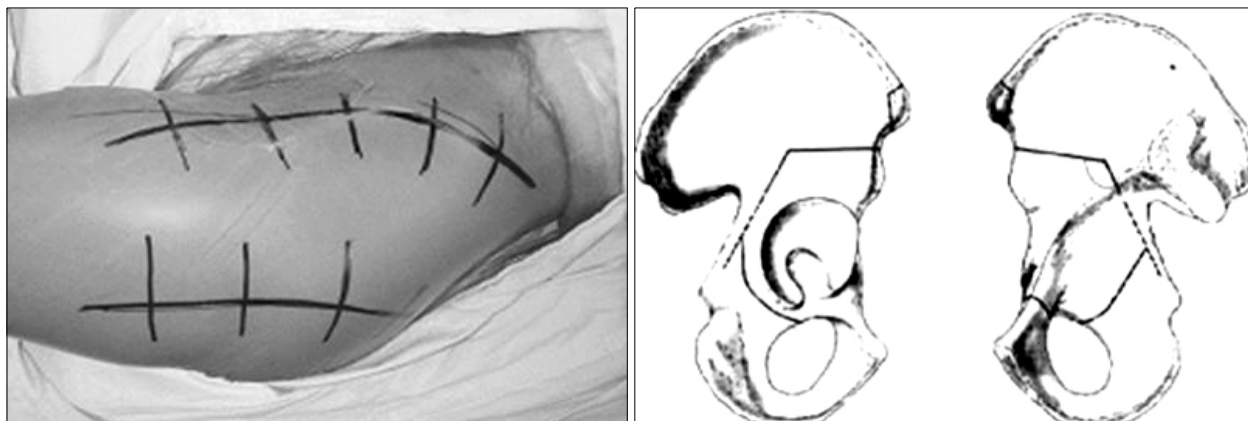


Fig. 3. Diagram of the dual approach. Anterior approach is modified Smith-Petersen approach and posterior approach is Kocher-Langenbock approach.

을 근거로 고관절이 외전되어 있을 때 가장 적절한 배열, congruent한 관절면 및 적절한 관절 간격을 확보할 수 있는 경우 대퇴골 내반 절골술을 시행하였고 반대로 내전되었을 때 가장 적절한 경우 대퇴골 외반 절골술을 시행하였다.

2. 수술 방법

환자를 수술 도중에 앙와위 및 측면위로 자세의 변환이 용이하게 준비하였다. 우선 앙와위 상태에서 전방 도달면을 통하여 장골 치골 융기(iliopectineal eminence)의 내측 1 cm 부위에서 치골에 대한 절골술을 시행하였고, 장골에 대한 절골술은 전상 장골극과 전하 장골극의 중간에서 후방으로 pelvic brim의 1 cm 전방까지 장골 내측에서 비구 상방에 대한 절골술을 시행하였다. 그 후 환자를 측면위로 자세 변환을 한 후 후방 도달법을 통하여 좌골의 절골을 시행하였고 비구연과 좌골 후연 사이에서 좌골 후연에서 1 cm의 거리를 두고 평행하게 절골하였다. 좌골 상부의 절골은 장골 절골선의 하부와 만나게 하였고 그 때 비구내로 절골이 되거나 후주가 손상되지 않도록 주의하였다. Laminar spreader, bone hook 등을 이용하여 비구를 교정한 후 Steinmann pin을 이용하여 일시적으로 고정시킨 후 C-arm 영상증폭장치를 이용하여 교정 정도를 확인하였다. 교정이 충분히 이루어진 것을 확인한 후 두 개의 4.5 mm 나사못으로 고정하였다. (Fig. 3)

근위부 대퇴골의 내반 절골술은 환자를 앙와위로 두고 Kirschner wire로 대퇴경부를 따라 수술 전에 계산하였

던 각도로 삽입한 후 절골술을 시행한 부위의 2 cm 근위부에 chisel을 삽입 후 절골술을 시행하였다. 모든 예에서 절골 부위는 소전자 근위부였다. 수술 전 측정하였던 각도에 따라 절골편을 조정된 후 blade plate를 chisel이 삽입되었던 부분에 삽입하고 나사를 이용하여 원위부 절골편을 고정하였다. 또한 근위부 대퇴골 외반 절골술은 마찬가지로 방법으로 외측 개방성 췌기 절골술을 시행 후 blade plate를 이용하여 고정하였다²⁾.

결 과

수술한 13예의 환자에서 감염, 불유합, 이소성 골화증 혹은 관절면 내 골절 등의 합병증은 발생하지 않았으나, 관절운동 제한으로 술 후 책상다리 자세가 불가능한 예가 1예 있었다. 모든 예에서 고정 부위의 해리 없이 골유합되어 수술 후 12개월 후에 금속 고정물을 제거할 수 있었다. 술 전 고관절 굴곡운동의 평균 각도가 100.9도에서 술 후 평균 91.4도로의 감소가 있었는데, 이는 절골편으로 대퇴골두를 많이 덮게 되어 나타난 양상으로 1예를 제외하고는 생활에 불편을 호소하지 않았다. 운동제한으로 술 후 책상다리 자세를 못하게 된 환자는 LCP 후유증의 41세 남자였다. 갑작스런 우측 고관절 통증을 호소하였으며 관절조영 자기공명 영상에서 비구순 파열에 의한 것으로 판명되었다. 동반된 고관절 이형성증과 비구 경사각의 증가를 교정하면서 파열된 전방 비구순을 하방으로 가게 하기 위하여 고관절주위 절골술을 계획하였으나 LCP 후유증으로 대퇴골두가 매우 크므로 비구를 전방으로 많이 돌려도 관절운동은 심하게 지장을 없을 것으로

여기고 의도적으로 비구 후염전(acetabular retroversion)이 되게 하였다. 술 후 동통이 감소되어 환자는 만족하고 있으나, 바닥에 앉을 때에는 책상다리 자세가 불가능하여 우측 하지를 뺀고 앉아야만 하게 되었다(Fig. 4). 이는 비구주위 절골술에서 비구 후염전이 되지 않도록 조심하여야 한다는 것이 비록 대퇴골두가 큰 LCP 후유증 같은 경우에도 적용된다는 것을 의미한다. 본 연구에서 모든 환자에게 수술 전과 후에 3차원 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였고, 이를 토대로 비구의 염전을 측정한 결과 수술 전 평균 21.2도에서 수술 후 평균 10.8도로 감소하였다.

1. 수술 전-후 임상적 결과 분석

최종 추시 시 대퇴골 절골술을 시행하지 않은 환자군(Group I)에서 수술 전과 후의 임상지표들을 Wilcoxon 부호순위 검정을 통하여 분석하였다. HHS는 수술 전 평균 66.5 ± 8.5 점에서 수술 후 평균 90.4 ± 7.0 점으로 향상($p=0.01$)되었으며, 통증 VAS는 수술 전 평균 6.7 ± 1.5 점에서 수술 후 1.9 ± 1.3 점으로 감소($p=0.01$)하였다. 그러나 파행 VAS는 수술 전 평균 4.0 ± 2.8 점에서 수술 후 평균 3.1 ± 2.2 점으로 감소하였으나 통계학적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았다($p=0.39$). 한편 대퇴골두

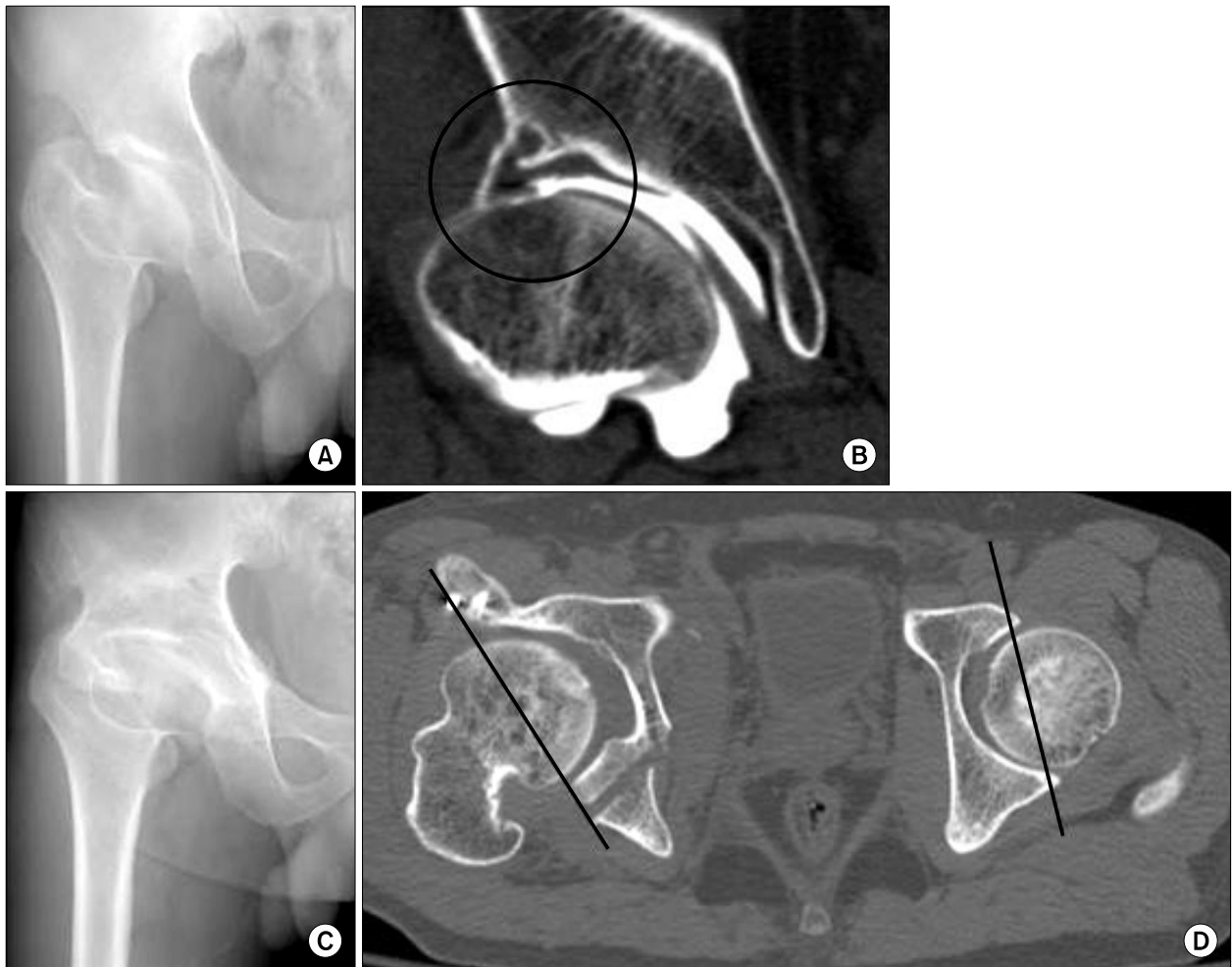


Fig. 4. 41-year-old male patient with acetabular dysplasia. (A) Preoperative radiograph shows deformed femoral head, inclination of acetabulum and shallow acetabular coverage due to LCP sequelae. (B) MR arthrogram shows the labral tear of the acetabulum due to load concentration. (C) Postoperative radiograph shows excessive correction after periacetabular osteotomy. (D) Excessive retroversion of the acetabulum after periacetabular osteotomy which has caused impingement during hip flexion. Preoperatively the patient could flex the hip upto 130 degrees and sit on the posture of crossing both legs. As result of excessive retroversion, the patient can flex the hip upto just 110 degrees and have to sit unfolding the leg.

변형을 가진 환자군에서 비구주위 절골술 및 근위부 대퇴 절골술을 시행(Group II)하였을 때, HHS는 수술 전 평균 78.0 ± 7.2 점에서 수술 후 91.0 ± 7.1 점으로 호전($p=0.04$)되어 비교적 양호한 결과를 얻었다.

Group I과 Group II에서의 결과를 Mann-Whitney 검정을 이용하여 비교 분석하였을 때 통계학적으로 차이가 없는 것으로 나타났다($p=0.54$). 그러나 통증 VAS 및 파행 VAS는 각각 수술 전 평균 3.0 ± 2.7 점에서 수술 후 평균 2.6 ± 2.9 점, 수술 전 평균 4.0 ± 4.2 점에서 수술 후 평균 4.0 ± 3.8 점으로 감소하였으나 통계학적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았다(Table 1).

2. 수술 전-후 방사선학적 결과 분석

두 집단의 수술 전-후의 방사선학적 결과에 대하여 Wilcoxon 부호순위 검정을 통하여 비교 분석하였다. Group I에서 CEA는 수술 전 평균 $5.8 \pm 7.4^\circ$ 에서 수술

후 평균 $32.8 \pm 6.8^\circ$ 로($p=0.01$), Tonnis angle은 수술 전 평균 $25.5 \pm 5.2^\circ$ 에서 수술 후 평균 $10.9 \pm 6.5^\circ$ 로($p=0.01$), AI는 수술 전 평균 $57.2 \pm 9.6^\circ$ 에서 수술 후 평균 $79.2 \pm 7.4^\circ$ 로($p=0.02$), FHC는 수술 전 평균 $53.9 \pm 9.1\%$ 에서 수술 후 평균 $78.3 \pm 7.9\%$ 로($p=0.01$), AA는 수술 전 평균 $55.3 \pm 7.9^\circ$ 에서 수술 후 평균 $38.9 \pm 8.8^\circ$ 로($p=0.01$) 호전되었다. 그러나 DBSPFH는 수술 전 평균 104.8 ± 4.2 mm에서 수술 후 평균 102.7 ± 10.5 mm로 소폭 감소하였으나 통계학적으로 차이가 없었다($p=0.58$)(Table 2).

Group II에서 CEA는 수술 전 평균 $3.4 \pm 11.7^\circ$ 에서 수술 후 평균 $29.7 \pm 8.4^\circ$ 로($p=0.04$), Tonnis angle은 수술 전 평균 $24.8 \pm 4.4^\circ$ 에서 수술 후 평균 $8.2 \pm 7.8^\circ$ 로($p=0.04$), FHC는 수술 전 평균 $50.8 \pm 9.3\%$ 에서 수술 후 평균 $77.2 \pm 12.8\%$ 로($p=0.04$), AA는 수술 전 평균 $48.6 \pm 3.4^\circ$ 에서 수술 후 평균 $35.0 \pm 9.5^\circ$ 로($p=0.04$) 그

Table 1. Comparison of Clinical Results between Periacetabular Osteotomy in Spherical Femoral Head and Additional Femoral Osteotomy in Deformed Femoral Head

	PAO			PAO+FO		
	HHS	VAS (pain)	VAS (limping)	HHS	VAS (pain)	VAS (limping)
Preoperation	66.50 ± 8.47	6.69 ± 1.53	4.00 ± 2.78	78.00 ± 7.21	3.00 ± 2.74	4.00 ± 4.18
Postoperation	90.38 ± 6.97	1.93 ± 1.27	3.13 ± 2.23	91.00 ± 7.14	2.60 ± 2.89	4.00 ± 3.81
p-value	0.012	0.012	0.389	0.042	0.786	1.000

Table 2. Comparison of Radiological Results in Periacetabular Osteotomy for Hip Dysplasia with Spherical Femoral Head

	PAO (N=8)					
	CEA ($^\circ$)	Tonnis angle ($^\circ$)	FHC (%)	AA ($^\circ$)	AI ($^\circ$)	DBSPFH (mm)
Preoperation	5.78 ± 7.39	25.50 ± 5.21	53.88 ± 9.11	55.25 ± 7.87	57.19 ± 9.55	104.83 ± 4.15
Postoperation	32.82 ± 6.81	10.88 ± 6.51	78.29 ± 7.93	38.88 ± 8.77	79.20 ± 7.42	102.72 ± 10.49
p-value	0.012	0.012	0.012	0.012	0.017	0.575

Table 3. Comparison of Radiological Results in Periacetabular Osteotomy with Femoral Osteotomy for Hip Dysplasia with Deformed Femoral Head

	PAO+FO (N=5)					
	CEA ($^\circ$)	Tonnis angle ($^\circ$)	FHC (%)	AA ($^\circ$)	AI ($^\circ$)	DBSPFH (mm)
Preoperative	3.36 ± 11.69	24.80 ± 4.44	50.77 ± 9.31	48.60 ± 3.36	45.06 ± 5.35	103.83 ± 10.83
Postoperative	29.65 ± 8.38	8.2 ± 7.76	77.19 ± 12.79	35.00 ± 9.51	55.98 ± 3.79	100.74 ± 15.47
p-value	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.225

리고 AI은 수술 전 평균 $45.1 \pm 5.4^\circ$ 에서 수술 후 평균 $56.0 \pm 3.8^\circ$ 로($p=0.04$) 호전되었으나 DBSPFH는 수술 전 평균 103.5 ± 10.8 mm에서 수술 후 평균 100.7 ± 15.5 mm로($p=0.23$) 호전되었으나 통계학적으로 차이가 없었다(Table 3).

각각의 방사선학적인 지표에 대하여 호전 정도를 Mann-Whitney 검정을 이용하여 비교하였는데 Group I과 II에서의 호전 정도가 모든 항목에 대하여 통계학적인 차이가 없었다.

고 찰

고관절 이형성증에서 대퇴골두의 형태는 일반적으로 어느 정도 변형이 동반된 경우가 대부분이나, 아직 변형된 대퇴골두에 대하여 정확하게 정의를 내린 발표가 없다. 본 연구에서 대퇴골두 변형의 정도는 일견하여 대퇴골두가 둥글지 않다고 보여지는 심한 경우들이었으며, 그 정도는 단순 방사선 사진에서 대퇴골두의 중심에서 최단 지름과 최장 지름을 측정하여 비율(최장 지름/최단 지름)을 계산하였다. 대퇴골두에 변형이 심한 집단에서 그 비율은 1.26에서 2.24이었고, 정상 대퇴골두를 가진 것으로 인정한 고관절 이형성증에서는 0.98에서 1.15이었다. 본 연구에서의 대퇴골두 변형이 심한 기준은 최장 지름이 최단 지름의 1.2배 이상인 것으로 하였다. 대퇴골두의 변형을 분류하면 우선 내반고와 외반고가 있는 경우, 대퇴골두가 매우 크지만 둥근 경우가 있다. 이 경우에는 대퇴골 절골술과 비구주위 절골술로 좋은 결과를 얻을 수 있다. 다음은 LCP와 같은 형태가 있으며 대퇴골두가 둥글

지 않은 것이 앞선 두 형태와의 큰 차이이며, 비구 이형성증은 대퇴골두의 변형에 의한 이차적인 것으로 보아야 한다. Congruent한 관절면이 한정되어 있을 수 있으며, 그 이상의 관절 운동에서는 hinged abduction과 같은 양상이 될 수 있으므로 외전 및 내전시킨 방사선 사진을 잘 관찰하고 비구 및 대퇴골 절골을 고려하여야 한다(Fig. 5). SCFE도 LCP와 마찬가지로 비구는 대퇴골두의 변형에 의하여 이형성증이 발생하는데 심한 관절운동 제한과 관절염으로 진행이 빠른 경향이 있으므로 절골술 후에도 고관절 기능이 정상으로 돌아오기는 힘들다. 이외에 spondyloepiphyseal dysplasia, multiple epiphyseal dysplasia와 같은 질환 또는 어릴 때 앓았던 화농성 관절염에 의한 후유증인 경우에는 대퇴골두의 변형이 다양하게 나타날 수 있다. 이들 각각의 원인에 대하여 평가를 하여야 정확하게 결과 분석을 할 수 있겠으나, 아직 증례가 충분하지 못하여 증례가 보완되면 추후 결과 분석이 필요하겠다.

고관절 이형성증 환자에게 비골주위 절골술을 시행하였을 때 대부분의 경우 비교적 만족할 만한 결과를 가져온다고 보고되고 있다^{1,10-12}). 그러나 여러 연구에서의 환자군은 대퇴골두 변형을 고려하지 않은 것으로 대퇴골두 변형이 심한 환자의 경우를 특성화하여 분류할 필요가 있다. Tonnis 등¹⁵)은 대퇴골두 변형이 있는 환자에서 비구주위 절골술만을 시행하였을 경우 통증의 감소에 대한 결과가 비교적 좋지 않다고 하였다. 한편 Nakamura 등¹¹)은 대퇴골의 변형을 각형성된 대퇴골두를 가지면서 대퇴경부가 정상 혹은 외반되어 있는 경우와 타원형의 대퇴골



Fig. 5. (A) 25-year-old female patient who has acetabular dysplasia with deformed femoral head and coxa valga deformity. Preoperative anteroposterior radiographs in abduction and adduction position demonstrate the acceptable coverage and congruency in abduction position. (B) Postoperative radiograph shows satisfactory correction after periacetabular osteotomy and varus osteotomy of the proximal femur.

두를 가지면서 대퇴경부가 내반되어 있고 대전자의 상방 전위가 있는 경우로 분류하여 회전 비구 절골술 및 대퇴골 외전 절골술을 시행하였고 후자의 경우 전자에 비하여 수술 후 더욱 만족스러운 결과를 얻었다. Clohisy 등⁴⁾은 대퇴골두 변형이 동반된 고관절 이형성증 24예 대하여 비구주변 절골술 및 대퇴골 절골술을 시행하였고, 대퇴골의 변형 형태에 따라 추가적으로 대전자 전진술, 골연골 성형술 등을 시행한 결과 Harris 고관절 점수가 68.8점에서 91.3점으로 호전되었으며 lateral center-edge angle, anterior center-edge angle 및 acetabular roof obliquity 등의 방사선학적 지표의 호전을 보였으나 고관절의 내측화는 의미있는 호전이 없다고 하였다.

본 연구에서 대퇴골두 변형이 있는 환자군에서 비구주위 절골술과 근위부 대퇴 절골술을 동시에 시행하였을 때 Harris 고관절 점수가 만족할 정도로 호전되었으며, 대퇴골두가 정상인 환자군에서 비구주위 절골술만 시행하였을 때와 유사한 수준으로 향상되었다. 또한 여러 방사선학적 지표에서 만족할만한 호전이 있었으며 호전 결과가 역시 비구 주위 절골술을 시행한 군과 비교하여 차이가 없었다. 그러나 아직 증례 수가 작아서 근위부 대퇴 절골술을 추가적으로 시행함에 따른 효과에 대하여 정밀한 비교가 어렵고 추시기간이 짧아 실제로 퇴행성 관절염으로의 이행을 예방하는 정도에 대한 분석은 좀 더 장기간의 추시관찰이 필요할 것으로 생각된다.

대퇴골두 변형이 동반된 경우 비구주위 절골술과 대퇴골 절골술을 동시에 시행하는 것의 장점은 비구주위 절골술만으로는 대퇴골두 변형과 연관된 관절의 congruency를 정확하게 유지되기가 어렵고 대전자의 상대적 과성장으로 인하여 대전자의 위치가 대퇴골두의 중심에 비해 상방 이동되어 있는 경우 대퇴골 절골술을 통하여 대전자의 위치를 하방으로 이동시켜 외전근을 충분히 복원할 수 있기 때문이다. 또한 비구주위 절골술을 시행하면 비구 전방부가 돌출되게 되고 변형된 골두-경부 부위에 충돌 증후군이 발생할 수 있기 때문에 대퇴골 절골술을 시행하는 것이 필요하다.

대퇴골두 변형이 동반된 환자군에서 비구주위 절골술과 더불어 근위 대퇴골 절골술을 시행할 때 우선적으로 대퇴골 절골술을 외반으로 할 것인지 내반으로 할 것인지를 결정하여야 한다. 이것을 결정하는데 중요한 것은 술전 외전과 내회전한 방사선 영상과 내전과 내회전한 방사

선 영상을 비교하여 congruent한 관절면을 형성하는지를 평가하며, 이때 환자의 관절 운동 정도도 고려하여야 한다. 거의 모든 고관절 이형성증 환자에서 고관절 전방부의 이상이 심하여 이 부위에서 관절 간격이 좁아지고 골극이 형성되며 퇴행성 낭종을 흔히 관찰할 수 있다. 절골술을 시행하게 되므로 이 부위의 손상된 관절 연골을 체중부하가 되지 않는 부위로 돌려주게 되는데(주로 전방으로 가게함), 너무 많이 돌려주게 되면 고관절 굴곡시 전방부에서 충돌 증후군이 발생하게 된다. 그래서 절골술 후 고관절 굴곡이 적어도 90도가 되는 것을 확인하여야 하며 특히 비구 후염전이 되지 않도록 골절편을 움직여 재정렬하여야 한다. 대퇴골두가 큰 경우에는 굴곡시 충돌 증후군이 발생할 가능성은 적을 것이다. 그러나 심하게 대퇴골두를 전방으로 돌린 경우에는 대퇴골두가 큰 LCP에서도 굴곡운동 제한이 발생하는 것을 관찰하였으며, 특히 서양과는 달리 방바닥 생활을 많이 하는 우리나라에서 더욱 주의를 기울여야 할 것이다.

두 환자군에서 모두 수술 전후를 비교하였을 때 파행 VAS의 호전은 거의 이루어지지 않았는데, 이는 수술 후 고관절의 외전근 강화훈련이 충분히 이루어지지 않았거나 수술 시 외전근의 손상, 또는 외전근의 지렛대가 효과적으로 늘어나지 않았을 것으로 생각된다. 비구주위 절골술 시 고관절에 가해지는 힘을 저하시키기 위하여 고관절을 내측으로 전이시키는 것이 중요한데 이로 인하여 외전근에 작용하는 지렛대가 짧아지게 된다¹⁷⁾. 대퇴골두의 골극이 심한 경우 대퇴골의 외반 절골술 시 관절면의 변화에 따라 대퇴골두의 중심이 새로운 관절면을 기준으로 내측으로 이동함과 동시에 외전근의 지렛대가 길어지는 효과가 있다^{8,17)}. 하지만 그 변화가 비구주위 절골술 시 발생하는 고관절의 내측으로 이동되는 것과 상쇄되어 외전근 지렛대의 증가 정도는 미미할 것이다. 실제로 방사선학적 결과 분석에서 수술 전과 후의 대퇴 중심의 내측 이동이 의미 있게 이루어지지 않았으며 임상적으로 수술 후 파행 VAS는 의미 있게 향상되지 않았다. 이는 대퇴골두의 변형이 있는 경우 비구주위 절골술로 골절편을 재정렬하는 것이 힘들고 주위 조직손상이 많았을 것이며, 대퇴골 절골술을 같이 실시하는 경우에는 더욱 연부조직 손상이 큰 것과 관련이 있을 것으로 여겨진다. 이러한 점을 효과적으로 개선시키기 위해서는 대전자부 외측이동 절골술을 추가로 시행하는 방법을 연구하여야 하겠고 수술

후 외전근의 적극적인 강화 훈련을 시행해야 한다. 한편 비구주위 절골술만 시행한 군과 대퇴골 절골술을 시행한 군에서 모두 통계학적으로 의미있는 차이가 없을 정도로 호전된 점은 추가로 대퇴골 절골술을 시행하는 것이 다른 합병증이 없는 한 비구주위 절골술의 결과에 영향을 미치지 않는다는 것을 의미한다. 그러므로 술 전 계획을 잘 세워 필요한 경우에는 대퇴골 절골술을 시행할 수 있으며, 수술 후 결과는 대퇴골 절골술을 추가로 실시하는데 따른 것 보다는 신경손상, 관절 내 골절 등의 합병증 여부와 관련이 있는 것으로 여겨진다.

본 연구 결과를 보면 대퇴골두의 변형은 다양하더라도 술 전 계획을 잘 세우고 술기를 정확하게 하여 계획한 대로 교정술을 시행하면 술 후 동통 해소 및 고관절 기능 향상 효과를 얻을 수 있다. 우선 비구를 충분히 돌리면서 교정할 수 있는 것이 비구주위 절골술의 큰 장점이며, 환자의 증상을 호전시키는데 제일 크게 작용할 것으로 여겨진다. 왜냐하면 대퇴골 절골술을 추가로 한 경우나 비구주위 절골술만 한 경우나 증상의 호전에는 큰 차이를 나타내지 않았기 때문이다. 그러나 방사선 영상을 관찰하면 대퇴골 절골술로 보다 넓은 관절면의 비구와 congruent하게 접촉하게 되므로 단지 비구의 체중부하를 하는 관절면만을 이동시키는 것보다는 장기적으로 관절염을 예방하는데 효과가 있을 것으로 여겨진다. 이에 대하여 장기적인 추시가 필요할 것으로 보인다.

결 론

본 연구에서 대퇴골두의 변형을 동반한 고관절 이형성 증에서 비구주위 절골술로 증상의 호전을 얻을 수 있었으며, 대퇴골두의 변형이 심할 경우 수술 전 계획을 잘 세워야 하며 필요하면 대퇴골 절골술을 병합하여 치료하여야 할 것이다.

참고문헌

1. Brand RA: Hip osteotomies: a biomechanical consideration. *J Am Acad Orthop Surg*, 5: 282-291, 1997.
2. Chang JS, Kwon KD, Shon HC: Bernese periacetabular osteotomy using dual approaches for hip dysplasias. *J Korean Orthop Assoc*, 37: 226-232, 2002.
3. Chang JS, Park JH, Park HG, Lee SH, Kim KY: Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia. *J Korean Hip Soc*, 10: 141-148, 1998.
4. Clohisy JS, Nunley RM, Curry MC, Schoenecker PL: Periacetabular osteotomy for the treatment of acetabular dysplasia associated with major aspherical femoral head deformities. *J Bone Joint Surg Am*, 89: 1417-1423, 2007.
5. Cooperman DR, Wallensten R, Stulberg SD: Acetabular dysplasia in the adult. *Clin Orthop Relat Res*, 175: 79-85, 1983.
6. Ganz R, Klaue K, Vinh TS, Mast JW: A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias: technique and preliminary results. 1988. *Clin Orthop Relat Res*, 418: 3-8, 2004.
7. Ian K: Acetabular dysplasia: the acetabular angle. *J Bone Joint Surg Br*, 43: 268-272, 1961.
8. Matta JM, Stover MD, Siebenrock K: Periacetabular osteotomy through the Smith-Petersen approach. *Clin Orthop Rel Res*, 363: 21-32, 1999.
9. Murphy S, Ganz R, Müller M: The prognosis of untreated dysplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. *J Bone Joint Surg Am*, 77: 985-989, 1995.
10. Murphy S, Millis M, Hall J: Surgical correction of acetabular dysplasia in the adult. A Boston experience. *Clin Orthop Relat Res*, 363: 38-44, 1999.
11. Nakamura S, Ninomiya S, Morimoto S, Moro T, Takatori Y: Combined intertrochanteric valgus and rotational acetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res*, 384: 176-188, 2001.
12. Pogliacomi F, Stark A, Wallensten R: Periacetabular osteotomy. Good pain relief in symptomatic hip dysplasia, 32 patients followed for 4 years. *Acta Orthop*, 76: 67-74, 2005.
13. Siebenrock KA, Schöll E, Lottenbach M, Ganz R: Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res*, 363: 9-20, 1999.
14. Tonnies D: Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clin Orthop Relat Res*, 119: 39-47, 1976.
15. Tonnies D, Arning A, Bloch M: Triple pelvic osteotomy. *J Pediatr Orthop B*, 3: 54-67, 1994.
16. Trumble SJ, Mayo KA, Mast JW: The periacetabular osteotomy. Minimal 2-year follow-up in more than 100 hips.

Clin Orthop Relat Res, 363: 54-63, 1999.

17. **Weinstein SL**: Natural history of congenital hip dislocation (CHD) and hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res*, 225: 62-76, 1987.

18. **Wiberg G**: Self operation in congenital dysplasia of the acetabulum and in subluxation and dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 35: 65-80, 1953.

= 국문초록 =

목 적: 대퇴골두 변형이 동반된 고관절 이형성증에서 비구주위 절골술 및 근위부 대퇴 절골술을 시행한 결과를 고찰하고자 한다.

대상 및 방법: 대퇴골두 변형을 동반한 고관절 이형성증 환자 중 1년 이상 추시가 가능하였던 13예를 대상으로 하였고 비구주위 절골술만 시행한 군은 8예, 대퇴골 절골술을 함께 시행한 군은 5예였다. 임상적으로는 수술 전후 HSS, 통증과 파행 VAS를 비교하였으며, 방사선학적으로는 CEA, Tonnis angle, FHC (femoral head coverage), AA (acetabular angle of Sharp), DBSPFH (distance between symphysis pubis and femoral head) 그리고 AI (acetabular index)를 비교하였다.

결 과: 비구주위 절골술만 시행한 군에서 HHS와 통증 VAS는 각각 수술 전 평균 66.5점에서 90.4점으로, 그리고 6.7점에서 1.9점으로 호전이 있었으나, 파행 VAS는 거의 변화가 없었다. 비구주위 절골술과 대퇴 절골술을 함께 시행한 군에서는 HHS는 평균 78점에서 91점으로 호전되었으나 통증, 파행 VAS는 뚜렷한 변화가 없었다. CEA, Tonnis angle, FHC, AA, AI는 두 군 모두에서 의미 있는 호전을 보였으나 DBSPFH는 두 군에서 모두 통계학적으로 의미 있는 변화는 없었다.

결 론: 대퇴골두의 변형을 동반한 고관절 이형성증에서 비구주위 절골술이 권장되며 대퇴골두의 변형이 심할 경우, 필요에 따라서 근위부 대퇴 절골술을 병행하는 것이 권장된다.

색인 단어: 대퇴골두 변형, 비구, 고관절 이형성증, 비구주위 절골술, 대퇴 절골술