

비구이형성증에 시행한 회전 비구절골술 : 5-18년 추시결과

민병우 · 배기철 · 강철형 · 송광순 · 손승원

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 비구이형성증의 치료에 시행한 회전 비구절골술의 중장기 추시결과에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 1987년 1월부터 1998년 8월까지 회전 비구 절골술을 시행하고 5년 이상 추시관찰이 가능하였던 36예에 대하여 임상적 및 방사선학적 결과를 분석하였다. 추시기간은 평균 8.6년이였다. 임상적 결과는 d'Aubigné와 Postel의 고관절 점수를 이용하여 동통, 보행능력, 관절가동성을 측정하였으며, 방사선학적 결과는 Wiberg의 C-E angle, 비구개경사도, head lateralization index, 그리고 Tönnis의 관절염 등급을 측정하였다.

결 과: Postel score는 수술 전 평균 12.5점에서 마지막 추시시 평균 15.7점으로 향상되었다. 모든 방사선학적 지표들도 수술 후 향상되었다. 5예(13.1%)에서 수술 전과 비교하여 관절염 등급이 악화되었으며, 이들은 모두 수술 전 관절염 등급이 2인 경우였다.

결 론: 회전 비구절골술은 경도의 퇴행성 관절염을 갖고 있는 비구이형성증 환자에서 관절염의 진행을 예방하는데 도움이 되나 진행된 관절염이 동반되어 있을 경우에는 만족스럽지 못한 결과를 보인다.

색인 단어: 고관절, 비구이형성증, 회전비구절골술

Rotational Acetabular Osteotomy for the Dysplastic Hip : A Follow-up for 5 to 18 years

Byung Woo Min, M.D., Ki Cheol Bae, M.D., Chul Hyung Kang, M.D., Kwang Soon Song, M.D.,
and Sung Won Sohn, M.D.

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

Purpose: To evaluate the midterm result of patients who underwent rotational acetabular osteotomy for the treatment of acetabular dysplasia.

Materials and Methods: The clinical and radiographic outcomes of 36 patients, who underwent rotational acetabular osteotomy between January 1987 and September 1998, were evaluated after a minimum follow-up of five years. The mean follow-up period was 8.6 years. The clinical evaluation included recording the level of pain, the ambulation status and range of motion according to the d'Aubigné and Postel system. Radiographic analysis included the C-E angle of Wiberg, the acetabular roof obliquity, and arthritis grade of Tönnis.

Results: The average Postel score increased from 12.5 points preoperatively to 15.7 points at the final follow up. All the radiologic indices improved after surgery. In five hips (13.1%), there was a progression of arthritis prior to surgery.

Conclusion: Rotational acetabular osteotomy is a valuable procedure for preventing the progression of early osteoarthritis in patients with a dysplastic hip. However the results were unsatisfactory for hips with more advanced osteoarthritis.

Key Words: Hip joint, Acetabular dysplasia, Rotational acetabular osteotomy

통신저자 : 민 병 우
대구광역시 중구 동산동 194
계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실
TEL: 053-250-7267 · FAX: 053-250-7205
E-mail: min@dsmc.or.kr

Address reprint requests to
Byung Woo Min, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Dongsan Medical Center, Keimyung University,
194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea
Tel: +82.53-250-7267, Fax: +82.53-250-7205
E-mail: min@dsmc.or.kr

비구이형성증이 있는 경우 비구부의 체중부하 면적이 감소하고 대퇴골두에 비정상적인 하중이 가해지게 되어 치료를 하지 않으면 50세 경에 퇴행성 관절염에 이환될 가능성이 25-50% 정도로 보고되고 있다⁵⁾. 따라서 관절염의 진행으로 인해 고관절 전치환술들을 시행하지 않고 자기관절을 보존하기 위해서는 조기에 비구절골술을 시행하는 것이 바람직하다¹⁾.

비구이형성증시 관절을 보존하는 치료 방법 중 비구절골술은 Bernese 비구주위절골술^{2,3,7)}, 회전 비구절골술¹⁴⁾, Chiari 절골술^{8,10,18)}이 대표적이다. 이러한 비구 절골술의 수술 수기에 대한 소개는 많이 되어 있으나 중장기 치료 결과에 대한보고는 많지 않다^{7,9-14)}. 저자들은 5년 이상 추시 관찰이 가능하였던 회전 비구절골술의 중장기 치료 결과를 분석하여 그 유용성을 조사하고자 한다.

연구 대상 및 방법

1987년 1월부터 1998년 9월까지 비구이형성증으로 회전 비구절골술을 시행하였던 49예의 환자 중 5년 이상 추시관찰이 가능하였던 38예를 대상으로 하였다. 남자가 6예, 여자가 32예였으며, 수술당시 연령은 18세에서 55세사이로 평균 36.2세였고 추시기간은 5년에서 17.7년까지로 평균 8.6년이었다. 비구이형성증의 원인은 선천성 비구이형성증이 33예였으며, LCP 후유증이 3예, 다발성 골단판이형성증이 2예였다. 비구절골술시 3예에서는 비구피복 및 관절 일치성을 향상시키기 위하여 대퇴절골술을 동시에 시행하였다.

회전 비구절골술의 수술 적응증은 동통이 있는 비구이형성증 환자에서 골반전후방 방사선 소견상 center-edge angle이 20° 이하이고, 연령이 55세 이하이며, 외전 방사선 소견상 대퇴골두의 충분한 피복 및 중심적 정복을 얻을 수 있고, 관절 운동 범위의 제한이 없는 경우에 시행하였다. 수술 방법은 Ninomiya와 Tagawa¹⁴⁾의 방법에 따라 측와위에서 하나의 피부절개로 고관절의 전후방을 동시에 도달하여 비구가 노출되면, 특별히 고안된 curved acetabular osteotome을 이용하여 비구 외연에서 1.5 cm 떨어진 비구의 상측방에서 절골을 시작하여 C-arm 영상 증폭장치를 이용하여 비구의 전방 및 후방에 절골을 시행한다. 절골이 끝난 뒤 유리된 비구 골편을 전 측방 및 하 내측으로 전위시킨 뒤, 장골능에서 채취한 골편을 유리골편과 골반사이의 공간에 이식하고,

2-3개의 K-강선을 이용하여 내 고정한다. 수술 후 치료는 약 2주간의 침상안정 후 능동적 관절 운동을 시행하고, 그 이후부터 서서히 부분체중부하를 시작하여 수술 후 약 6-8주 경에 방사선 소견상 골유합이 확인되면 전체중부하를 시작하고 K-강선을 제거한다.

임상적 결과는 Merle d'Aubigné와 Postel¹³⁾의 방법에 따라 동통, 가동성 및 보행능력에 기초를 둔 고관절 점수를 수술 전 및 추시 관찰시에 평가하였다.

방사선학적 평가 방법은 수술 전과 수술 후 그리고 마지막 추시시 전후면 방사선 소견상 center-edge angle of Wiberg¹⁹⁾, acetabular roof obliquity¹²⁾, head lateralization index⁹⁾ 등의 변화를 비교 분석하였다. 수술 전과 수술 후의 관절염의 진행정도를 평가하기 위해 Tönnis의 관절염 분류등급¹⁷⁾을 사용하였으며, grade 0은 관절 간격의 변화가 없는 경우, grade 1은 미미한 관절 간격의 협소가 있는 경우, grade 2는 중등도의 관절 간격 협소, grade 3은 심한관절 간격의 협소가 있는 경우로 정의하였다. 통계처리는 각각의 방사선학적 지표와 치료 결과의 상관관계를 알아 보기위해 Kruskal-Wallis test를 사용하였고, 유의성의 판정은 p값을 0.05 미만으로 하였다.

결 과

최종 추시시 임상적 결과는 Merle d'Aubigné와 Postel 고관절 점수가 수술 전 평균 13.1±2.1점에서 수술 후 평균 16.0±2.9점으로 향상되었으며, Tönnis의 관절염 등급 0인 10예는 수술 전 평균 14.7±2.3점에서 수술 후 평균 17.7±2.5점으로, 관절염 등급 1인 18예는 수술 전 평균 13.2±2.4점에서 수술 후 평균 16.8±2.5점으로 향상되었으나 관절염 등급 2인 10예에서는 수술 전 평균 11.5±2.4점에서 수술 후 평균 12.9±2.9점으로 큰 향상을 보이지는 않았다.

모든 증례에서 최종 추시시 방사선 소견상 절골부의 골유합은 완성되어 있었으며 방사선학적 결과로 Tönnis의 관절염 등급은 수술 전과 비교하여 관절염 등급이 향상된 경우가 4예(10.5%), 변화가 없었던 경우가 29예(76.3%), 악화된 경우가 5예(13.2%)였는데(Table 1), 관절염 등급이 악화된 경우는 모두 수술 전 관절염 등급이 2등급인 경우였다.

C-E angle의 변화는 전체적으로 수술 전 평균 4.6°

(-20~18°)에서 수술 후 평균 39.9° (18-57.5°)로 크게 향상되었으며, 비구개의 경사도도 수술 전 평균 34.7° (20-49°)에서 수술 후 평균 23.4° (14.7-32.6°)로 역시 향상되었으나 head lateralization index는 수술 전 평균 71.7% (52.6-100%)에서 수술 후 평균 69.5% (45.3-99.9%)로 약간의 호전이 있었다(Table 2). 이러한 방사선학적 결과를 나타내는 지표들인 C-E angle, roof obliquity 및 head lateralization index의 수술 전 및 수술 후 평균도 수술 전 관절염 등급에 따라 각군간의 차

Table 1. Radiographic results of rotational acetabular osteotomy according to the progression of arthritis

Arthritis* progression	Improved (n=4)	Non-progre- ssive (n=29)	Progressive (n=5)	p-value
C-E angle ($\pm$ SD) [†]	36.9 $\pm$ 12.4	42.3 $\pm$ 9.2	31.8 $\pm$ 8.7	0.09
Roof obliquity ($\pm$ SD) [†]	23.2 $\pm$ 4.5	23.5 $\pm$ 5.2	23.4 $\pm$ 4.2	0.96
Head lateralization index ($\pm$ SD) [†]	67.1 $\pm$ 4.2%	70.5 $\pm$ 12.1%	65.7 $\pm$ 4.2%	0.34

*Tönnis arthritis grade; [†]SD, standard deviation.

이는 없었다(Table 2). 수술 전 및 수술 후 관절염의 등급 변화에 따른 각 방사선학적 지표의 값도 관절염이 호전된 경우, 변화가 없었던 경우(Fig. 1), 관절염이 악화

Table 2. Radiographic results of rotational acetabular osteotomy according to the arthritis grade

Arthritis* grade	Grade 0 (n=10)	Grade 1 (n=18)	Grade 2 (n=10)	Total (n=38)	p-value
C-E angle (range)					
preop	4.6	9.9	2.9	4.6	0.19
(degree)	(-20~18)	(-18~16)	(-17.5~14)	(-20~18)	
postop	39.9	40.1	35.1	39.9	0.21
(degree)	(18-57.5)	(20-57.5)	(20-53.2)	(18-57.5)	
Roof obliquity (range)					
preop	35.8	33.7	35.6	34.7	0.53
(degree)	(26.3-40)	(20-49)	(26-45.4)	(20-49)	
postop	22.9	24.2	22.6	23.4	0.71
(degree)	(14.7-25.9)	(15-30.0)	(15.9-30.0)	(14.7-32.6)	
Head lateralization index (range)					
preop (%)	71.6%	74.2%	70.0%	71.7%	0.81
	(56.2-83.6)	(60.36-100)	(52.6-78.5)	(52.6-100)	
postop (%)	69.2%	69.3%	68.0%	69.5%	0.38
	(45.3-85.1)	(51.7-99.9)	(62.3-80.3)	(45.3-99.9)	

*Tönnis arthritis grade.

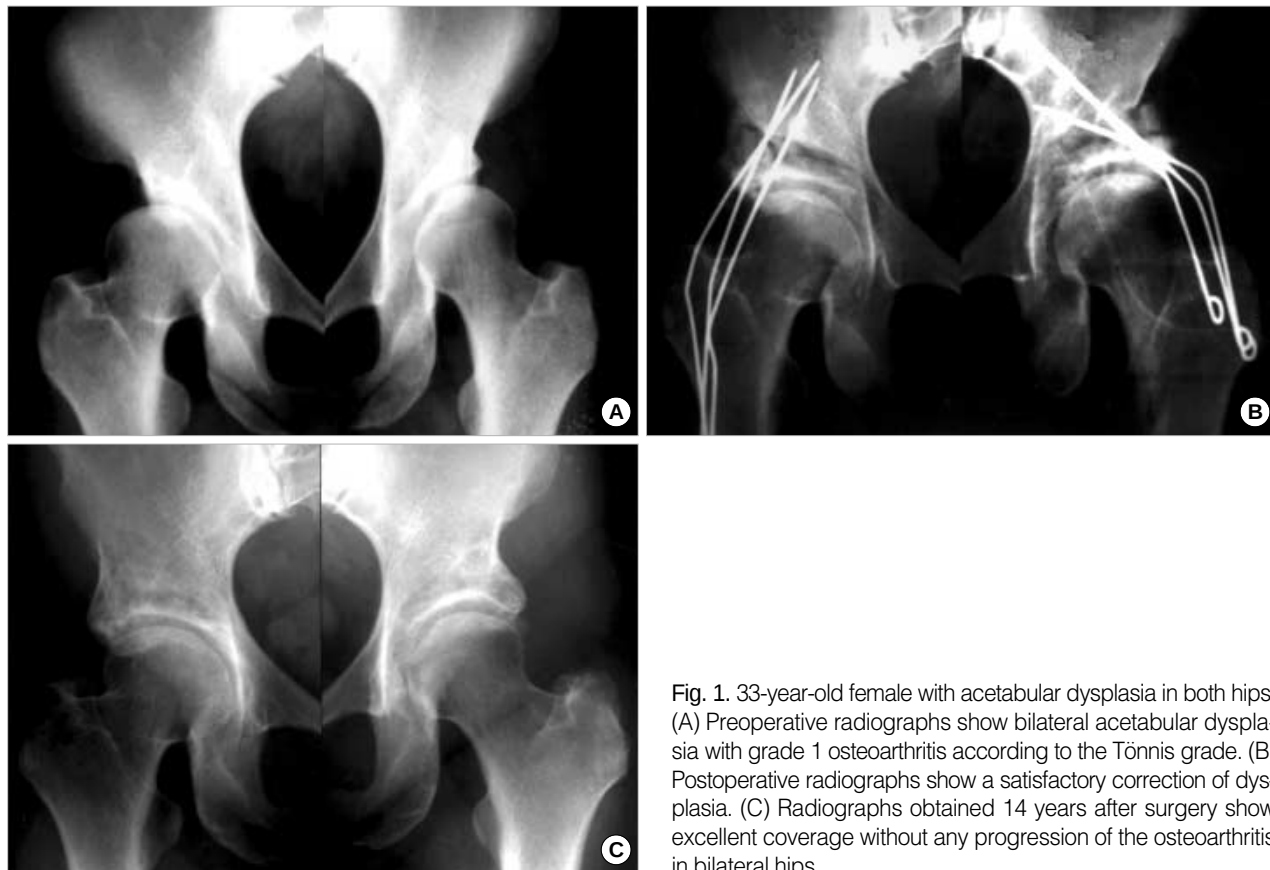


Fig. 1. 33-year-old female with acetabular dysplasia in both hips. (A) Preoperative radiographs show bilateral acetabular dysplasia with grade 1 osteoarthritis according to the Tönnis grade. (B) Postoperative radiographs show a satisfactory correction of dysplasia. (C) Radiographs obtained 14 years after surgery show excellent coverage without any progression of the osteoarthritis in bilateral hips.

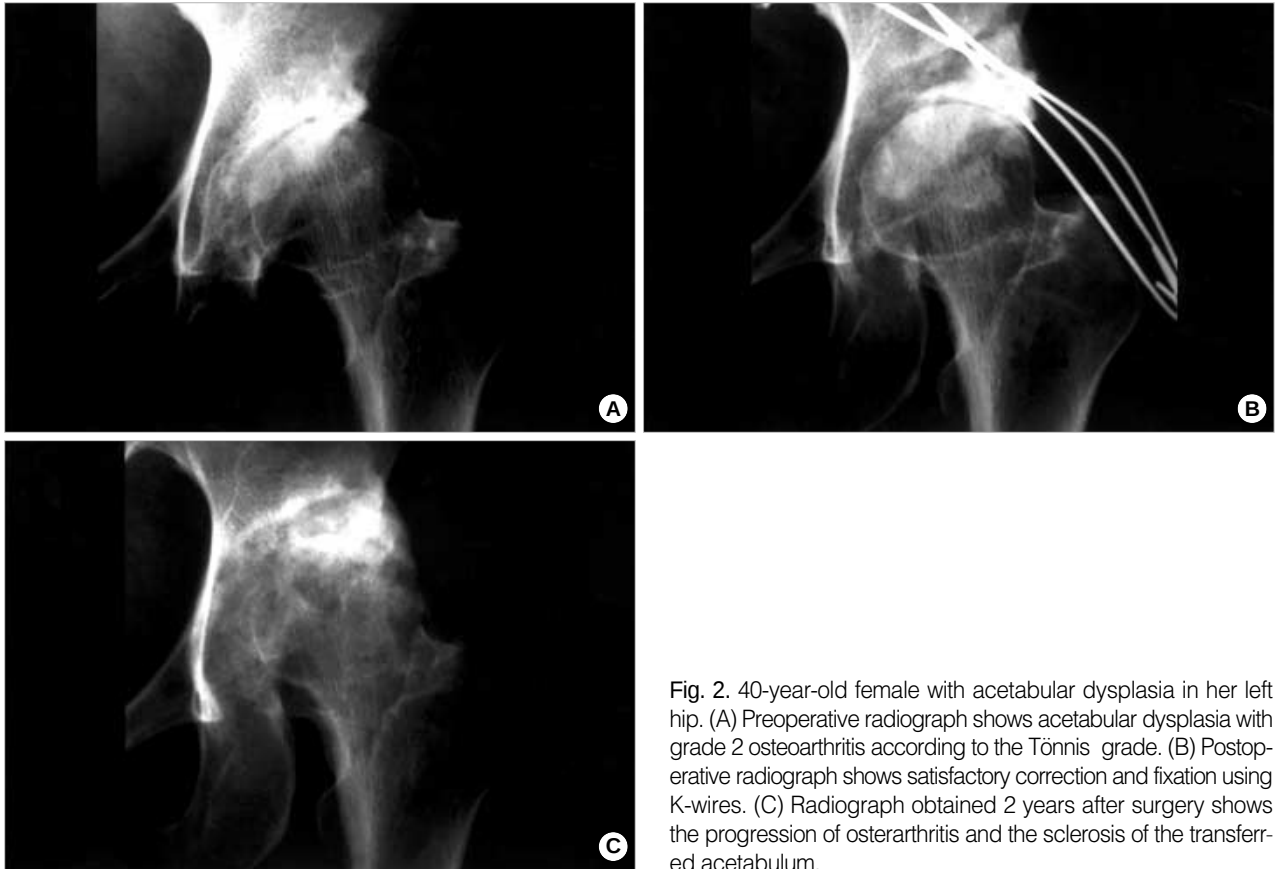


Fig. 2. 40-year-old female with acetabular dysplasia in her left hip. (A) Preoperative radiograph shows acetabular dysplasia with grade 2 osteoarthritis according to the Tönnis grade. (B) Postoperative radiograph shows satisfactory correction and fixation using K-wires. (C) Radiograph obtained 2 years after surgery shows the progression of osteoarthritis and the sclerosis of the transferred acetabulum.

된 경우에 따른 차이는 없었다(Table 1).

총 38예에서 고관절 이형성증에 대한 회전 비구절골 수술 후 최종 추시시에 실패로 생각할 수 있는 증례(Fig. 2)는 5예(13%)에서 발생하였으며, 이는 수술 전 고관절 관절염 등급보다 악화된 경우가 4예, 절골 골편의 무혈성 괴사가 발생한 경우가 1예였고, 이 중 3예에서 인공 고관절 전치환술로 전환되었다.

합병증으로는 3예에서 절골술 도중 비구내측면천공이 있었으나 별다른 문제점 없이 골유합을 얻을 수 있었으며, 1예에는 절골 골편의 무혈성괴사가 발생하였으나 그 밖의 심각한 합병증은 없었다. 무혈성괴사가 발생한 증례의 경우 절골 골편이 두께는 2.2 cm였다.

고 찰

비구이형성증시 대퇴골두가 비구와의 접촉면이 감소되어 있고, 고관절 중심이 외측화 됨으로서 체중에 대한 지렛대 증가와 외전근에 대한 지렛대길이 감소로 고관절에 대한 압력이 증가하여 궁극적으로 고관절 연골의 파괴와 이차적인 골관절염을 유발하게 된다.

비구이형성증이 있을 경우에 증상이 없고 이차적인 골관절염이 동반되지 않는다면 임상적으로 문제가 되지 않겠지만 증상이 있거나 골관절염이 동반될 경우에는 그 치료법에는 여러 가지 논란이 있다. 고령의 환자이거나 골관절염이 심한 경우에는 인공관절 치환술이 우선적으로 시행되어야 하지만, 활동성이 높은 젊은 환자의 경우에는 골관절 전치환술의 실패율이 높기 때문에¹⁾, 인공관절 보다는 자신의 관절을 재건하는 방법을 우선 고려하여야 한다. 비구이형성증시 시행할 수 있는 비구주위 절골술로는 Salter 절골술¹⁵⁾, Chiari 절골술⁴⁾, Eppright의 dial osteotomy⁶⁾, Steel의 tripple osteotomy¹⁶⁾ 등 여러 가지 방법이 소개되어 있지만, 성인의 경우에는 Ninomiya와 Tagawa¹⁴⁾에 의해 고안된 회전 비구절골술과 Ganz 등⁷⁾에 의해 개발된 Bernese periacetabular osteotomy가 최근 들어 가장 많이 시행되고 있다.

1984년 고안된 Bernese periacetabular osteotomy⁷⁾는 비구의 전방 및 외측으로 충분한 교정을 얻을 수 있고, 관절낭 뿐만 아니라 비구 상부로부터의 혈류공급이 잘 유지되기 때문에 절골 골편의 무혈성괴사가 적고, 골

반의 후주가 보존되기 때문에 수술 후의 관절 운동과 재활 치료를 빨리 시작할 수 있다. 또한 골반 전체의 모양이 변형되지 않기 때문에 젊은 여성에게서 향후 정상 분만을 기대할 수 있다. 그러나 수술의 수기가 다소 어렵고 수술 후 절골부의 불유합이 발생할 수 있으며, 타 수술 방법에 비해 이소성 골형성이 많이 생길 수 있는 단점이 있다^{7,10}. 그리고 수술 수기가 어렵기 때문에 관절내절골, 과다 및 불충분한 교정, 대퇴골두의 아탈구, 신경 및 혈관 손상, 무혈성괴사, 후주골절 등의 합병증도 보고되고 있다^{2,7,10}.

1968년에 고안된 회전 비구절골술⁴은 관절의 가장 가까운 곳에서 절골이 되므로 교정을 많이 할 수 있고 비구부의 해면골 부위로 절골술이 시행되기 때문에 절골 골편의 골유합이 빠르고, 골반골의 눈물 방울이 보존되는 장점이 있다. 그러나 회전 비구절골술은 관절내 절골이 되기 쉽고, 절골편의 혈액순환이 관절낭으로 부터만 유지되기 때문에 절골편의 무혈성괴사가 쉽게 올 수 있다는 단점이 있다^{9,11,14}.

본 연구에서도 비록 증례수는 많지 않지만 임상적으로 grade 1 이하의 관절염이 있을 경우에는 만족할만한 결과를 얻을 수 있었고, 방사선학적으로 C-E angle과 비구개경사도의 만족할만한 향상을 얻을 수 있어 비구이형성증시 회전 비구절골술은 고관절의 비구덮개를 충분히 덮어 줄 수 있는 유용한 수술 방법임을 알 수 있었다. 그러나 관절염 등급이 2인 경우에는 10예 중 4예(40%)에서 마지막 추시시에 관절염이 진행되는 소견을 보여 진행된 관절염이 있을 경우에는 회전 비구절골술이 크게 효과적이지 않다는 것을 알 수 있었다. 저자들의 경우 관절염의 악화소견을 보인 증례가 4예로서 전체 증례의 10% 미만이었어서 관절염의 악화에 기여하는 요소가 무엇인지 알아보기 위한 통계학적인 분석은 할 수 없었으나 수술 전 관절염 등급이 2 이상이었던 10예 중 4예(40%)에서 관절염 악화소견을 보였고 관절염 등급에 따른 수술 전 및 수술 후의 C-E angle, roof obliquity 및 head lateralization index가 각군간에 차이가 없는 것으로 보아(Table 2) 수술 시기상의 문제라기보다는 수술 전 관절염의 심하였던 경우에 관절염의 진행소견을 보이는 것으로 생각된다. 또한 수술 경험이 많지 않았던 초창기의 증례들에서 비구내벽절골(3예)이 있었으나 큰 문제점 없이 치유되는 것으로 보아 수술 도중 대퇴골두나 비구측의 연골 손상만 되지 않는다면 큰 문제가 되지 않는 것으로 보이고,

최근 들어 절골술시 영상증폭장치를 사용하여 절골함으로써 이러한 수술의 합병증은 거의 발생하지 않고 있다.

결론

회전 비구절골술은 평균 8.6년 추시 결과상 비구이형성증의 교정에 우수한 결과를 보이고 고관절의 이차적인 퇴행성 변화를 지연 또는 초기에 방지할 수 있는 방법으로 생각되나, 이미 진행된 관절염이 동반되어 있을 경우에는 관절염의 진행을 억제할 수 없었다.

참고문헌

1. Chandler HP, Reineck FT, Wixson RL and McCarthy JC: Total hip replacement in patients under thirty. A five year follow up. *J Bone Joint Surg*, 63-A: 1426-1434, 1981.
2. Chang JS, Park JH, Park HG, Lee SH and Kim KY: Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia. *J Korean Hip Soc*, 10: 141-148, 1998.
3. Chang JS, Park JH, Park HG, Lee SH and Kim KY: Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia. *J Korean Orthop Assoc*, 37: 226-232, 2002.
4. Chiari K: Medial displacement osteotomy of the pelvis. *Clin Orthop*, 98: 55-72, 1974.
5. Cooperman DR, Wallensten R and Stulberg SD: Acetabular dysplasia in the adult. *Clin Orthop*, 175: 79-85, 1983.
6. Eppright RH: Dial osteotomy of the acetabulum in the treatment of dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg*, 57-A: 1170-1174, 1975.
7. Ganz R, Klaue K, Vinh TS and Mast TW: A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasia. Technique and preliminary results. *Clin Orthop*, 232: 26-36, 1988.
8. Graham S, Westin GW, Dawson E and Oppenheim WL: The Chiari Osteotomy. *Clin Orthop*, 208: 249-258, 1986.
9. Hijikata H, Tagawa H and Toyoshinna H: Rotational acetabular osteotomy with resection of capital drop. *Hip Joint*, 11: 277-282, 1985.
10. Hussel JG, Rodriguez JA and Ganz R: Technical complications of the Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop*, 363: 81-32, 1999.
11. Kang CS, Sohn SW and Kim SY: Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic acetabulum. *J Korean Orthop Assoc*, 21: 791-798, 1986.

12. **Massie WK and Howorth MB:** *Congenital dislocation of the hip. Part I. Methods of grading results. J Bone Joint Surg, 31-A: 519-531, 1950.*
13. **Merle d'Aubigné R and Postel M:** *Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. J Bone Joint Surg, 36-A: 451-475, 1954.*
14. **Ninomiya S and Tagawa H:** *Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic hip. J Bone Joint Surg, 66-A: 430-436, 1984.*
15. **Salter RB:** *Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. J Bone Joint Surg, 43-B: 518-539, 1961.*
16. **Steel HH:** *Triple osteotomy of innominate bone. J Bone Joint Surg, 55-A: 343-351, 1973.*
17. **Tönnis D:** *Clinical and radiographic schemes for evaluating therapeutic results In: Tönnis D ed. Congenital dysplasia and dislocations of the hip in children and adults, Springer: 165-171, 1987.*
18. **Vigliani F, Bonaga S and Marin G:** *Preoperative and postoperative evaluations by means of three dimensional computed tomography in cases of Chiari osteotomy. Clin Orthop, 266: 104-110, 1991.*
19. **Wiberg G:** *Studies on dysplastic acetabular and congenital subluxation the hip joint with special reference to the complications of osteoarthritis. Acta Chir Scand, 58 (Suppl): 1-135, 1939.*