

## Osteotomy around the Hip Joint

Yoon Je Cho, MD, Sang Joon Kwak, MD\*, Hwan Jin Kim, MD, Sang Hoon Lee, MD

*Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea*  
*Department of Orthopaedic Surgery, Daerim St. Mary's Hospital, Seoul, Korea\**

Hip joint preserving osteotomy surgery is the treatment of choice for young patients with early symptomatic structural abnormalities of the acetabulum and proximal femur. This is true even in the absence of severe secondary degenerative changes. These disorders can include hip instability from classic developmental dysplasia, post-traumatic acetabular dysplasia, hip impingement from retrotorsional acetabular deformities, or, rarely, post-traumatic problems. During the past 20 years, various techniques of acetabular and proximal femoral reorientation have evolved, making the procedure reliable, reproducible, and durable. In this report, the current indications and results of acetabular and proximal femoral osteotomies in patients with symptomatic acetabular structural problems will be discussed.

**Key Words:** Hip, Osteotomy, Joint preservation

### 서 론

젊고 활동적인 환자들에 있어서 고관절 간격이 유지되고 연골 상태가 양호하나 고관절의 형태가 변형되어 퇴행성 관절염으로 진행될 가능성이 많은 환자에게 있어서 적절한 절골술은 퇴행성 관절염의 진행을 막거나 지연시킬 수 있어서 관절을 보존할 수 있는 매우 바람직한 치료법이라 할 수 있겠다. 고관절부의 절골술은 크게 비구부 절골술과 근위 대퇴부 절골술로 대별되며, 비구부에 변형이 주된 경우에는 비구부 절골술을, 근위 대퇴부에 변형이 주된 경우에는 근위 대퇴부 절골술을 시행할 수 있으며 두 가지를 함께 시행하는 경우도 있다<sup>1-4)</sup>.

고관절 구조가 비정상적 경우 비구와 대퇴골두 사이의 접촉 면적 감소와 관절 연골의 단위 면적당 부하(load) 증가가 발생하게 되며 비구의 전염 이상(torsional

abnormalities)으로 발생하는 충돌(impingement)이나 대퇴부의 해부학적 이상으로 속발성 고관절염을 초래할 수도 있다. 고관절의 연골은 기능적으로 허용한계(tolerance)가 적어 여러 구조적 이상으로 그 한계를 초과할 경우 연골의 퇴행성 변화가 발생하게 된다<sup>5)</sup>.

고관절 주위 절골술의 기본적인 목적은 비구와 대퇴골두의 관절 연골 사이의 접촉 면적을 증가시켜 단위면적당 부하를 정상 고관절 수준으로 감소시키거나, 고관절 주변 구조물 간의 충돌을 제거하는 것이다. 또 다른 목적은 고착된 변형들(fixed deformities)을 교정하여 관절 운동 기전(mechanics)을 개선하고 기능적인 운동 범위를 확보하는 것이다.

#### 1. 골반 절골술(Pelvic Osteotomy)

골반 절골술이란 어떤 원인에 의해서든지 비구의 발육이 완전하지 못하여 비구가 대퇴골두를 충분히 덮어주지 못하거나 혹은 비구의 모양이 비정상적이어서 비구에 생역학적으로 비정상적인 하중이 주어질 경우 이로 인한 이차성 관절염을 예방 혹은 지연시키기 위해 골반에 시행하는 절골술이다. 골반 절골술의 적응증이 되는 대표적인 질환은 비구 이형성증(acetabular dysplasia)이며, 이외에 LCP병, 골단 이형성증(epiphysial dysplasia), 신경근육성 질환(neuromuscular disease), 화농성 관절염 후유증

Submitted: May 13, 2011

1st revision: March 14, 2012

2nd revision: March 21, 2012

Final acceptance: March 23, 2012

• Address reprint request to **Yoon Je Cho, MD**

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University,

1 Hoegi-dong, Dongdamun-gu, Seoul 130-702, Korea

TEL: +82-2-958-8346 FAX: +82-2-964-3865

E-mail: yjcho@khmc.or.

Copyright © 2012 by Korean Hip Society

(sequalae of infectious arthritis) 등에서도 시행될 수 있다.

이러한 비구 이형성증은 적절한 시기에 치료를 받지 못하게 되면 이차성 관절염을 일으키는 가장 흔한 원인이 되며<sup>6,7)</sup>, 환자가 50세에 이르면 이형성증의 정도에 따라 다르나 약 25-50%의 환자들이 이차성 관절염을 앓는 것으로 보고되고 있다<sup>8,9)</sup>.

비구 이형성증에서 이차성 골관절염이 발생하는 기전은 다음과 같이 설명될 수 있다. 비구 이형성증으로 인하여 대퇴골두의 측방 및 전방의 골 피복(bone coverage) 정도가 줄어들거나 비구의 경사도가 높으면, 대퇴골두가 전외측으로 이동하려는 경향이 발생하고 이를 보상하기 위해 비구순은 대부분 비대해 진다. 이렇게 비대해진 비구순에 만성적인 전단력(shear force)이 지속되면 비구순은 결국 비구 연에서 떨어져 된다 (때로는 골편과 함께 떨어져 나오는 경우도 있다<sup>10)</sup>. 비구순의 파열로 결국 대퇴골두는 전외측으로 이동하게 되고 관절 연골에 대한 비구순의 보호 작용이 소실되어 이는 곧 이차성 고관절염의 일차적 원인 인자로 작용하게 된다<sup>10-12)</sup>. 따라서 젊은 연령의 환자에게서 비구 이형성증으로 인한 비정상적인 하중 부하를 교정하기 위해서 골반골 절골술을 시행함으로써 이차성 관절염의 병발을 예방할 수 있다<sup>3)</sup>.

#### 1) 골반 절골술의 종류 및 선택

골반 절골술은 여러 가지 방법이 소개되어 있으며 재형성 혹은 재정렬(reconstructive or realignment) 절골술과 구제(salvage) 절골술로 구분될 수 있다. 재형성 절골술은 비구의 방향을 바꾸어 좁으므로써 덜 닳힌 대퇴골두의 측방 및 전방의 피복(coverage)을 좋게 하여 관절 연골에 가해지는 단위 면적당 분압을 감소시키고 비구 경사도를 낮추어 좁으므로써 연골에 가해지는 전단력(shear force)을 압박력(compression force) 변화시켜주는 수술 방법이다. 이 수술은 대개 관절의 일치성(congruency)이 좋은 경우에 적용이 되며 Chiari 절골술을 제외한 대부분의 골반 절골술이 여기에 속한다.

구제 절골술은 심한 비구 이형성증이나 LCP병 후유증에서와 같이 대퇴골두와 비구에 변형이 심하여 관절면의 불일치(incongruency)가 있을 경우나 관절염이 진행되어 재형성 절골술을 시행하여도 건강한 관절 연골 간의 접촉을 얻을 수 없을 경우에 권장되는 절골술로 Chiari 절골술이 이에 해당한다. 경우에 따라서는 심한 비구 이형성증이나 LCP병 후유증에서와 같이 골두와 비구의 변형이 심하고 관절면의 불일치가 존재하는 경우에도 재형성 절골술을 시도하는 경우가 있는데, 이 경우 근위 대퇴부 절골술도 같이 시행하여 반드시 관절면의 일치를 얻어야 좋은 결과를 얻을 수 있다.

재형성 골반 절골술은 절골 부위가 비구 중심에서 떨어진 정도에 따라 원위, 중위, 근위 절골술로 세분화될 수 있

는데, 첫째 원위 절골술(distant osteotomy)로는 Salter 절골술과 Surtherland의 이중 절골술(double osteotomy), Steel, Lecoeur 등의 삼중 절골술(triple osteotomy)이 이에 해당하며 비구에서 멀리 떨어진 부위에서 절골이 이루어지기 때문에 대퇴골두나 비구 골편으로 가는 혈행을 방해하지 않고 관절 내로 절골이 일어나지 않는다는 장점이 있으나 비구로부터 멀리 떨어질수록 비구 골편이 커지고 근육과 인대가 많이 붙어 충분한 교정을 쉽게 얻을 수 없고, 절골 부위의 골편 전위가 심하여 골반에 심한 변형이 남는다는 단점이 있다. 둘째, 중위 절골술(intermediate osteotomy)로는 Carlloz, Hopf, Tönnis 절골술 등이 있으며 Ganz에 의해 시도된 Bernese 절골술도 여기에 속한다. 이들 절골술은 원위 절골술에 비하여 교정력은 크나 절골 부위에 큰 골 결손을 남길 수 있다는 단점이 있다. 셋째, 근위 절골술(near osteotomy)로는 Wagner의 구형 절골술(spherical osteotomy), Eppright의 dial osteotomy, Tagawa와 Ninomiya의 회전 비구 절골술(rotational acetabular osteotomy, RAO), 이와 비슷한 형태의 Nishio의 비구 전위 절골술(transpositional osteotomy of acetabulum, TOA) 등이 이에 속하며 모두 다 비구를 중심으로 반구형의 절골술을 한다는 점에서 비슷한 개념의 절골술이다. 이들 절골술의 장점은 비구에 근접하여 절골술이 이루어지므로 비구 골편을 비교적 용이하게, 충분히 변위시킬 수 있고, 골반에 심한 변형을 남기지 않으며 반구형의 절골이므로 비구 골편의 전위 후 비구 골편이 매우 안정되게 안착되므로써 조기에 재활운동이 가능하다는 점이다. 하지만 비구 골편의 혈행이 관절막을 통해서만 이루어지므로 비구 골편 상부에 골괴사가 발생할 가능성이 있다는 것과 절골이 관절 내를 관통할 수 있다는 것이 단점으로 알려져 있다(Fig. 1).

이렇게 다양한 종류의 절골술들이 보고되어 있으나 현재 보편화되어 많이 시술되는 술식은 재형성 절골술로서는 Bernese 절골술, 비구 회전 절골술 및 이와 비슷한 비구 전위 절골술이며 구제 절골술로서는 Chiari 절골술이 대표적이므로 이에 대해서 자세히 기술하고자 한다.

#### 2. 재형성 절골술(Reconstructive osteotomy)

재형성 절골술의 적응증은 술식 간에 별로 차이가 없으며 증상이 있으면서 퇴행성 변화가 심하지 않은 비구 이형성증을 가진 젊은 연령층이 좋은 적응증이다. 비구가 완전히 성숙되어 삼방연골(triradiate cartilage)의 골화가 이루어진 12-15세 이후부터 수술이 가능하며 대개 골다공증이 심하지 않은 50대 까지가 좋은 적응증이다. 그 이상의 연령에서도 골밀도, 활동력, 전신 상태에 따라 시행할 수는 있으나 술 후 합병증 및 위험성 등에 있어서 인공 고관절 치환술 후의 결과와 비교하여 신중하게 결정해야 한다.

비적응증으로는 대퇴골두가 이차 비구(secondary acetabulum)와 접촉하는 고도의 아탈구(high subluxation)나 완전 탈구, 말기(Tönnis 3기)의 골관절염, 대퇴골두의 변형이 심하여 재형성 수술 후 대퇴골두와 비구의 congruity가 나빠질 가능성이 있거나 전방의 골두-경부 offset이 작아서 전방 비구연과 충돌을 일으킬 수 있는 경우이다.

1) 회전 비구 절골술

(Rotational acetabular osteotomy, RAO)

이 술식은 1968년 Tagawa와 Ninomiya<sup>13)</sup>가 처음으로 시도한 술식으로 5 cm의 반경을 가지는 curved osteotome을 이용하여 비구 외연에 근접하여 절골술을 시행하는 방법으로 가장 관절 가까이에서 환형의 절골술이 행해지므로 비구 골편의 회전이 쉽고 골반의 변형이 거의 없이 많은 교정을 얻을 수 있으며 골편 간의 접촉이 좋아서 매우

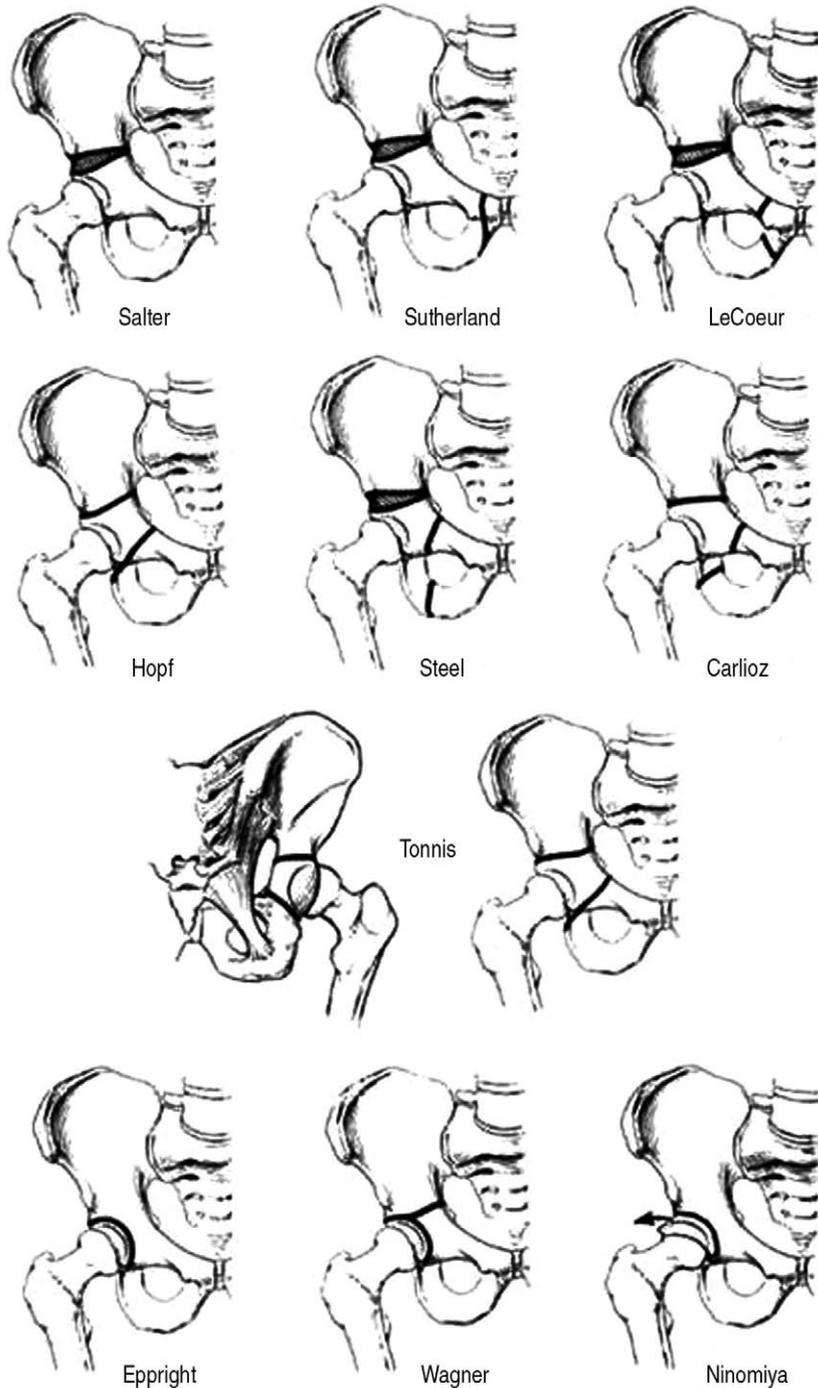


Fig. 1. Classification of reconstructive osteotomy according to osteotomy site.

안정된 비구 골편 고정을 얻을 수 있는 동시에 해면골에 의한 빠른 골유합을 얻을 수 있는 많은 장점이 있다. 또한 이형성증이 심하여 관절 중심이 외측으로 전위된 경우 비구 골편 하방의 일부와 이에 접촉하는 장골의 일부를 제거함으로써 관절 중심을 내측으로의 이동이 가능하다.

그러나 절골술 시 관절 연골에 손상을 줄 수 있으며 절골된 비구 절편이 관절 낭을 통해서만 혈액 공급을 받게 되어 비구 골편 상부에 골괴사가 발생할 가능성 있다는 단점이 있다.

(1) 수술 방법

수술은 측외위에서 시행되며 하나의 피부 절개를 통하여 두 가지의 도달법을 이용하는 술식이다. 먼저 장골능 (iliac crest)의 가장 상부 지점에서 하방 2 cm 지점, 전상 장골극(ASIS)과 대퇴골의 대전자부 사이의 중간지점, 그

리고 대전자부의 하방 5 cm 지점을 연결하는 곡선형의 피부 절개를 가하고 피부와 피하 조직을 근막으로부터 박리하여 대퇴 전자부 후방까지 노출시킨다. 그리고 전방은 iliofemoral 도달법, 후방은 후방 도달법으로 비구의 전후방을 노출시킨다. 대둔 중근 및 소근(gluteus medius & minimus)을 골막하 박리(subperiosteal dissection)를 통하여 장골로부터 유리시킨다. 그리고 비구의 상외측연으로부터 약 1.5 cm 떨어진 지점에서 절골을 시작하여 비구연과 평행하게 전방에서 후방으로 절골술을 시행하며 방사선 투시 하에 절골기의 각도와 방향을 결정한다(Fig. 2).

비구 내측에서의 절골은 비구의 내측 벽의 중간 지점을 통과하며 골반의 내측 피절골을 포함하지 않는다. 비구 내측 벽의 관통을 막기 위하여 절골술 중 비구 전내측을 통하여 골반 내에 술자의 인지를 삽입하여 축지함으로써 비구 내측 벽의 관통을 막을 수 있다. 절골이 끝나면 비구 골

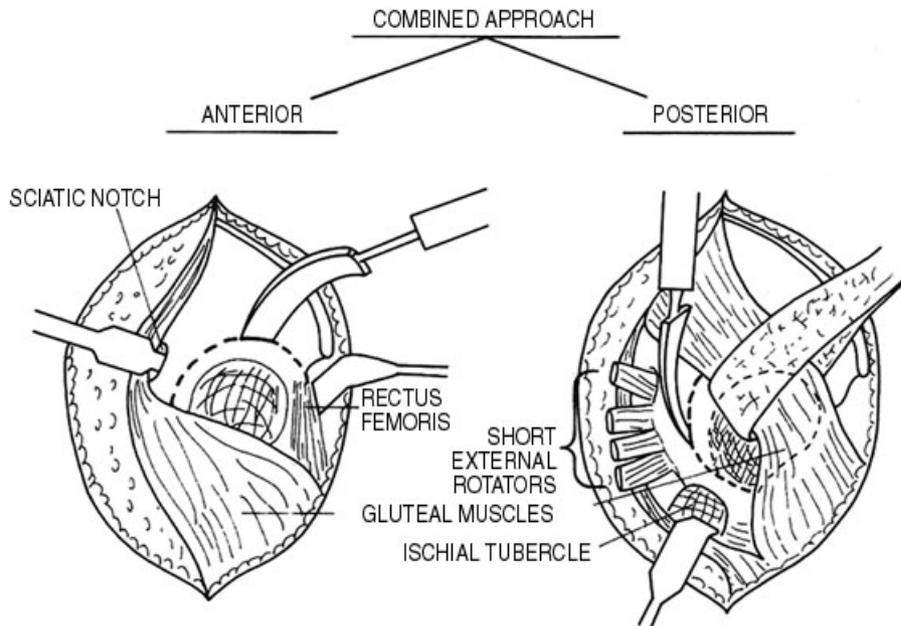


Fig. 2. Approach of rotational acetabular osteotomy. The approach combines the anterior iliofemoral and posterior approaches through a single skin incision.

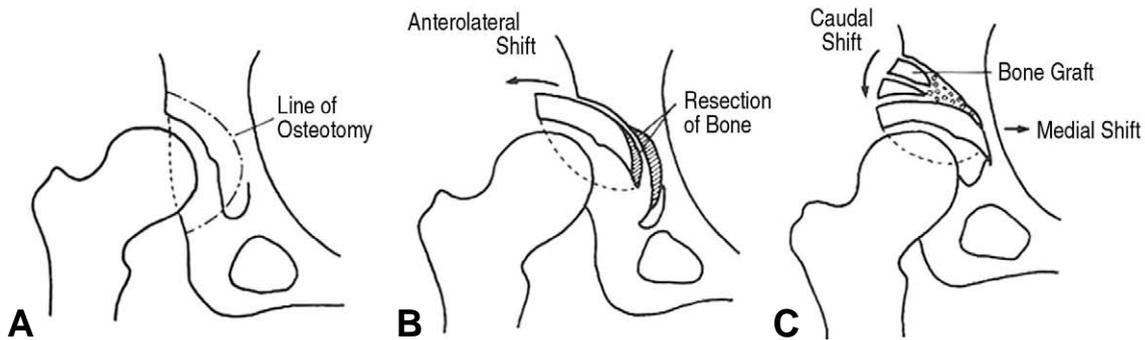


Fig. 3. Schematic drawing of the operative procedure. The freed acetabulum should be shifted anterolaterally, medially, and downward. (A) Preoperative view, (B) anterolateral shift, (C) downward and medial shift after removal of the excess bone.

편을 전외측으로 회전시키는데, 심한 비구 이형성증의 경우 내측 벽이 두꺼워 대퇴골두가 외측으로 밀릴 수 있으며 이럴 경우 비구 골편의 내측부 및 골반측의 골을 일부 제거함으로써 관절 중심을 내측으로 전위시킬 수 있다(Fig. 3). 또한 심한 비구 이형성증 시에는 비구 골편의 외측방 전위가 쉽지 않을 수가 있는데, 이 경우 하방의 관절낭을 절개함으로써 전위를 용이하게 할 수 있다. 비구 골편을 전외측 및 하내측로 전위시키면 비구 골편과 장골 사이에 간격이 생기게 되며 여기에 장골능에서 채취한 골편을 끼워 넣고 비구 골편과 이식골, 그리고 장골을 관통하게 K-강선이나 금속 나사로 고정한다.

2) 비구 전위 절골술

(Transpositional osteotomy of acetabulum, TOA)

위에서 기술된 회전 비구 절골술과 비슷한 개념의 비구 절골술로서 1956년 Nishio에 의하여 일본 정형외과학회에서 처음으로 보고되었고 Hasegawa<sup>15)</sup>의 술기와 비슷하며 회전 비구 절골술과는 약간의 차이가 있다. 수술은 측와위에서 경전자(transtrochanteric) 도달법을 통하여 이루어지는데, 비구 회전 절골술과의 차이점은 비구회전 절골술은 약간 타원형의 절골술인데 반해 비구 전위 절골술은 완전 반구형의 절골술로서 비구 내벽을 포함하여 절골이 이루어지고 절골된 비구 골편은 외측보다는 주로 전방으로 회전시킨다는 개념이다(Fig. 4). 비구 골편이 반구형이므로 회전 후에 비구 골편과 장골사이의 골 접촉이 좋아 대부분의 경우 골 이식이 필요없고 매우 안정되며 잘 발달된 비구 후벽이 상부로 이동되므로써 대퇴골두의 피복이 용이하고 특히 비구 후방의 건강한 관절 연골이 체중 부하가 이루어지는 상부로 이동되므로 퇴행성 변화가 적은 새로운 연골로서 체중 부하 부위를 덮어줄 수 있다는 큰 장점이 있다.

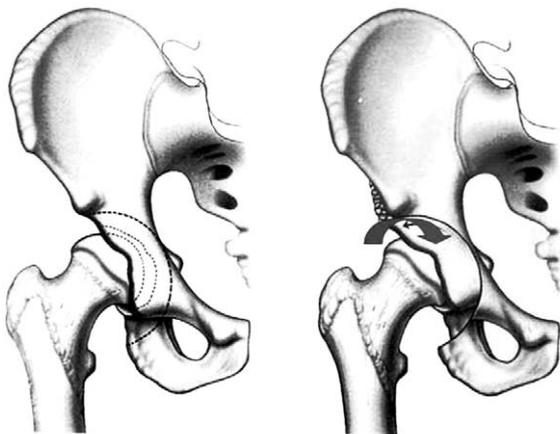


Fig. 4. Transpositional osteotomy. Rotation of acetabulum is focused on anterior rotation.

(1) 술 후 처치

과거에는 수술 후 1-2주간 침상 안정하고 술 후 3주부터 목발 보행으로 비체중 부하를 시작, 술 후 3개월에 전 체중 부하를 허용하였으나 최근에는 수술 후 2-3일에 통증이 어느 정도 줄어들면 목발 보행을 시작하고 술 후 8-12주에 방사선 사진 소견상 골유합이 관찰되면 전 체중 부하를 허용한다.

(2) 합병증

절골기의 관절 내벽의 관통, 비구 상부 골편의 무혈성 괴사, 좌골, 대퇴 신경 마비, 이소성 골화, 연골연화증 등이 보고되고 있으며<sup>15)</sup>, 특히 비구 골편의 무혈성 괴사에 대한 우려가 높는데, 발생률은 그다지 높지 않으며 비구 절편이 작을수록 발생할 가능성이 높은 것으로 알려져 있고, 비구 하방의 폐쇄 동맥이 잘 보존되면 이 폐쇄 동맥을 통하여 비구 절편에 혈액 공급이 되므로 크게 우려할 바는 아니다<sup>16)</sup>.

(3) 수술 결과

보고 마다 적응증과 술기가 조금씩 달라서 일괄적으로 얘기하기는 어려우나 중장기 추사에서 약 80-95%의 생존율을 보이고 있으며<sup>16-18)</sup>, 국내에서도 양호한 결과가 보고되고 있다<sup>19-22)</sup>. 특히 진행된 퇴행성 관절염에서도 10년 추사에서 72.2%의 생존율이 보고되고 있다<sup>17)</sup>. 연령에 따른 결과의 차이 또한 보고되고 있는데, Yasunaga 등<sup>23)</sup>에 의하면 45세 이하에서는 10년 생존율이 93.7%로 매우 높으나 46세 이상에서는 70%의 생존율을 보여 젊은 연령층에서 훨씬 높은 생존율을 보인다고 하였다.

3) Bernese 비구 주위 절골술

(Bernese periacetabular osteotomy, PAO)

1983년에 Ganz에 의해 소개된 술식으로 한 개의 절개선을 통해서도 전방과 외측의 충분한 교정을 얻을 수 있고, 모든 면에서 교정이 가능하며, 관절 낭에 의한 혈류 공급뿐만 아니라 비구 상방에서도 혈류 공급이 유지되므로 회전 비구 절골술에서 우려되는 비구 상부 골편의 골괴사의 가능성이 거의 없는 것으로 알려져 있다. 그리고 원위 절골술과는 달리 편측 골반의 후주를 보존할 수 있어서 구조적으로 안정하기 때문에 최소한의 내고정으로 절골편을 유지할 수 있으며, 수술 후 환자의 관절운동과 재활 치료를 용이하게 할 수 있다. 또한 회전 비구 절골술과 같이 진골반(true pelvis)의 형태가 유지되므로 젊은 여성 환자에게 있어서 정상 분만을 기대할 수 있는 등의 많은 장점을 가지는 수술이다<sup>24)</sup>. 그러나 회전 비구 절골술에 비교해서 볼 때, 비구 골편과 골반골 사이의 접촉이 좋지 않고 간격이 생길 수 있으며 비구 골편의 회전이 좀 더 어렵고 교정각이 클 경우 골반의 변형이 좀 더 커질 수 있다는 단점이 있다.

(1) 수술 방법

장서혜(ilioinguinal)도달법, 직접 전방(direct anterior) 도달법, 이중 도달법(combined anterior-posterior)<sup>25)</sup>, modified Smith-Petersen 도달법 등이 사용되고 있는데, Ganz 그룹에서는 외전근을 박리할 필요가 없는 변형 Smith-Petersen 도달법을 주로 사용하고 있다.

변형 Smith-Petersen 도달법을 사용할 경우 전상장골극(ASIS)를 봉총근(sartorius)과 서혜인대(inguinal ligament)를 부착시킨 채로 절골함으로써 외측 대퇴 표피 신경(lateral femoral cutaneous n.)을 보존할 수 있다. 고관절을 45°로 굴곡시켜 근육의 긴장을 감소시킨 상태에서 절골된 골편과 장골근(iliacus m.)을 같이 내측으로 이동시키고 대퇴직근의 간접 두(indirect head)를 절단하고 직접 두(direct head)는 기시부에서 분리한 뒤 장관절낭근(iliocapularis m.)과 함께 내측으로 전위시키면 장골치골 융기(iliopectineal eminence)를 노출시킬 수 있다. 그리고 앞쪽으로는 관절낭과 장요건(iliopsoas tendon), 뒷쪽으로는 관절낭과 폐쇄외근(obturator externus m.) 사이의 간격을 확보하여 좌골로 도달할 수 있다. 그리고 비구 상부 절골을 위하여 절골이 이루어질 부위만 외전근을 장골로부터 좌골 절흔(sciatic notch) 방향으로 박리한다. 내측으로는 좌골극의 기저부에 위치하는 장사방형 표면(quadrilateral surface)으로부터 골막을 들어 올리면 폐쇄 동맥 및 외장골 신경혈관 다발(obturator & external iliac neurovascular bundles)을 보호하면서 후주의 절골 공간을 확보할 수 있다.

절골은 다섯 단계로 시행될 수 있는데, 첫 단계는 약 30° 각도를 가진 특수 절골기를 비구 하방의 관절낭과 장

요건, 폐쇄외근 사이로 삽입하여 좌골을 부분 절골하는데, 관골구하 홈에서 시작하여 약 15-25 mm의 깊이로 절골을 시행한다. 이 단계에서는 좌골 신경 손상을 조심해야 하며 방사선 투시기를 사용할 수 있다. 두 번째 단계는 고관절을 약간 굴곡, 내전시킨 상태에서 장골치골 융기의 내측에서 중심 쪽으로 약간 기울여서 비스듬하게 치골을 절골한다. 세 번째 단계는 chevron 모양의 상비구 절골로서 고관절을 약간 굴곡, 내전시킨 상태에서 oscillating 톱으로 ASIS 하부 경계 부위에서 횡절골을 시행, 장골치골선(iliopectineal line) 1 cm 근위부 까지 절골한다. 이후 후방 절골은 chisel을 이용하여 110-120°의 각도로 좌골극을 향하여 하방으로 절골하며 하방 경계부와 대좌골 절흔(greater sciatic notch) 사이에 1 cm의 골두께를 유지하도록 한다(Fig. 5). 이때 비구로의 관절내 절골이나 후주의 골절이 되지 않도록 세심한 주의를 기울여야 한다. 이후 5 mm Schanz 나사를 전하장골극에 상비구 절골선과 평행하게 삽입하여 비구 골편의 전위를 쉽게 한다. Schanz 나사를 원위로 견인하여 상 비구 절골 부위에 간격을 열고 laminar spreader를 후방 절골선에 삽입하여 벌림으로써 후방 절골로 부터 좌골극 쪽으로 골절이 진행되게 한다. 네 번째 단계는 비구 후방 절골로서 Schanz 나사와 laminar spreader의 긴장을 유지하면서 특수 chisel을 사용하여 장치골선 아래 4 cm에서 장사방형 표면을 향해서 30° 각도로 절골을 시행한다. 다섯 번째 단계는 이러한 긴장을 유지하면서 시행한 네 번째 단계로써 부분적으로 절골된 좌골이 조절된 골절(controlled fracture)을 일으키는 것이다. 최종적으로 비구 골편을 전위시킨 다음 K-강

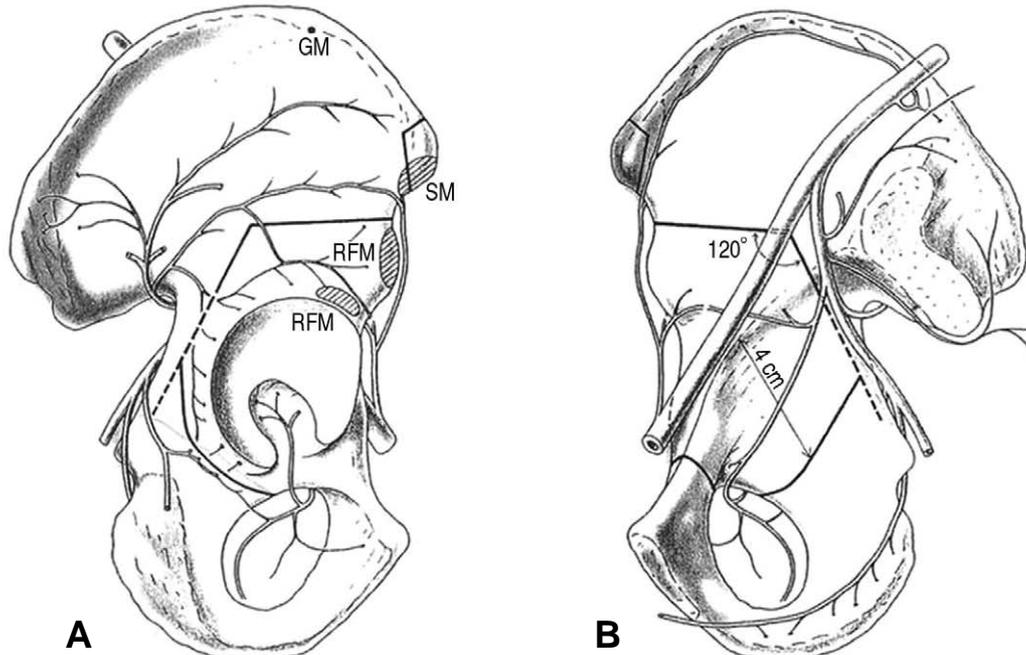


Fig. 5. Bernese periacetabular osteotomy. (A) External surface, (B) Internal surface.

선으로 일시적으로 골편을 고정한 다음 방사선 촬영을 하여 적절한 교정이 이루어 졌다고 판단되면 3.5 mm 나사로 골편을 고정한다.

이 과정에서 비구순 파열이나 연골 손상 등 관절내 병변이 있을 경우 관절낭을 조금 절개하여 병변을 제거하거나 적절한 처치를 해 줄 수 있다. 교정 후 고관절의 운동 각도를 측정해 보는 것이 매우 중요한데, 전방 충돌이 일어나지 않으면서 충분한 운동성을 얻도록 해야 하며 전방충돌의 원인이 대퇴골두-경부의 offset 부족으로 인한 것이면 골두-경부 이행부의 골을 제거하여 offset을 늘여주고 전방 비구연의 골극 등이 원인이면 골극을 절제함으로써 충돌을 예방할 수 있다.

(2) 술 후 처치

수술 후 48시간 동안은 동통 감소를 위해 침상 안정하고 이 후 목발 보행을 시작하며 술 후 8주 동안 5-10 Kg의 체중 부하를 허용한다. 그리고 술 후 6주 동안 재부착된 봉공근과 대퇴직근을 보호하기 위해 능동적 고관절 운동을 금지하여야 한다. 8주 이후 임상적 및 방사선학적 검사에서 전 체중 부하가 충분할 만큼 골치유가 되었다고 판단되면 전 체중 부하 및 근육 강화 운동을 시작한다.

(3) 합병증

수술 기법에 따른 합병증으로는 관절내 절골, 후주 골절, 과도한 교정 혹은 불충분한 교정이 발생할 수 있으며 특히 뇌성마비나 소아마비 후유증과 같은 신경 근육성 장애의 경우 대퇴골두의 아탈구가 발생할 수 있고, 좌골 혹은 대퇴 신경 마비, 주요 혈관 손상, 비구 골편의 무형성 괴사, 반사성 교감신경 이형성증, 이소골 형성 등이 있다. 치골의 지연 유합 혹은 불유합이 발생할 수도 있는데, 이는 별로 중요하지 않은 합병증으로 간주되고 있다.<sup>24-26)</sup>

최근 Ganz 그룹에서 수술 후 전방 대퇴비구 충돌을 5예 발표한 바 있으며 이의 원인이 대퇴경부의 offset 부족이면 대퇴경부 전방의 골을 절제하는 resection osteoplasty를 시행하여 offset을 증가시켜주고 비구연의 돌출이나 골극이 원인이면 이를 제거하여 주는 것이 바람직하다고 하였다.<sup>27)</sup>

(4) 수술 결과

Ganz 그룹에서 보고한 바에 의하면 75예를 분석한 결과에서 평균 11.3년 추사에서 82%에서 고관절을 유지할 수 있었고, 73%에서 양호 및 우수한 결과를 보였다고 하였다.<sup>28)</sup>

4) 구제 절골술(Salvage osteotomy)

(1) Chiari 절골술(Chiari osteotomy)

Chiari 절골술은 1950년 오스트리아의 Karl Chiari에

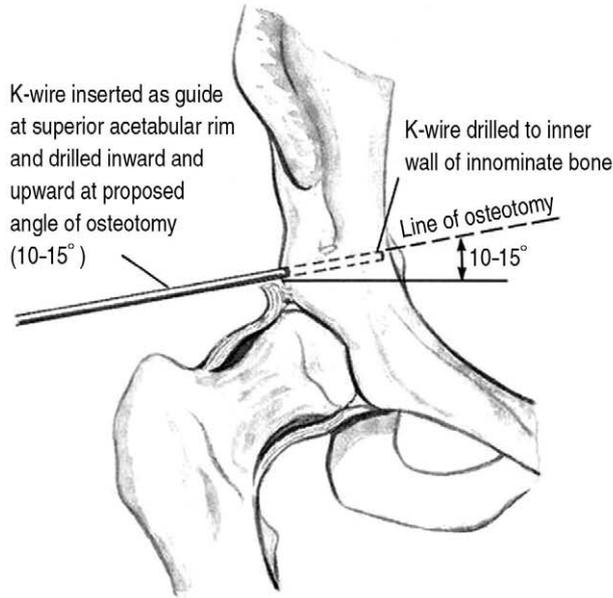
의해 개발된 골반 절골술의 하나로, 1955년 문헌에 처음 소개되었다<sup>29)</sup>. 일종의 관절낭 성형술(capsular arthroplasty)로 비구 상부의 횡절골된 장골 아래로 관절낭이 들어가 대퇴골두의 bony coverage가 증가하며, 장골의 절골면과 대퇴골두 사이에 관절낭이 끼이게 됨으로써 관절낭의 상부가 fibrocartilage로의 metaplastic transformation을 하게 된다. 이 술식의 장점은 대퇴골두의 상부에 골 피복이 증가되는 것은 물론이고 생역학적으로는 대퇴골두가 내측으로 전이되므로 체중 지렛대(body weight moment arm)가 감소하여 외전근의 효율성이 증가되고 대퇴골두에 가해지는 압력이 감소되는 효과가 있어 고관절의 동통을 경감시키고 퇴행성 변화를 늦출 수 있다는 점이다. 이외에도 대퇴골두와 비구의 조화가 좋지 않은 관절에서도 새로 형성된 비구의 수용 능력이 커져서 coxa plana나 coxa magna와 같은 대퇴골두도 좋은 적응증이 될 수 있다는 점, 그리고 추후 인공 관절 등의 재건 수술 시에도 양호한 골양(bone stock)을 제공한다는 많은 장점이 있다. 그러나 단점으로는 비구순이 체중 부하 부위에 남게 되어 지속적인 스트레스를 피할 수 없으며, fibrocartilage가 hyaline cartilage에 비하여 축성 부하를 견디는 기계적 특성이 낮다는데 있다. 또 다른 단점으로는 술 후 골반이 좁아지므로 정상 분만이 어려워 질 수도 있다는 점이며 고관절이 내상방으로 전위되므로 다리 길이가 경미하게나마 짧아질 수가 있다는 점이다. 이러한 augmentation procedure는 몇 년간 상당한 동통 감소 효과를 볼 수 있기 때문에 구제 수술(salvage procedures)이라고도 하며<sup>30)</sup>, 대퇴골두의 변형이 있거나 대퇴골두와 비구가 조화되지 않은 관절(incongruous joint)에 시행하는 것이 바람직하고 관절 외에서(extraarticular) 시행되는 수술로 그 수기가 어려우므로 수술 수기에 따라 결과에 많은 영향을 미친다.

수술이 가능한 연령군은 4-6세 이후부터 성인까지로 특별히 연령 제한은 없다. 그러나 40-45세 이전에 수술을 시행한 경우에 더 결과가 양호한 것으로 알려져 있다. 수술의 전제 조건으로는 적어도 운동 범위상 90° 이상의 굴곡이 가능하고, 굴곡 구축이 심하지 않아야 하며, 진성 비구(true acetabulum)의 외연이 너무 높지 않아야 한다. 이러한 전제 조건을 갖춘 환자에게서 수술을 시행하는 것이 성공률을 높일 수 있다.

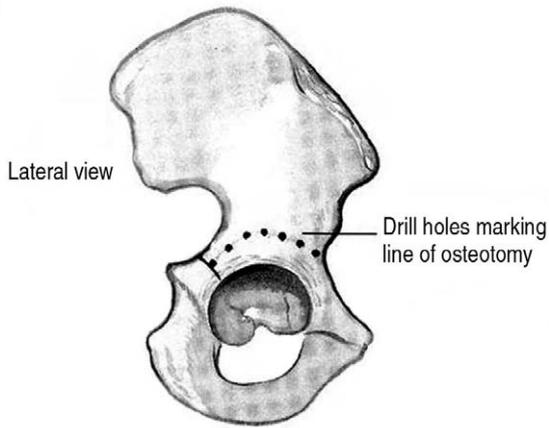
대부분의 비구 이행성증 환자에서 관찰되는 파행(limping)은 주로 Trendelenburg 보행인데 Chiari 절골술 후에도 대부분 지속되는 것이 보통이다. Delp 등은 생역학적인 분석을 통하여 절골선이 10° 이상의 경사각을 보일 때, 특히 외전근의 길이 감소와 함께 근력이 약화되므로 주의를 요한다 하였다.<sup>31)</sup>

(2) 적응증

① 청소년 및 젊은 성인에서 관절의 부조화를 동반하고



**Fig. 6.** A Kirshner wire or Steinmann pin is inserted as a guide at the middle of the superior acetabular rim at the proposed level and angle.



**Fig. 7.** The line of osteotomy which is marked by multiple drill holes.

- 있으면서 외측으로 아탈구되어 정복 되지 않는 고관절
- ② 퇴행성 변화가 동반되어 동통이 나타나는 비구 부전
- ③ Legg-Perthes병 이후 발생한 coxa magna와같이 정상적으로 복원되기 힘든 부조화된 관절(incongruent joint)로 인공관절을 시행하기에 나이가 어린 경우
- ④ 근력 약화나 근 경축에 의한 마비성 탈구

(3) 수술 방법

수술은 방사선이 투과되는 수술대에서 양와위에서 시행되며 Salter 무명 절골술에서와 같이 전외측 도달법으로 장골의 내외측을 좌골 절흔이 보일 수 있도록 골막하 박리를 통하여 충분히 노출시킨다. 봉공근과 대퇴직근의 간접두(indirect head) 및 직접 두(direct head)를 기시부에

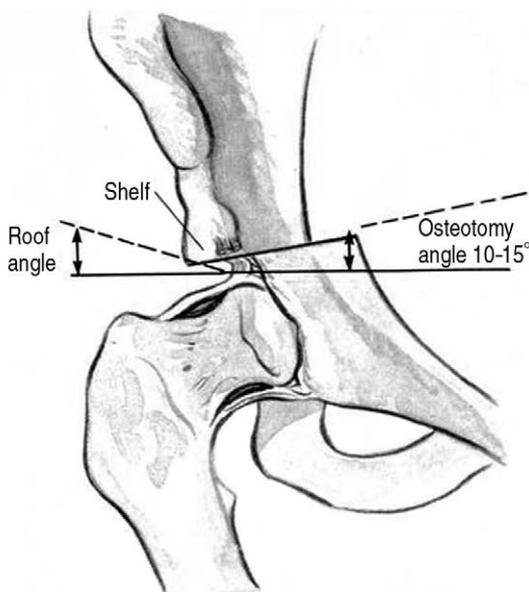
서 떼어내고 관절낭을 노출시키는데, 이때 관절낭이 손상되지 않도록 주의한다. 장요근(iliopsoas m.)이 긴장되어 있을 경우 장요건에 두 개 정도의 횡 절개를 가하여 늘일 수 있다. 절골의 이상적인 위치는 관절낭과 대퇴직근의 간접두 사이이며 먼저 방사선 투시 하에서 K-강선이나 Steinmann 핀을 비구 상부 가장자리에서 상내측으로 약 10-15°의 각도로 삽입하여 길잡이(guide)로 이용할 수 있다(Fig. 6). 절골선은 비구 전방으로는 전하장골극(AIIS) 하방, 후방으로는 좌골 절흔 하방에 이르는 비구상연을 따라 둥근 모양이어야 하며 드릴로 여러 개의 구멍을 뚫어 표시를 한다(Fig. 7). 그리고 방사선 투시 하에서 1/2 혹은 3/8 인치 절골기로 절골선을 따라 절골한다. 이때 매우 날카로운 절골기를 사용하여야 장골의 내벽 골절을 예방할 수 있다. 절골은 전방부터 시작하여 후방으로 진행하며 후방의 마지막 1-2 cm의 장골은 Gigli saw로 절골한다. 절골기를 사용하지 않고 Gigli saw를 사용하여 장골 모두를 절단하는 방법도 있으며 장골 내벽의 골절을 예방할 수 있다는 장점이 있다. 절골이 끝나면 넓은 절골기로 절골면을 약간 벌리고 laminar spreader로 더욱 간격을 넓힌다. 이때 장골 골편은 완전히 절골되어 움직일 수 있어야 한다. 이후 고관절을 넓게 외전하고 대퇴골두를 관절낭이 장골의 상측 골편의 하방 절골 표면에 덮여 완전히 보이지 않을 때까지 내측으로 밀어 넣는다(Fig. 8). 이때 Chandler retractor 등을 좌골 절흔에 위치시켜서 골편의 후방 전위나 좌골 신경 손상을 막는 것이 중요하다. 골편의 내측 전위 정도가 50%일 때 약 1.5 cm 가량의 대퇴골두 피복을 얻을 수 있으며 과도한 전위로 인하여 골편이 완전히 분리되는 것은 바람직하지 않으므로 피해야한다. 골두의 피복

이 부족한 경우 shelf procedure를 병용할 수 있다. 전위가 충분히 이루어지면 한 개 내지 두 개의 나선형 Steinmann 핀을 장골의 외벽에서 시작하여 비스듬하게 하내방으로 삽입하여 장골의 골편을 고정하며 이 때 핀의 관절 내 관통을 피해야한다. 이러한 술식이 끝나면 연부 조직들을 봉합한다.

도달법에 있어서 경전자 도달법(transtrochanteric approach)을 이용하면 관절낭을 잘 볼 수 있고 수술 시야를 충분히 확보할 수 있어서 수술이 용이하며 필요한 경우 대전자부를 원위 이전(distal transfer)시킬 수도 있어서 수술 후 많은 환자에서 파행의 소실을 볼 수 있다<sup>32,34)</sup>.

(4) 수술 시 고려해야할 점

- ① 절골 위치: 이상적인 절골 위치는 관절낭과 대퇴직근의 간접 두 사이의 관절낭 부착부 직상부이며 너무 낮으면 대퇴골두와 장골 사이에 관절낭을 수용하여 새로운 관절 간격을 만들 공간이 없고 너무 높으면 대퇴골두를 충분히 덮어줄 수 없고 적절한 roof angle을 얻기 어려우며 100%이상 내전위를 시키거나 근위 골편과 관절낭 사이에 부가적이 골 이식을 해야할 수도 있다.
- ② 절골 각도: 10-15° 내상방으로 향하는 것이 좋으며 만약 15-20° 이상이 되면 절골 선이 천장 관절을 침



**Fig. 8.** The ideal level of osteotomy is just above the capsular attachment between the capsule and the reflected head of rectus femoris. The osteotomy angle is the angle between the plane of the pelvic osteotomy and the horizontal(10 to 15 degrees upward and medially). The roof angle is the angle formed between the horizontal and a line joining the original outer acetabular lip to the new acetabular lip.

범할 수도 있고 하지 단축이 발생할 수도 있으며 수술 후 Trendelenberg 파행이 커질 수 있고 절골 각도가 낮으면 내전위가 어렵고 적절한 roof 각을 얻기 어렵다(Fig. 8).

- ③ 절골선: 절골선은 측면에서 보았을 때 상방 비구연을 따라 주행하는 dome형태가 되어야 전, 후방의 대퇴골두 피복도 좋아질 수 있다. 절골선이 직선이면 원위 골편이 후방으로 전위되어 좌골 신경의 손상과 고관절의 굴곡 변형을 유발할 수 있으므로 주의해야 한다.
- ④ 내측 전위: 대개 50% 이상의 내측 전위가 바람직하며 100% 이상의 전위는 불안정성과 불유합을 유발할 수 있다.

(5) 합병증

좌골 신경 혹은 비골 신경 마비, 관절 강직, 불유합 등이 발생할 수 있다.

(6) 술 후 처치

술 후 대개 고수상 석고 고정은 필요치 않으며 양측 분리 Russell 견인을 시행하고 통증이 사라지는 대로 빠른 시간 내에 조력 능동적(active assistive) 및 부드러운 수동적(gentle passive) 관절 운동을 시작하며 술 후 2-3일에 비체중 부하 목발 보행을 시작하며 방사선 사진상 골유합이 보일 때까지 6-8주간 목발 보행을 유지한다. 수술 후 4개월에 나선형 Steinmann핀을 제거한다.

(7) 수술 결과

1974년 Chiari 보고에 의하면 200명의 환자에서 약 2/3에서 양호 또는 우수의 결과를 얻었고 나머지 1/3에서도 증상의 호전을 보인 것으로 보고하였고<sup>35)</sup>, 최근 중장기 추시 결과를 보면 Anwar 등<sup>36)</sup>은 8년 추시 결과에서 92%에서 양호 이상의 결과, Nakata 등<sup>37)</sup>은 15년 생존율이 82%를 보고하고 있어 장기간 동안 비교적 높은 생존율을 보이고 있다.

5) 근위 대퇴골 절골술(Proximal femoral osteotomy, PFO)

근위 대퇴골 절골술은 1935년 Pawels에 의해 대퇴경부 골절의 불유합 치료에 성공적으로 시행된 이후에 점점 그 적용 범위가 넓어지고 있다<sup>38)</sup>(Fig. 9).

생체 역학적으로 고관절의 체중부하 관절 면적을 증가시키고 관절면의 일치도(articular congruity)를 높임으로써 관절면에 가해지는 부하를 줄여주는 개념이며 절골술의 종류에 따라 외전근 지렛대(abductor moment arm)가 증가하면 고관절에 가해지는 하중이 줄어들고 외전근 지렛대가 감소하면 고관절에 가해지는 하중이 증가하기도 한다. 선천적 또는 후천적 대퇴 근위부 변형, 하지 부동, 대퇴골두 무혈성 괴사, 대퇴골두 골단 분리증, 레그-칼

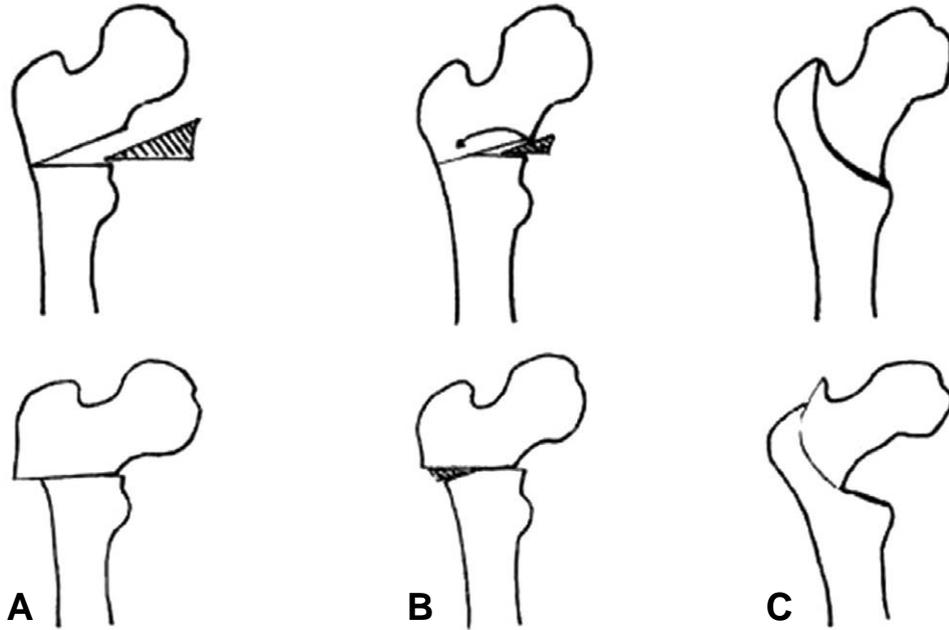


Fig. 9. Varus femoral osteotomy (A) Pauwel, (B) Müller, (C) Nishio.

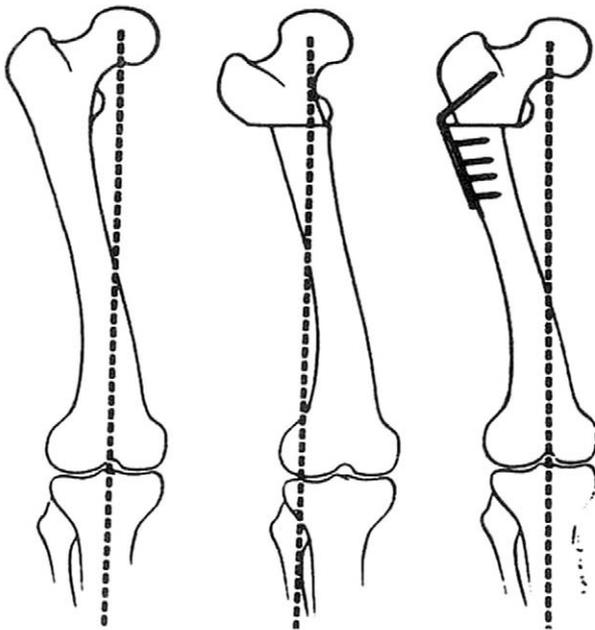


Fig. 10. Postoperation malpositioned mechanical axis is a possible problem after femoral osteotomy, standing weight bearing lower extremity radiologic evaluation should be executed. In the case of valgus osteotomy for varus deformity, changes of body weight bearing axis after operation should be prevented through external access of distal extremity after osteotomy.

베-퍼세스 병 후유증, 비구 이형성증 등에서 선택적으로 적용이 될 수 있으며 근위 대퇴골 절골술은 주된 병변이 대퇴골에 있을 때 시행해야 하므로 비구 이형성증에 있어서는 비구부 절골술 시행과 함께 대퇴골 절골술을 하는 경

우가 많다.

대개 3차원적인 교정으로 내전 절골술, 외전 절골술 및 대퇴 전염각에 대한 회전 절골술이 잘 알려져 있으며 2가지 이상의 각 변형을 교정하는 경우가 많으므로 술 전 정확한 평가와 계획이 필요하다. 술 전에 절골 부위, 절골 각도, 췌기 조각편 절제(wedge resection) 여부, 하지 부동, 원위부 전위 정도, 하지 역학적 축에 미치는 영향, 고정 방법 및 고정 기기 선택, 골 이식 여부 및 추후 인공 고관절 전치환술 시 편의성 등을 고려하여야 한다. 특히 대퇴 절골술 후 발생할 수 있는 하지의 역학적 축의 변화의 평가를 위하여 기립 상태에서의 체중부하 하지 방사선 사진을 촬영하여 평가하여야 하며 내반고에서 실시하는 외반 절골술 시에는 절골 후 원위부를 외측 이동시켜 체중 부하축의 술 후 변화를 예방하여야 한다.<sup>39,40)</sup> (Fig. 10). 술 전 방사선학적으로 고관절면이 최대한 일치(maximal congruency) 될 때의 교정 각을 사용하여 술 전에 미리 그려보는 방법이 유용하다(Fig. 11). 절골 부위는 대부분 소전자 상부로 절골면이 넓어 골유합에 유리하며 근위 절골면의 충분한 크기를 얻을 수 있고 절골 부위의 간격이 존재 할 시에 골 이식을 고려 할 수도 있다.

6) 내반 전자간 절골술(Varus intertrochanteric osteotomy)

외반고(coxa valga), 비구부 이형성증, 대퇴골두 무혈성괴사, 퇴행성 고관절염 등에서 대퇴골두의 외측부에 과도한 부하가 있어 고관절 부위 증상의 직접적인 원인이 될 때 고려할 수 있다. 내반 절골술은 대퇴골두의 체중 부하 부위의 면적이 넓어지고 또한 생역학적으로는 외전근 지렛대 거리의 증가로 고관절에 가해지는 하중이 감소하는

장점이 있다. 그러나 폐쇄성 췌기 절골술(closing wedge osteotomy)을 시행할 경우 하지 단축이 발생할 수 있고 개방성 췌기 절골술(open wedge osteotomy)로 하지 단축을 최소화 할 수 있지만 이는 골유합을 얻는데 많은 시간이 필요하다.

Nishio가 소개한 경전자간 회전 내반 절골술(transtrochanteric curved varus osteotomy)은 술 후 하지부동과 이에 따른 대전자부의 상대적 상방 이동이 적고 절골면이 넓고 해면골이 풍부해 골 유합에 이롭다는 것이다(Fig. 9, 12). 하지만 외전근의 약화가 동반되어 Trendelenburg 보행이 남아있는 경우가 약 30%정도로 보고되고 있으며 대전자부가 돌출되어 점액낭을 유발하

기도 하는 단점이 있다<sup>41,42</sup>. 외전근 약화와 대전자부 돌출이 심한 경우 추가적으로 대전자부 원위 전이술(greater trochanter distal advancement)을 시행할 수 있다.

절골술 후 안정된 고정은 필수적이며 내반 절골술 시는 주로 고정각 날 금속판(angled blade plate)가 사용되며 내반각을 가진 압박 고나사(CHS with varus angle)도 사용할 수 있다.

7) 외반 전자간 절골술(Valgus intertrochanteric osteotomy)

외반 절골술은 1935년 Pauwels에 의해 처음 보고된 이후로 지금도 대퇴경부 골절의 불유합 치료 시 유용한 치료 방법으로 사용되고 있다. 이는 대퇴경부의 골절선이 수직에

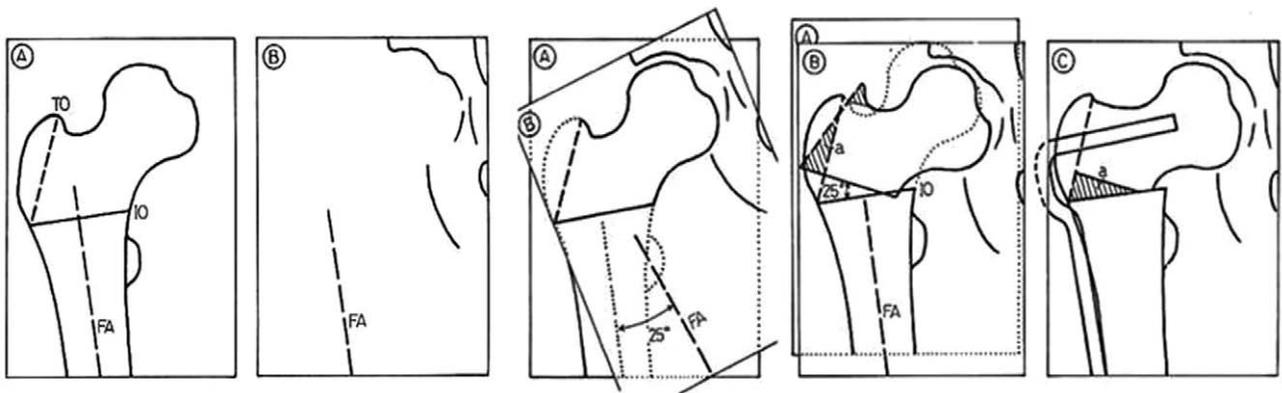


Fig. 11. Illustration of preoperative templating method.



Fig. 12. Radiograph of the left hip who had steroid-associated osteonecrosis of the femoral head following curved intertrochanteric varus osteotomy.

가까워 골유합 부위에 전단력(shear stress)이 가해져 불유합이 된 경우 외반 절골술을 통해 골절선을 수평으로 바꾸어 골절 부위에 압박력(compressive forces)을 가함으로써 골유합을 촉진시키는 방법이다. 또한 고관절의 방사선 사진 상 대퇴 골두 내측 하방의 골극(capital drop)이 있는 퇴행성 관절염이 상당히 진행된 비구 이형성증에서도 적응이 될 수 있다. Pauwels<sup>3)</sup>의 이차원적 외반 절골술(two dimensional valgus osteotomy), Bombelli<sup>8)</sup>의 삼차원적 외반-신전 절골술(three dimensional valgus-extension osteotomy), 그리고 Itoman<sup>12)</sup>의 삼차원적 외반-굴곡 절골술(three dimensional valgus-flexion osteotomy) 등이 알려져 있다. 외반 교정술과 함께 신전 절골술(extension osteotomy)을 같이 시행하는 경우 이는 대퇴 골두를 후방으로 회전시켜 전염각을 감소시킴으로써 골두의 전방 피복을 향상시키고 굴곡 구축을 감소시키는 효과가 있다. Bombelli 등<sup>8)</sup>은 고관절 이형성증에 속발한 이차성 고관절염에서 시행한 대퇴부 절골술의 95%가 외반-신전 절골술이었다고 하였으며 Morscher 등<sup>10)</sup>은 263명의 고관절염 환자에서 전자간 절골술을 시행 후 장기추시에서 2/3의 환자에서 만족할 만한 결과를 얻고 1/3에서는 인공고관절 전치환술을 시행하였다고 보고 하였다. Itoman<sup>12)</sup>은 대퇴 골두 내측의 골극(capital drop)이 주로 후하방에 넓게 위치하므로 이를 체중 부하면에 이용하는 외반-굴곡 절골술(valgus-flexion osteotomy)을 주장하고 있다.

외반 절골술에서는 하지 연장 효과가 있으므로 하지가 짧을 경우에는 하지 부동을 해결하는 효과가 있지만 하지 부동이 없는 경우 길어지지 않도록 췌기 절제(wedge resection)를 시행하여야 한다. 또한 외반 절골술에서 외반 각도가 150° 이상 너무 커지는 경우는 외전근 지렛대 거리가 짧아져 보행 시 외전근의 과도한 부하로 고관절의

압력이 높아질 수 있음을 주지해야 한다.

8) 대전자부 외측 이동 절골술

(Greater trochanteric lateral displacement osteotomy)

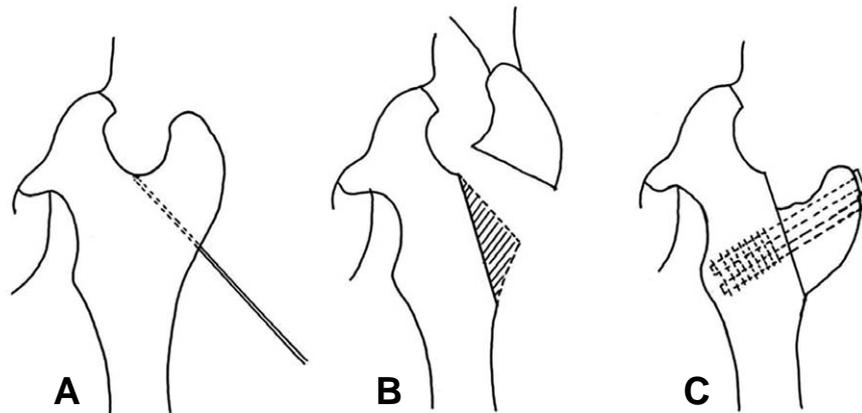
대전자를 외측으로 이동시킴으로써 외전근의 지렛대 길이를 증가시켜 외전근이 적은 힘으로도 효과적으로 체중을 지탱하는 일을 담당할 수 있게 한다는 개념이다(Fig. 13). 고관절이 일치하는(congruent) 대퇴골두 무혈성 괴사증이나 퇴행성 관절염이 적용이 되며 불일치 관절면(incongruent)의 경우 이 수술은 금기된다. 또한 내반 또는 외반 절골술을 시행받은 관절염 환자에게서 대퇴경부가 매우 짧거나 외전근의 lever arm이 매우 짧은 심한 외반고 환자에도 적용될 수 있으며 소아마비처럼 외전근이 약함에 따른 limping을 호소하는 환자에게 효과적으로 적용될 수 있다.

9) 대퇴 골두 골단 분리증에서 전자간 절골술

(Intertrochanteric osteotomy for slipped capital femoral epiphysis)

대퇴 골두 골단 분리증에서 대퇴 골두는 주로 후내방으로 전위되므로 신전, 내반 및 외회전 변위 되며 비구의 전방과 대퇴경부의 골간단 사이에 충돌이 발생되어 관절염이 유발된다. 따라서 신전, 내반 및 외회전의 3가지 변형요소를 적절히 교정하여야 이후 관절염을 예방할 수 있다. Imhauser<sup>33)</sup>는 30° 이상 심하게 대퇴 골두 골단 분리증이 있는 환자에서 3가지 변형 요소를 같이 교정하는 triplane intertrochanteric osteotomy를 소개하였는데 수술을 시행하고 장기 추시한 환자의 3/4에서 관절염을 예방할 수 있었다고 보고 하였다.

Ganz 등은 대퇴 골단 분리증에서 대퇴 비구간 충돌 증후군에서 이용한 일명<sup>43)</sup>, surgical dislocation을 이용하여



**Fig. 13.** The operation is carried out through the straight lateral incision. (A) Two Kirschner wires are inserted superiorly parallel to the femoral neck. (B) 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. (C) The greater trochanter is transferred distally and laterally and fixed with two 6.5-mm cannulated screws.

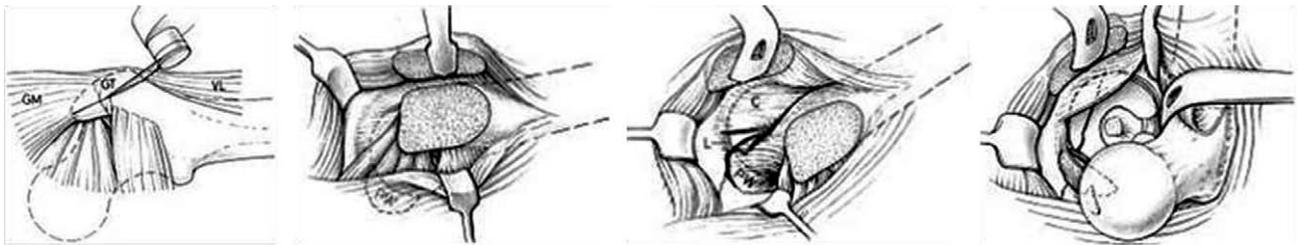
대퇴 골두로 가는 혈관을 보존하면서 고관절을 탈구시켜 경부의 절골술을 시행할 수 있다고 하였다(Fig. 14).

10) 대퇴 골두 무혈성 괴사증에서의 전자간 절골술  
(Intertrochanteric osteotomy for osteonecrosis of the femoral head)

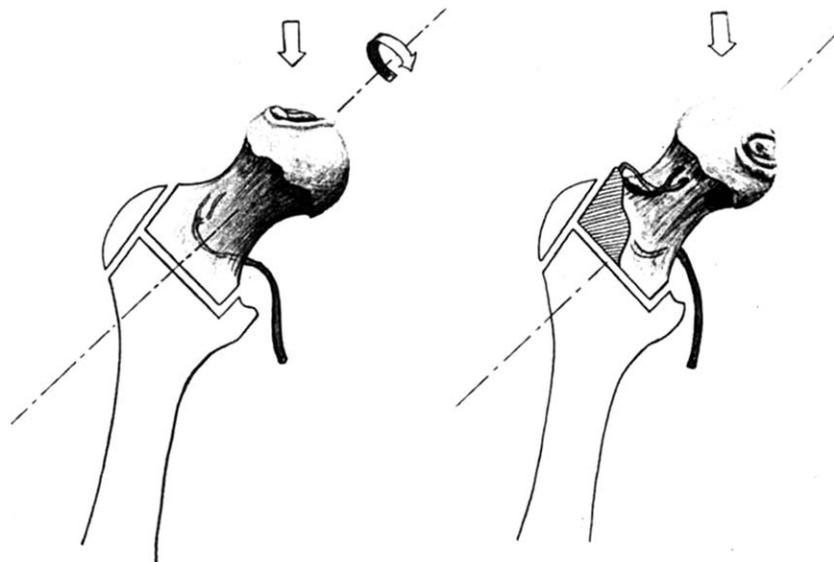
대퇴 골두 무혈성 괴사에서 경전자간 절골술은 괴사 부위를 체중 부하 부위로부터 전하방이나 후하방으로 이동시켜 병변이 없는 부위가 하중을 받게 되도록 하여 병의 진행을 완화하는 개념이다. 술 전 MRI를 통하여 정확한 괴사의 범위를 판단하여 전방 회전 또는 후방 회전의 필요성과 어느 정도의 회전으로 성공적인 수술이 되는지를 가늠해 볼 수 있다<sup>26)</sup>.

대퇴 골두 무혈성 괴사증은 괴사 부위가 대퇴 골두의 전외측 상방에 위치하는 경우가 많아 서구에서는 굴곡-외반 경전자간 절골술(flexion-valgus intertrochanteric

osteotomy)을 주로 시행하였고, 일본에서는 Sugioka 등<sup>17,37)</sup>이 대퇴경부의 수직 축(longitudinal axis)을 중심으로 대퇴 골두의 건강한 후방 부위를 전방으로 회전시킴으로써 체중부하 부위를 건강한 골질로 대체하는 경전자간 회전 절골술(transtrochanteric rotational osteotomy)을 소개하였다(Fig. 15). 하지만 술 후 함몰이 없더라도 내회전이 잘 되지않고 toe-out gait를 호소하는 경우가 있다고 알려져 있다. Sugioka 등은 80%의 성공률을 보고하였으며<sup>44,45)</sup>, Atzumi<sup>46)</sup>는 대퇴 골두의 괴사가 없는 대퇴 골두의 전내측 부위를 체중 부하 부위로 회전 시키는 방법을 소개하였다. 그러나 이 술식은 술자에 따라서 수술 성공률의 차이가 크며 단기 실패율이 보고되고 있어 정확한 적응, 수술 중 혈관(medial femoral circumflex artery) 손상 주의, 과도한 회전의 금지, 괴사 위치에 따른 적절한 내반(intentional varus), 회전 후 절골면의 양호한 접촉, 술 후 술식에 맞는 회복치료 등이 성공률을 높이기 위한 필수적



**Fig. 14.** Ganz's surgical dislocations. Incision is centered over the greater trochanter and angulated slightly posteriorly. A trochanteric slide osteotomy is performed with a small sleeve of the gluteus medius left attached and with the vastus lateralis left attached to the trochanteric fragment. The osteotomy must be extracapsular and lateral to the piriformis fossa to avoid damage to the blood supply. The trochanteric slide osteotomy is mobilized anteriorly and the femoral head is dislocated anteriorly.



**Fig. 15.** Transposition of necrotic focus of femoral head anteroinferiorly away from weight bearing area as a result of anterior rotation of head.

인 사항이라 사료된다.

#### 11) LCP병 후유증에서 전자부 절골술

(Trochanteric osteotomy for the sequelae of Legg-Calvé-Perthes disease)

LCP병 후유증에서 주요한 변형은 대퇴골두의 편평화, 대퇴경부의 단축 및 이차적인 내반 변형과 전염각 증가 그리고 대전자부의 과성장 및 하지 단축이다. 이러한 변형을 교정하기 위해 여러 가지 다양한 절골술이 시행될 수 있으며 절골술의 선택은 고관절의 일치도와 경사도, 하지부동 정도에 따라 결정 된다. 대표적인 절골술의 종류로는 대전자부 원위 전위 절골술(greater trochanter advancement osteotomy), 외반 절골술, Chiari 절골술 등이며 외전 절골술의 경우 비정상적인 전염각 교정을 위한 외회전 혹은 내회전 절골술이나 비구 경사각 교정을 위한 비구 회전 절골술을 동시에 시행할 수 있다.

외반 절골술의 경우 대퇴 골두가 심각하게 변형되어있고 경첩 외전(hinged abduction) 등의 비정상적 관절 운동을 보이거나 내전 시 관절 조화가 호전되는 고관절에서 매우 효과적이며 관절면의 상태에 따라 외회전이나 굴곡 절골술을 가미하여(valgus osteotomy with/without derotational or flexion component) 시행할 수 있다. 그러나 과도한 derotation은 out-toeing을 초래할 수 있으므로 extension component를 추가 하는 것을 고려할 수 있다. Kim과 Wagner 등<sup>47,48)</sup>은 외전 굴곡 내회전 절골술(valgus flexion internal rotation femoral osteotomy)를 통하여 내반고와 경첩 외전을 개선하고 대퇴 골두의 후내방을 통한 정상 관절면을 회복시키고 하지 원위부의 외회전 변형을 교정 할 수 있다고 하였다. 외반 절골술은 하지 길이 및 외전근 지렛대 길이를 늘이는 장점이 있으며 외반 후 관절면의 불일치가 클 경우 관절면의 일치도가 높아지도록 비구 회전 절골술(acetabular rotational osteotomy)를 병행하여 시행할 수 있다.

대전자부 외측 원위 전위 절골술은 관절면의 일치도 및 경사도는 양호하나 대전자부의 과성장으로 인하여 외전근의 길이가 짧아져 외전근 피로 축적에 의한 통증(muscle fatigue)이 발생될 경우 외전근의 길이를 늘이고 작용 방향을 보다 수직으로 바꾸어주어 고관절에 걸리는 부하를 줄이며, 과성장된 대전자와 비구와의 충돌(impingement)을 감소시킬 수 있으나 하지 단축을 교정하지는 못한다. Canario 등<sup>9)</sup>과 Lloyd 등<sup>19)</sup>은 레그-칼베-퍼세스병에서 과성장된 대전자로 인한 동통이 있는 환자에서 대전자의 외측 원위 전이술을 통해 외전근의 효율성을 높여주고 외전 운동 범위가 증가하였다고 보고 하였다.

Chiari 절골술은 대퇴골두의 외상방 전위를 막아서 관절염으로의 진행을 완화시킬 수 있는 술식으로 대퇴골두의 변형이 심하고 비구의 회복이 좋지 못할 경우 고려해

볼 수 있으며 하지 단축, 외전근 단축이 교정되지 않는 단점이 있으므로 이들 변형을 교정하기 위한 대퇴부 절골술을 병행하여 시행할 수 있다.

## 결 론

고관절 주위 절골술은 여러 원인에 의한 비구 이형성증 혹은 고관절 변형에서 인공고관절 전치환술을 피할 수 있게 하거나 상당 기간 인공 고관절 전치환술을 연기 시킬 수 있는 매력적인 술식이다. 하지만 질병의 원인이나 정도에 따라 고관절의 변형이 매우 다양하고 수술 기법 또한 매우 다양하므로 술 전에 고관절의 변형에 대한 충분한 평가가 필요하고 각각의 변형에 대한 가장 적절한 수술 방법을 선택하는 것이 가장 중요한 관건이며 특히 생역학적인 측면에서 충분한 교정이 이루어지도록 해야 장기간의 양호한 결과를 얻을 수 있다.

## REFERENCES

1. Aronson J. *Osteoarthritis of the young adult hip: etiology and treatment. Instr Course Lect.* 1986;35:119-28.
2. Buckwalter JA, Lohmander S. *Operative treatment of osteoarthrosis. Current practice and future development. J Bone Joint Surg Am.* 1994;76:1405-18.
3. Millis MB, Murphy SB, Poss R. *Osteotomies about the hip for the prevention and treatment of osteoarthrosis. Instr Course Lect.* 1996;45:209-26.
4. Pauwels F. *Biomechanics of the normal and diseased hip: Theoretical foundation, technique and results of treatment: an atlas. New York: Springer; 1976.106-15.*
5. Ewald FC, Poss R, Pugh J, Schiller AL, Sledge CB. *Hip cartilage supported by methacrylate in canine arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1982;171:273-9.
6. Solomon L, Schnitzler CM. *Pathogenetic types of coxarthrosis and implications for treatment. Arch Orthop Trauma Surg.* 1983;101:259-61.
7. Stulberg SD, Cordell LD, Harris WH, Ramsey PL, MacEwen GD. *Unrecognized childhood hip disease: a major cause of idiopathic osteoarthritis of the hip. In: The hip: Proceedings of the third open scientific meeting of the hip society. St. Louis: Mosby; 1975. 212-28.*
8. Cooperman DR, Wallensten R, Stulberg SD. *Post-reduction avascular necrosis in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:247-58.
9. Cooperman DR, Wallensten R, Stulberg SD. *Acetabular dysplasia in the adult. Clin Orthop Relat Res.* 1983;175:79-85.
10. Klauw K, Durnin CW, Ganz R. *The acetabular rim syndrome. A clinical presentation of dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:423-9.
11. Dorrell JH, Catterall A. *The torn acetabular labrum. J Bone Joint Surg Br.* 1986;68:400-3.

12. Harris WH. *Etiology of osteoarthritis of the hip. Clin Orthop Relat Res.* 1986;213:20-33.
13. Ninomiya S, Tagawa H. *Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic hip. J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:430-6.
14. Hasegawa Y, Iwase T, Kitamura S, Yamauchi Ki K, Sakano S, Iwata H. *Eccentric rotational acetabular osteotomy for acetabular dysplasia: follow-up of one hundred and thirty-two hips for five to ten years. J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:404-10.
15. Kim HJ, Kim JW. *Acetabular osteotomy. J Korea Hip Soc.* 2004;16:254-60.
16. Ko JY, Wang CJ, Lin CF, Shih CH. *Periacetabular osteotomy through a modified olier transtrochanteric approach for treatment of painful dysplastic hips. J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:1594-604.
17. Nakamura S, Ninomiya S, Takatori Y, Moritomo S, Umeyama T. *Long-term outcome of rotational acetabular osteotomy:145 hips followed for 10-23 years. Acta Orthop Scand.* 1998;69:259-65.
18. Yasunaga Y, Ochi M, Terayama H, Tanaka R, Yamasaki T, Ishii Y. *Rotational acetabular osteotomy for advanced osteoarthritis secondary to dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1915-9.
19. Kang CS. *Rotational acetabular osteotomy in acetabular dysplasia. J Korea Hip Soc.* 2001;13:208-13.
20. Kang CS, Shon SW, Kim SY. *Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic acetabulum. J Korean Orthop Assoc.* 1986;21:791-8.
21. Min BW, Bae KC, Kang CH, Song KS, Sohn SW. *Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic hip: A follow-up for 5 to 18 years. J Korean Orthop Assoc.* 2005;40:712-22.
22. Yoo MC, Cho YJ, Kim KI, Park HC, Chung CJ. *Periacetabular rotational osteotomy in hip dysplasia:short term follow up result. J Korean Orthop Assoc.* 2005;40:434-41.
23. Yasunaga Y, Takahashi K, Ochi M, et al. *Rotational acetabular osteotomy in patients forty-six years of age or older: comparison with younger patients. J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:266-72.
24. Chang JS, Park JH, Park HG, Lee SH, Kim KY. *Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia. J Korea Hip Soc.* 1998;10:141-8.
25. Chang JS, Kwon KD, Shon HC. *Bernese periacetabular osteotomy using dual approaches for hip dysplasia. J Korean Orthop Assoc.* 2002;37:226-32.
26. Hussell JG, Rodriguez JA, Ganz R. *Technical complications of the Bernese periacetabular osteotomy. Clin Orthop Relat Res.* 1999;363:81-92.
27. Myers SR, Eijer H, Ganz R. *Anterior femoroacetabular impingement after periacetabular osteotomy. Clin Orthop Relat Res.* 1999;363:93-9.
28. Siebenrock KA, Schöll E, Lottenbach M, Ganz R. *Bernese periacetabular osteotomy. Clin Orthop Relat Res.* 1999;363:9-20.
29. Chiari K. *Results of pelvic osteotomy as of the shelf method acetabular roof plastic. Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1955;87:14-26.
30. White RE Jr, Sherman FC. *The hip-shelf procedure. A long-term evaluation. J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:928-32.
31. Park YS. *Chiari pelvic osteotomy. J Korea Hip Soc.* 2001;13:214-16.
32. Graham S, Westin GW, Dawson E, Oppenheim WL. *The Chiari osteotomy. A review of 58 cases. Clin Orthop Relat Res.* 1986;208:249-58.
33. Kawamura B, Hosono S, Yokogushi K. *Dome osteotomy of the pelvis. In: Tachdjian MO, ed. New York: Churchill-Livingstone; 1982. 609-23.*
34. Matsuno T, Ichioka Y, Kaneda K. *Modified Chiari pelvic osteotomy: a long-term follow-up study. J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:470-8.
35. Chiari K. *Medial displacement osteotomy of the pelvis. Clin Orthop Relat Res.* 1974;98:55-71.
36. Anwar MM, Sugano N, Matsui M, Takaoka K, Ono K. *Dome osteotomy of the pelvis for osteoarthritis secondary to hip dysplasia. An over five-year follow-up study. J Bone Joint Surg Br.* 1993;75:222-7.
37. Nakata K, Masuhara K, Sugano N, Sakai T, Haraguchi K, Ohzono K. *Dome (modified Chiari) pelvic osteotomy: 10- to 18-year followup study. Clin Orthop Relat Res.* 2001;389:102-12.
38. Marti RK, Schüller HM, Raaymakers EL. *Intertrochanteric osteotomy for non-union of the femoral neck. J Bone Joint Surg Br.* 1989;71:782-7.
39. Maguet PG. *Biomechanics of the hip. New York: Springer-Verlag; 1985.*
40. Miegel RE, Harris WH. *Medial-displacement intertrochanteric osteotomy in the treatment of osteoarthritis of the hip. A long-term follow-up study. J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:878-87.
41. Maistrelli GL, Gerundini M, Fusco U, Bombelli R, Avai A. *Valgus-extension osteotomy for osteoarthritis of the hip. Indications and long-term results. J Bone Joint Surg Br.* 1990;72:653-7.
42. Santore RF, Bombelli R. *Long-term follow-up of the Bombelli experience with osteotomy for osteoarthritis: results at 11 years. Hip.* 1983;106-128.
43. Leunig M, Slongo T, Kleinschmidt M, Ganz R. *Subcapital correction osteotomy in slipped capital femoral epiphysis by means of surgical hip dislocation. Oper Orthop Traumatol.* 2007;19:389-410.
44. Sugioka Y. *Orthopedists should never forget the utility of osteotomy as an option for regenerative medicine: the importance of joint preservation surgery and its dissemination. J Orthop Sci.* 2007;12:1-3.
45. Sugioka Y, Yamamoto T. *Transtrochanteric posterior rotational osteotomy for osteonecrosis. Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:1104-9.

46. Atsumi T, Kajiwara T, Hiranuma Y, Tamaoki S, Asakura Y. *Posterior rotational osteotomy for nontraumatic osteonecrosis with extensive collapsed lesions in young patients. J Bone Joint Surg Am. 2006;88 Suppl 3:42-7.*
47. Kim HT, Wegner DR. *“Functional retroversion” of the femoral head in Legg-Calvé-Perthes disease and epiphyseal dysplasia: analysis of head-neck deformity and its effect on limb position using three-dimentional computed tomography. J Pediatr Orthop. 1997;17:240-6.*
48. Kim HT, Wegner DR. *Surgical correction of “functional retroversion” and “functional coxa vara” in late Legg-Calvé-Perthes disease and epiphyseal dysplasia: correction of deformity defined by new imaging modalities. J Pediatr Orthop. 1997;17:247-54.*

국문초록

## 고관절 주위 절골술

조윤제 · 광상준\* · 김환진 · 이상훈

경희대학교 의과대학 정형외과학교실, 대림성모병원 정형외과\*

---

인공 고관절로의 치환없이 본인의 고관절을 보존하며, 비구 또는 대퇴 근위부의 구조적 이상을 교정하는 고관절 주변 절골술은, 심각한 퇴행성 변화가 없는 젊은 환자에게 인공 고관절 수술 보다 더욱 이상적인 술식으로 받아들여지고 있다. 지난 20 여 년 동안 다양한 고관절 진환에 대한 다양한 종류의 비구 주변 또는 대퇴 근위부 절골 수술들이 소개되어 왔으며, 이러한 술기에 대한 다양한 결과들이 보고되어 왔다. 본 연구에서는 이러한 다양한 종류의 고관절 주변 절골술과 이들의 적용 질환 그리고 그 결과에 대하여 논하고자 한다.

**색인단어:** 고관절, 절골술, 관절보존술