

비구 이형성증에서 회전성 비구절골술의 치험

계명의대 동산의료원 정형외과학교실

강창수 · 손승원 · 김상유

=Abstract=

Rotational Acetabular Osteotomy for the Dysplastic Acetabulum

Chang Soo Kang, M.D., Sung Won Sohn, M.D. and Sang You Kim, M.D.

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

For the management of adult dysplastic hips with early degenerative arthritis, we can prevent further progress of secondary degenerative changes of the hip by a Rotational Acetabular Osteotomy, which effectively corrects the preoperatively inadequate acetabular coverage of the femoral head.

Biomechanical advantages of this procedure are,

1. An adequate coverage of the femoral head then enlarges the actual weight-bearing surface area, and so diminishes the resultant force per unit area of the acetabular weight-bearing surface and femoral head.
2. The resultant forces are also diminished by a medial shift of the femoral head.
3. The shearing force is decreased by the reduction of roof obliquity.
4. Because of the rotation of the original articular surface, remodeling the post-operative acetabular articular surface as Chiari operation is not necessary, and so can be performed even on elderly patients.

Key Words: Hip, dysplastic, adult, degenerative, rotational acetabular osteotomy.

서 론

고관절 비구 이형성증(Dysplastic acetabulum) 이 성인고관절에 미치는 영향 및 그 치료에 대하여 많은 연구가 있어 왔으며, 특히 인공관절치환술(Artificial joint replacement) 등에 의한 치료방법은 여러 학자들의 연구와 그 업적은 괄목할 만하다.

그러나 고관절의 증상이 전혀없는 활동기의 비구 이형성증이나 초기증상은 나타났지만 비구피복(Acetabular coverage) 또는 골두의 비구내 유지(Femoral head containment)만 잘 이루어지면 아직은 정상 고관절기능을 충분히 감당할 수 있는 비구 이형성증에 대하여 그 불량한 예후를 방지하고 한평생 자기 관절로의 기능회복을 기대하고자하는 보존요법에 대하여서는 아직 충분한 연구가 되지 못하

*본 논문은 계명의대 특수과제 연구비로 이루어졌음.

고 있다.

그리하여 본원에서는 1984년 8월부터 1986년 5월까지 성인고관절 비구 이형성증 및 이로인한 고관절의 이차적인 퇴행성 관절염 및 대퇴골두의 병변에 대해 회전성 비구절골술을 시행하여 양호한 결과를 얻었으며, 그중 1년이상 결과 관찰이 가능하였던 4례에 대하여 수기소개 및 문헌고찰과 함께 증례에 보하는 바이며, 앞으로 증례수가 늘어남에 따라 결과 관찰하여 추후 보고하고자 한다.

연구대상

1984년 8월부터 1986년 5월까지 본원 정형외과학교실에서 치험한 4례를 대상으로 연구분석하였으며, 4례 모두 고관절 비구 이형성으로 인한 고관절의 초기 퇴행성 변화를 동반하고 있었다.

연령분포는 24세에서 57세 사이였으며 4례 모두 고관절에 증상이 나타나기전까지는 정상적인 활

동과 생활을 해오다가 내원당시에 환측 고관절의 동통 및 파행을 호소하고 있었다.

방사선 소견상 술전 CE-angle은 대개 15° 이하였으며, 비구개의 체중부하면의 경사도 (Roof obliquity)가 평균 27° 정도로 증가되어 있었다.

수술방법

Tagawa와 Ninomiya⁷⁾ 등이 시도한 방법을 선택하였는데 이 방법은 측외위에서 하나의 피부절개로 고관절의 전방도달법 (Anterior Ilio-femoral Approach)과 후방도달법 (Posterior Approach)을 동시에 시행할 수 있는 방법이다 (Fig. 1).

일단 비구가 노출되면 specially curved acetabular osteotome을 이용하여 절골을 시행하였다. 절골은 비구외연에서 1.5cm 떨어진 비구의 상·측방에서 절골을 시작하며, Portable X-선 촬영을 해가면서 위치와 방향을 결정한 뒤, 전방에서 후방으로 비구 주위를 돌아가며 절골술을 시행하였다 (Fig. 2).

이때 주의할 것은 비구내측벽이 관통되지 않도록 계속해서 주의해야 하는데 비구의 전내측에 술자의 인지를 삽입하여 Osteotome의 방향과 비구내벽의 존재여부를 눈으로 직접보고 수지로 직접 확인하면

서 비구절골술을 끝낸다.

절골이 끝난후 유리된 비구를 전·측방 및 하·내측으로 전위시킨후 장골 골편을 그 사이에 이식하였고 (Fig. 3), 2개의 K-강선을 이용한 내고정을 시행하였는데 이때 K-강선은 비구연의 전외측방에서 천장관절 방향으로 깊이 삽입하였고, 향후 제거하기 쉽도록 양쪽끝을 굽혀서 한데 묶은후에 피하에 바로 남겨두었다.

이 과정에서 Osteotome이 골반내는 물론이고 비구내로 돌출되지 않도록 깊은 주의를 요해야 할 것으로 사료되었다.

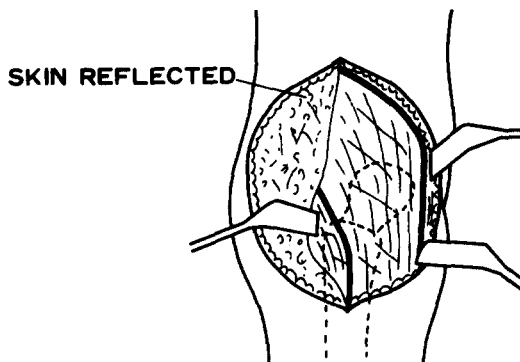


Fig. 1. Skin incision and surgical approach.

Fig. 2. Initial step for rotational acetabular osteotomy: Intra-operative portable X-ray.

술후치료

대개 술후 3주간 견인요법을 시행하였으며, 이후부터 자발적인 관절운동을 시작하였고, 술후 7주경에 K-강선 제거술을 시행하였으며, 대개 이때부터 부분적인 체중부하를 시작하였다. 완전한 체중부하

Fig. 3. Schematic drawings of rotational acetabular osteotomy: The osteotomized acetabulum was shifted anterolaterally and infero-medially, and grafted an iliac bone bloc at the osteotomy site. (Reproduced from Tagawa, H.: Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic hip, J. Bone joint surg. 66A:3:430, 1984).

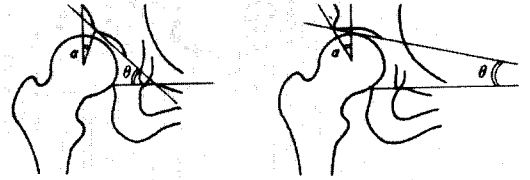


Fig. 4. CE-angle(α) and Roof obliquity(θ).

Fig. 5. Preoperative radiograph of case I shows dysplastic acetabulum (CE-angle 10° and Roof obliquity 28°) with subluxation of right femoral head, with early degenerative change of right hip joint.

Fig. 6. Post-op. 20 months (Case I). The CE-angle was corrected to 40° and Roof obliquity to 60° , and shows no further progression of degenerative change of the femoral head and acetabulum. The osteotomy site shows complete bony union.

Fig. 7. Preoperative radiograph of case II shows dysplastic acetabulum (CE-angle 8° and Roof obliquity 38°) with some degenerative change of left femoral head.

는 술후 4 내지 5 개월경에 X-선 촬영으로 골유합을 확인한 후 시작하였다.

술후 결과판정

Tagawa, H와 Hijikata, H⁹⁾ 등과 마찬가지로 CE-angle과 Roof obliquity를 기준으로 대퇴골두와 비구와의 관계를 비교·판정하였으며 (Fig. 4), 동통 및 파행등의 임상증상·고관절 운동범위 및 퇴행성 변화의 진행여부등을 술전과 비교 분석하였다.

증례분석

증례 1

여자 57세 환자로 약 1년전부터 우측 고관절의 동통 및 파행을 주소로 내원했으며, 이학적 검사상 우측 고관절에 약간의 운동제한이 있었으며 특히 외전 및 내회전 제한이 심하였다.

방사선 소견상 양측 고관절의 비구 이형성증 및 아탈구 소견과 이로인한 퇴행성 관절염의 초기소견을

Fig. 8. Post-op. 13 months (Case II). The CE-angle was corrected to 55° and Roof obliquity was nearly transverse.

나타내었고, 술전 우측 고관절의 CE-angle은 10° 였으며 비구개 경사도(Roof obliquity)는 28° 였다 (Fig. 5).

상기소견으로 우측대퇴골두의 포함정도(Femoral head containment)의 부족과 비구의 피복(Acetabular coverage) 회복을 위하여 우측 고관절의 회전성 비구절골술을 시행하였는데, 이 환자의 경우에는 술전 외전 및 회전운동이 제한되어 있었으므로 상당기간 골격전인을 하여 고관절의 관절이완을 시행한 뒤에 회전성 비구절골술을 시행하였다.

왜냐하면 수술의 선행조건으로서 술전 고관절의 외전정도가 충분하여야 술후에 비구회전이 자유롭게 이루어지며 대퇴골두의 포함정도와 비구의 피복을 원하는 만큼 쉽게 얻을 수 있기 때문이다.

술후에도 3주간 전인요법 시행후 우측 고관절의 자발적 관절운동을 시작하였으며, 술후 8주에 내 고정했던 K-강선을 국소마취하에 제거하였고, 이때부터 부분적인 체중부하 및 목발을 이용한 보행을 시작하였다.

술후 20개월의 방사선 소견상 CE-angle은 40° 비구개 경사도는 60° 로 교정되었으며, 절골했던 비구

Fig. 9. Preoperative radiograph of case III shows dysplastic acetabulum (CE-angle 15° and Roof obliquity 20°) with osteonecrosis and subluxation of left femoral head.

는 완전한 골유합 및 재개조되어 있고, 대퇴골두 및 고관절의 퇴행성 변화는 더 이상 진행되지 않고 있으며 (Fig. 6), 좌측 고관절의 동통 및 운동제한은 거의 소실되었다.

증례 2

남자 24세 환자로 1년전부터 좌측 고관절 및 슬관절의 동통 및 파행을 주소로 내원했으며, 내원당시 이학적 검사상 좌측 고관절에 약간의 외전 및 내회전 제한이 있었다.

방사선 소견상 좌측 고관절에 비구의 내벽골극 (Medial osteophyte) 형성과 아울러 비구 이형성증 및 아탈구 소견이 나타났고, 이로 인해 대퇴골두의 이차적인 퇴행성 변화가 나타나고 있었다.

술전 CE-angle은 8° 였으며, 비구개 경사도는 38° 이었다 (Fig. 7).

상기 소견으로 약 2주간의 골격전인후에 좌측 대퇴골두의 포함정도의 부적과 비구피복의 회복을 위하여 좌측 고관절의 회전성 비구절골술을 시행하였으며, 술후치료 및 관절운동 등은 전례와 동일하게 실

Fig. 10. Post-op. 12 months (Case III). The CE-angle was corrected to 55° and Roof obliquity to 10° .

시하였다.

술후 13개월의 방사선 소견상 CE-angle은 55° 로 교정되었고 비구개 경사도는 거의 수평면을 이루고 있었으며, 좌측 고관절 및 대퇴골두의 퇴행성 변화는 더 이상 진행되지 않고 있었다 (Fig. 8).

술후 15개월이 경과한 현재 좌측 고관절의 동통은 소실되었고, 10° 정도의 내회전 제한이 그대로 남아 있었다.

증례 3

남자 36세 환자로 약 20개월전부터 좌측 고관절의 동통 및 파행을 주소로 내원했으며, 내원당시 이학적 검사상 좌측 고관절에 약 15° 의 내회전 및 약 30° 의 외회전 제한이 있었다.

당시 방사선 소견상 좌측 비구의 이형성증 및 이로 인한 좌측 대퇴골두의 아탈구의 소견을 보이고 있었다.

술전 CE-angle은 15° , 비구개 경사도는 20° 였다 (Fig. 9).

일단 대퇴골두 피사의 주원인이라고 사료되는 좌측 비구 이형성증을 교정한 후 이차적으로 대퇴골

두의 무혈성괴사에 대한 혈관부착 장골편 이식술을 통한 골두재생수술을 시행하기로 치료방침을 정하고, 약 2주동안 골격견인을 시행하여 좌측 고관절의 자유로운 운동범위를 얻은뒤에 우선 좌측비구의 회전성 비구 절골술을 시행하였다.

술후의 치료및 관절운동은 전례와 동일하게 시행했으며 술후 8주부터 목발을 이용한 보행을 시작하였다.

술후 12개월의 방사선 소견상 CE-angle은 50° , 비구개 경사도는 10° 로 교정되었으며 대퇴골두의 무혈성 괴사는 더이상 진행되지 않고 있었다(Fig.10).

술후 14개월이 경과한 현재 좌측 고관절의 동통은 거의 소실되었고 약 15° 의 내회전 및 외회전 제한이 그대로 남아 있었다.

증례 4

남자 50세 환자로서, 약 1년전 부터 우측 고관절의 동통및 파행을 주소로 내원했으며, 내원당시 이학적 검사상 우측 고관절에 약 10° 정도의 내회전 제한이 있었다.

당시의 방사선 소견상 양측 고관절의 비구 이형성증및 우측 대퇴골두의 이차적인 퇴행성 변화소견을 나타내고 있었고 술전 CE-angle 10° , 비구개 경사도 20° 였다.

일단 우측 비구에 대한 회전성 비구절골술을 시행하였으며, 술후 CE-angle은 60° 였고 비구개 경사도는 거의 수평으로 교정되었다.

술후 18개월이 지난 현재 우측 고관절의 동통및 운동제한은 거의 호전되었으며 대퇴골두의 퇴행성 변화는 더이상 진행되지 않고 있는 상태이다.

총괄 및 고찰

성인 고관절의 비구 이형성및 이로인한 대퇴골두 및 고관절의 퇴행성 변화의 원인 및 기전에 관해서는 근간 여러 학자들에 의해 많은 연구가 되어 왔

다.

John C. Wilson¹⁰⁾ 등은 성인에 있어서의 비구 이형성은 선천성 고관절 탈구의 치료후의 지연성 합병증으로서 또는 소아기에 임상증상을 나타내지 않았던 경도의 선천성 비구 이형성및 아탈구의 결과로서 성인이 된후에 고관절에 여러가지 퇴행성 변화를 유발할 수 있다고 하였으며, 대개 10내지 11세까지는 대퇴골두와 비구가 정상적인 관계를 유지해 오다가도 그 이후에는 대퇴골두의 성장에 비하여 비구가 원활한 성장을 하지 못하게 되어 이로인

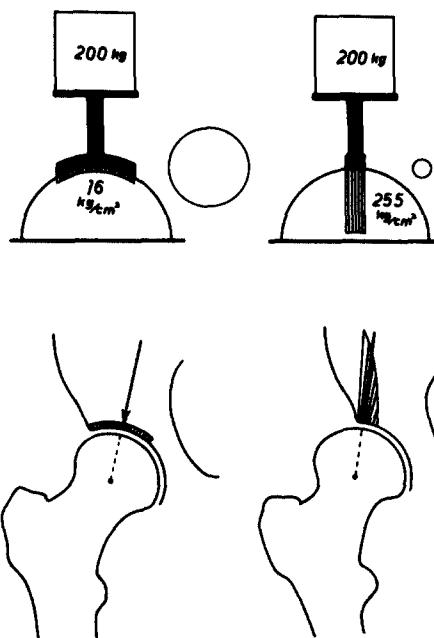


Fig. 11. Forces and areas of weight-bearing on the acetabulum in a normal and in a dysplastic hip. (Reproduced from Pauwels, F.: IXème Congrès de la Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie. Biomechanica, Orthopédica et Traumatologica. TOM 11, pT51, Appendix-1963.)

Table 1. Historical review of various types of pelvic osteotomy

Name of pelvic osteotomy	Author	Year
Transverse osteotomy	Chiari	1953
Dome osteotomy	Kawamura	1958
Innominate osteotomy	Salter	1961
Pericapsular osteotomy	Pemberton	1965
Rotational osteotomy	Tagawa	1968
Triple osteotomy	Steel	1973
Dial osteotomy	Epprawright	1975
Double innominate osteotomy	Sutherland	1977

해 상대적인 비구 이형성이 성인에 있어서 유발된다고 하였다^{6,10)}.

또 이러한 비구 이형성으로 인하여 고관절 자체의 퇴행성 관절염 및 대퇴골두의 이차적 병변이 유발된다고 하였다.

실제로 Lloyd-Roberts, G.C.¹¹⁾ 등에 의하면 고관절의 이차적 골관절염 환자의 약 25%는 선천성 비구 이형성 또는 아탈구가 원인이 된다고 하였다¹²⁾.

이러한 고관절의 퇴행성 변화는 대개 나이가 들수록 점차 진행된다고 하였으며, 이때 비구 이형성의 정도 및 아탈구 유무 또는 관절면의 적합성 여부에 따라 이로 인한 임상증상의 발현시기가 달라진다고 하였다⁷⁾.

따라서 이러한 고관절 이형성증으로 인해 고관절의 퇴행성 변화가 나타났거나 또는 나타날 것으로 예견되면, 이를 조기에 교정하여 비구와 대퇴골두의 정상적인 관계를 유지시켜 줌으로써 이러한 퇴행성 변화의 진행을 방지할 수 있다고 하였다^{4,7,10)}.

그 방법으로는 대퇴부절골술 또는 비구절골술등이 가능하나, T. Yamamuro¹³⁾가 연구분석한 바에 의하면 대퇴부절골술보다는 골반 또는 비구절골술로서 훨씬 양호한 결과를 얻을 수 있다고 하였다¹⁴⁾.

또 Pauwels^{5,6)} 등이 연구한 바에 의하면, 비구이형성증 및 아탈구 상태의 고관절에서는 비구의 좁은 체중부하면에 대하여 힘이 집중되어 전달되므로 대퇴골두에 비정상적인 매우 큰 힘이 가해진다고 하였으며 (Fig. 11), 이러한 비정상적인 집중된 힘과 전단력이 작용하여 조기에 비구 및 대퇴골두에 점차적인 퇴행성 변화가 유발된다고 하였다.

또 이러한 비구 이형성 및 아탈구상태의 고관절의 대부분은 관절의 비구부분이 대퇴골두측보다 더 비정상적이었고 따라서 이러한 고관절의 Biomechanics를 호전시키기 위해서는 비구절골술이 훨씬 효과적이라고 하였으며, 이런 경우 비구절골술을 시행함으로써 이로 인한 퇴행성 변화의 진행을 수년간 정지시키거나 또는 부분적으로 역전시킬 수 있다고 하였고, 결과적으로 마지막 수기라고도 할 수 있는 관절전치환술을 불필요하게 하거나 적어도 상당기간 지연시킬 수 있다고 하였다^{3,5,6)}.

비구 또는 골반절골술의 방법으로는 여러가지가 알려져 있으나 (Table 1), 그중에서도 본래의 비구 관절면을 그대로 사용하면서 CE-angle을 교정할 수는 방법이 훨씬 양호한 결과를 나타낸다고 하였다⁷⁾.

따라서 Salter innominate osteotomy⁸⁾, Triple osteotomy⁹⁾, Double osteotomy⁶⁾ 등이 근래에 많이 사용되었으나 이론적으로 Epworth's Dial osteotomy 및 Tagawa와 Ninomiya 등의 회전성 비구절골

술등에 의해 훨씬 더 효과적으로 비구개경사도를 교정할 수 있는 것으로 사료된다⁷⁾.

수술 적용범위는 대개 술전 CE-angle과 비구경사도 (Roof Obliquity)를 기준으로 결정하였으며, EC-angle 10~15° 이하인 경우에는 반드시 이를 교정해 주어야 이론적으로 합리적일 것으로 사료되었다⁷⁾.

그 이상의 경우라도 술전 방사선 소견상 고관절 비구 이형성자체가 환측 고관절 및 골두의 퇴행성 변화의 주된 요인이라고 사료되면 우선 이를 교정해주는 것이 타당할 것으로 사료된다.

이러한 회전성 비구절골술의 생역학적 장점으로서는 대퇴골두에 대한 적절한 비구개를 형성해 줌으로써 실제적인 비구 체중부하 면적의 증가를 얻을 수 있고, 비구개 경사도를 감소시킴으로써 전단력 (Shearing Force)을 줄일 수 있으며, 대퇴골두의 내측 전위를 유발함으로써 결과적으로 대퇴골두에 미치는 힘을 줄일 수 있고, 원래의 관절면을 회전시켜 줌으로써 Chiari Operation 등에서처럼 술후 관절면의 개조를 기대할 필요가 없으므로 장년기 또는 노년기 환자에서도 시행 가능하다는 점 들이다⁷⁾.

술후 생길수 있는 합병증으로는 Osteotome에 의한 비구관절면 및 비구내벽의 관통, 절골전위된 비구면의 무혈성괴사, 술후 동통, 불완전한 전위, 관절 간격의 축소, 좌골 및 대퇴신경의 마비, 대퇴외측 피부감각의 자극증상, 감염, 골반장기의 손상등이 있을 수 있다고 하였으나, 본원의 치험례에서는 상기 합병증은 없었으며 다만 대퇴골두의 무혈성괴사가 심했던 2례에서 약간의 외전 및 내회전 운동제한이 그대로 남아 있었다.

결 론

성인 고관절 비구 이형성 및 아탈구로 인한 고관절의 퇴행성 관절염 및 대퇴골두의 병변에 대하여, 회전성 비구절골술을 시행함으로써 비구 이형성으로 인한 고관절의 퇴행성 변화의 진행을 상당히 지연 또는 조기에 방지할 수 있으며, 골두의 괴사부분도 체중부하면을 변경시킴으로써 괴사의 방지 내지 초기병변의 치료도 동시에 가능할 수 있을 것으로 사료되어, 본원에서 시행한 회전성 비구절골술에 대한 치험례를 문헌고찰과 더불어 예보하는 바이며, 향후 증례수가 늘어나는 대로 결과 관찰하여 추후 보고하고자 한다.

REFERENCES

- 1) Lloyd-Roberts, G.C.: *Osteoarthritis of the hip -a study of the clinical pathology*, *J. Bone Joint Surg.*, 37B:8, 1955.
- 2) Pauwels, F.: *Des affections de la hanche d'origine mecanique et de leur traitement par l'osteotomie d'adduction*. *Rev. Chir. Orthop.*, 37:22, 1951.
- 3) Pauwels, F.: *Ixeme congrès de la société internationale de chirurgie orthopédique et de traumatologie*, *Biomechan. Orthop. Traumatol.*, 11:T 51, Appendix, 1963.
- 4) Salter, R.B.: *Innominate Osteotomy :Its Role in the Arrest of Secondary Degenerative Arthritis of the Hip in the Adult*, *Clinical Orthopaedics and Related Research.*, 98:214, 1974.
- 5) Steel, H.H.: *Triple Osteotomy of the Innominate Bone*, *J. Bone Joint Surg.*, 55A:2: 343, 1973.
- 6) Sutherland, D.H.: *Double Innominate Osteotomy*, *J. Bone Joint Surg.*, 59A:8:1082, 1977.
- 7) Tagawa, H. and Ninomiya, S. : *Rotational Acetabular Osteotomy for the dysplastic Hip*, *J. Bone Joint Surg.*, 66A:3:430, 1984.
- 8) Tagawa, H. and Hijikata, H.: *Indication and Results of Rotational Acetabular Osteotomy, The Hip-Clinical Studies and basic research, International congress series.*, 634:117, 1984.
- 9) Wiberg, G.: *Studies on dysplastic acetabulum and congenital subluzation of the hip joint with special reference to the complication of osteoarthritis*, *Acta Chir. Scand.*, 83:Suppl. 58, 1939.
- 10) Wilson, J.C.: *Surgical Treatment of the Dysplastic Acetabulum in Adolescence*, *Clinical Orthopaedics and Related Research.*, 98:137, Jan. Feb., 1974.
- 11) Yamamuro, T.: *Historical transition of operative methods employed for CDH under the age of ten years. The Hip-Clinical Studies and basic research, International congress series.*, 634:85, 1984.