

# Femoral Neck Fracture

Hyung-Ku Yoon, MD, Jin-Myong Dan, MD\*

*Department of Orthopaedic Surgery, CHA Bundang Medical Center, CHA University, Seongnam-si, Korea*  
*Department of Orthopaedic Surgery, CHA Gumi Medical Center, CHA University, Gyeongsangbuk-do, Korea\**

The incidence of the femoral neck fracture is increasing, and the mechanism of the injuries is quite different in the young and elderly groups (high energy injury and osteoporosis, respectively). In the young group, early anatomical reduction and rigid fixation by such measures as multiple cannulated screws are mandatory to decrease the complications. In the elderly group, hip arthroplasty is recommended to decrease the complications due to early mobilization.

**Key Words:** Femoral neck fracture, Cannulated screws, Hemiarthroplasty

## 서 론

정형외과학, 마취과학, 수술 전후의 환자 처치술의 괄목할만한 발전에도 불구하고 대퇴경부 골절은 무혈성 괴사, 불유합 등의 심각한 합병증을 야기하는 골절로써 그 빈도는 점점 증가하는 추세이다. 따라서 대퇴 경부 골절 치료 시 환자의 나이와 기대치를 고려하여 적절한 치료 방법을 선택하는 것이 중요하다. 대부분의 대퇴 경부 골절은 수술로 치료하는데 그 방법으로는 해부학적 정복 및 견고한 금속 내고정을 시행하여 골 유합을 유도하거나 인공 관절 치환술이 사용된다. 이에 저자는 대퇴 경부 골절의 치료에 있어서 술전의 환자의 상태 및 골절의 상태, 방사선 소견, 그리고 정복술의 방법, 정복의 방사선학적 평가, 금속물 고정 상태, 내고정술과 인공 관절 치환술과의 비교, 술 후 재활 프로그램, 결과 및 그 합병증을 설명하고, 특히 관절적 정복술의 시기 및 금속고정 방법에 관하여 기술하고 문헌 고찰과 함께 살펴보고자 한다.

## 대퇴 경부 골절의 치료

### 1. 일반적인 원칙

대퇴 경부 골절의 치료 목적은 골절 이전의 기능 수준을 회복하는 것이다. 이 목적은 특수한 상황을 제외하고는 수술을 통해서 가능하다. 비수술적 치료를 통해서 불유합과 높은 내과적 합병증, 치사율을 보이기 때문에 활동이 불가능하고 통증이 별로 없는 환자에 한해서만 고려해야 할 것이다. 이렇게 비수술적 치료를 하더라도 욕창, 폐렴, 요로감염, 심부혈전증 등을 예방하기 위해 환자는 조기에 휠체어를 통한 침상 밖으로의 활동을 시작해야 한다.

비전위성 골절의 치료 원칙은 수술적 안정화와 조기 운동을 시작하는 것으로, 추후 골편의 전위가 일어나기 쉽기 때문에 다발성 편이나 압박고 나사 등으로 고정해야 한다. 전위성 골절은 젊은 사람에서는 응급 수술로 정복 및 내고정을 시행해야 하고, 노년층에서는 전신상태와 수술 합병증, 활동 정도 등을 고려하여 내고정술 또는 인공관절 치환술 중에서 선택해서 수술을 시행하게 된다.

노인에서 저에너지 손상에 의한 것인지, 아니면 젊은 사람에서 고에너지 손상에 의해 발생한 것인지를 알아야 하며 고에너지 손상의 경우 복부 및 흉부의 동반 손상을 확인 해야 한다. 외상이 없이 발생했다면 병적 골절의 가능성을 고려해야 한다. 수상 시기도 알기 어려운 경우가 있는데, 특히 노인의 경우 섬망, 치매 등에 의해 수상 시기를 파악하기 어렵고 이 경우 탈수 등 전신 상태에 대한 예측이 어렵다는 사실을 감안해야 한다. 그 외에 고령으로 인

Submitted: July 27, 2009

1st revision: August 14, 2009

2nd revision: October 20, 2009

Final acceptance: November 30, 2009

• Address reprint request to **Jin-Myong Dan, MD**

Department of Orthopaedic Surgery, CHA Gumi Medical Center, CHA University, 855 Hyungkok-dong, Gumi-si, Gyeongsangbuk-do 730-040, Korea  
 TEL: +82-54-450-9571 FAX: +82-54-450-9642  
 E-mail: saos@unitel.co.kr

한 전신적 질환 및 골다공증, 당뇨병, 심폐기능 이상, 정신 질환 등의 스크리닝이 필요하며, 정형외과적으로는 다음과 같은 부분이 고려되어야 한다.

#### 1) 방사선학적 평가

첫째, 골반의 전후면 사진, 수상측 근위 대퇴골의 전후면과 측면 사진을 찍어야 한다. 골반 사진을 통해 반대쪽과 비교가 가능하며, 측면사진(대퇴골을 외전, 굴곡, 외회전 시키는 frog leg view보다는 cross table lateral view가 선호된다)을 통해 후방 분쇄 유무를 확인한다. 15° 내 회전 전후면 사진은 비전위 골절이나 감입 골절의 진단에 좋고, MRI는 비전위 골절의 감별에 유용하다.

#### 2) 초기 환자 처치

모든 환자는 입원 후 침상 안정을 원칙으로 하고 이환된 고관절은 편한 자세(무릎 밑에 베개를 받쳐 약간 굴곡, 외회전 상태)로 유지한다.

#### 3) 수술시기 및 마취

진단이 되면 다른 전반적인 여건이 수술을 방해하지 않는 한 가능한 빨리 수술 하는 것이 바람직하나 수술 시기와 치사율(mortality)에 대해서는 논란이 있다<sup>1)</sup>. 전신 마취와 부위 마취는 술 후 생존율에는 유의한 차이가 없는 것으로 알려져 있지만 심부 정맥 혈전증(DVT)이나 폐색전증의 예방에는 부위 마취가 도움이 되는 것으로 보고되고 있으며, 저용량의 헤파린이나 저분자량의 헤파린이 심부 정맥 혈전증을 40%까지 낮출 수 있다는 보고가 있다<sup>2)</sup>.

#### 4) 재활

조기 운동이 중요하다. 수술 후에는 물론 비수술적 치료를 하는 경우에도 가능하면 조기에 침상 밖으로 나오도록 해야 한다. 수술 후 1~2일 사이에는 보행을 시작해야 하며 내고정술이나 인공 관절 치환술에 상관없이 환자가 견딜 수 있는 정도까지의 조기 체중부하를 허용한다.

#### 2. 대퇴 경부 골절의 내고정술

##### 1) 해부학

대퇴 경간각(neck shaft angle)은  $130(\pm 6)^\circ$  정도이고 전경사 각(anterversion)은  $10(\pm 7)^\circ$  정도이며 대퇴 골두의 크기는 40~60 mm 정도이다. 대퇴 골두의 골밀도는 중간부와 상부가 높고 하부가 낮다(Fig. 1).

혈액 공급은 관절막의 동맥 고리(extra-capsular ring)와 지대 동맥(ascending cervical artery), 원형 인대 동맥(artery of ligamentum teres) 등이 주로 공급한다(Fig. 2).

##### 2) 골절 분류

정복 전 전후면상에서 골절편의 전위 정도를 기준으로 한 Garden<sup>3)</sup>의 분류가 널리 사용된다. 제 1형은 전위가 없는 불완전 혹은 감입 골절, 제 2형은 전위가 없는 완전 골절, 제 3형은 후방 지대(Retinaculum of Weibercht)의 연속성이 있어서 비구와 대퇴 골두 사이의 골주(trabecula)가 일직선상에 있지 않은 골절, 제 4형은 후방 지대가 완전 분리되어 대퇴 골두와 비구의 골주가 일직선상에 위치하는 골절이다.

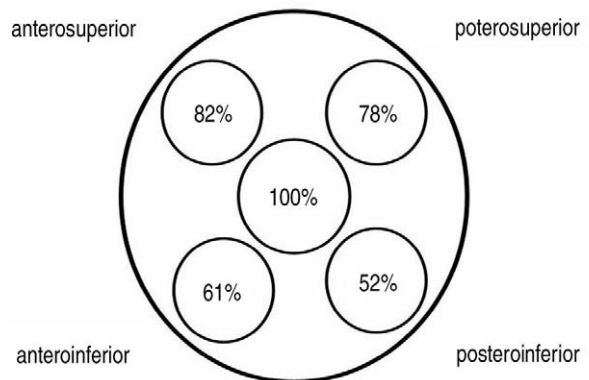


Fig. 1. Bone density of cadaveric femoral heads.

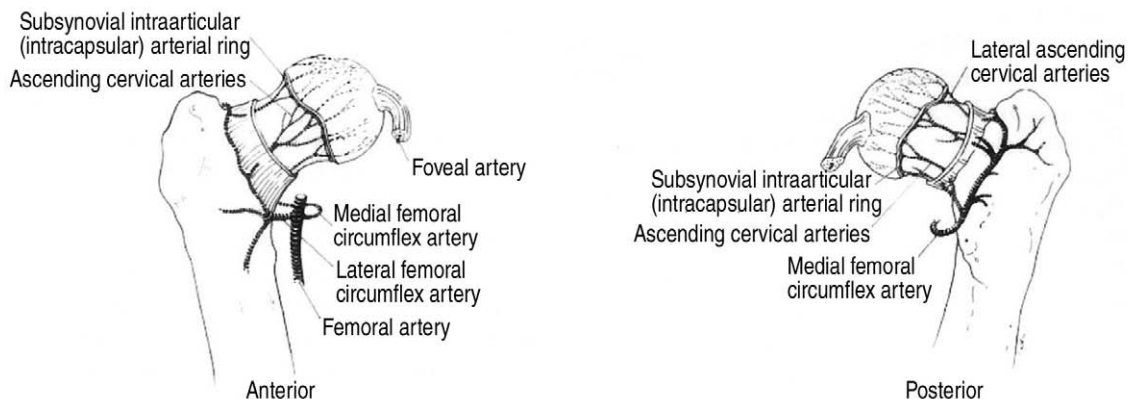


Fig. 2. The arterial supply of the femoral head.

## 3) 금속 내고정술

여러 종류의 금속 내고정술이 알려져 있지만, 정확한 골절의 정복과 적절한 위치의 내고정물 삽입을 통한 강한 골절편의 밀착 및 견고한 내고정만이 좋은 결과를 얻을 수 있으며, 어떠한 내고정물도 정확한 정복을 보상할 수는 없다.

## 3. 정복술

전위 골절의 목표는 골절의 해부학적 정복, 골절편의 강한 밀착, 견고한 내고정이다. 전위 골절에서는 반드시 해부학적 정복을 위해 노력해야 하는데, 방사선상 거의 완전한 정복이라고 해도 실제 골절의 접촉면은 사진에서 보는 것보다 절반 이상 감소하므로 완전한 해부학적 정복이 이루어져야만 무혈성 괴사나 불유합의 가능성을 낮출 수 있다. 골절의 정복은 주로 도수 정복에 의해 이루어지며, 도수 정복으로 만족할만한 결과를 얻지 못하면 관혈적 정복을 시도해야 하나 관혈적 정복의 시기에는 논란이 있다<sup>3,4)</sup>.

여러 가지 도수 정복의 방법이 제시되었으나 어떤 방법이 더 우수한지에 대해서는 알려진 바가 없다.

## 1) Whitman의 방법

심하게 전위되지 않은 경우에 사용할 수 있는 방법이다. 골절용 테이블에서 환자의 양측 하지를 발판에 고정시킨 후, 환측의 하지를 중립 회전 상태에서 견인하고 하지를 외전 및 내회전 시키면서 fluoroscopy상에서 골절편이 해부학적으로 정복되는 위치에서 골절 테이블을 고정시키

고, 내고정물을 삽입한다<sup>5,6)</sup>.

## 2) Leadbetter의 방법

Whitman의 방법이 실패했거나 심하게 전위된 골절에서 사용할 수 있는 방법이다.

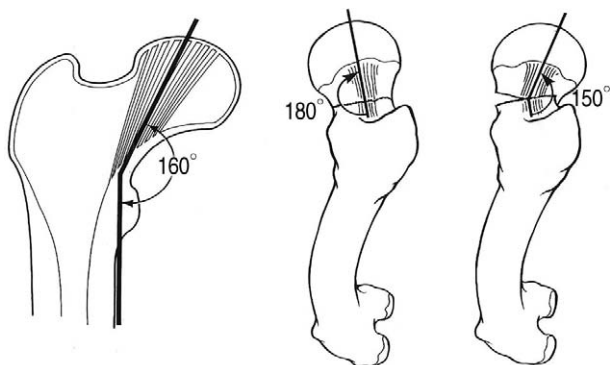
고관절은 90° 굴곡 및 외회전 상태에서 견인하고, 이어서 견인 상태를 유지하면서 서서히 신전 및 내회전 시킨다. 이 방법은 굴곡 상태에서 골절편을 유리(disengage) 시키고, 신전상태에서 골편을 정복하며 내회전을 통해서 다시 골절편을 맞물리게(engage) 하는 방법이다.

정복 후 방사선의 촬영으로 전후면, 측면에서 정복된 상태를 방사선으로 확인하여야 하며 정복이 만족스럽지 못하면 관혈적 정복을 고려하여야 한다. 관혈적 정복은 전방 혹은 전외방 접근을 통해 이루어지고 대퇴 골두에 핀을 삽입하여 Joystick으로 이용하는 등의 방법이 사용되나 쉽지 않음을 명심해야 한다.

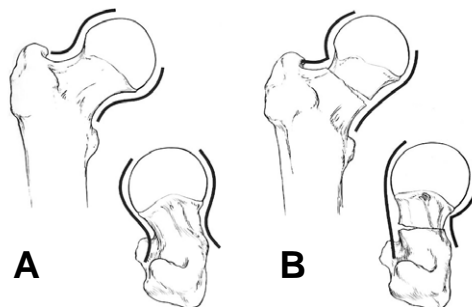
## 4. 정복의 평가

1) Garden Alignment Index<sup>7)</sup>

대퇴골 전후면 사진에서 대퇴골두 내측 골주계의 중심축은 대퇴 간부 내측 피질골과 160°, 측면 사진에서는 대퇴골두의 중심축과 대퇴 경부 중심축이 이루는 각도는 180°가 정상이다. 골절 정복 후 전후 및 측면사진 모두에서 155°~180° 사이의 범위 내에서 정복되어야 한다(Fig. 3, Table 1).



**Fig. 3.** Garden alignment index. An angle of 160° to 180° on both anteroposterior and lateral images was considered acceptable by Garden. Anatomic (left and middle) and unacceptable (right) reductions are shown.



**Fig. 4.** Anatomy of reduction. (A) Lowell demonstrated that the cortices of an anatomically aligned femoral head and neck will project shallow S- or reverse S-shaped curves on both X-ray views. (B) Malalignment is demonstrated by a flattening of one curve and a sharp apex on the opposite side.

**Table 1.** Criteria of Good Reduction and Acceptable Reduction by Garden Alignment Index.

Criteria of a Good Reduction	Criteria of an Acceptable Reduction
AP Trabecular Angle of between 160° and 175° and Lateral Angle between 170° and 190°	AP Trabecular Angle of between 155° and 185° and Lateral Angle between 160° and 200°

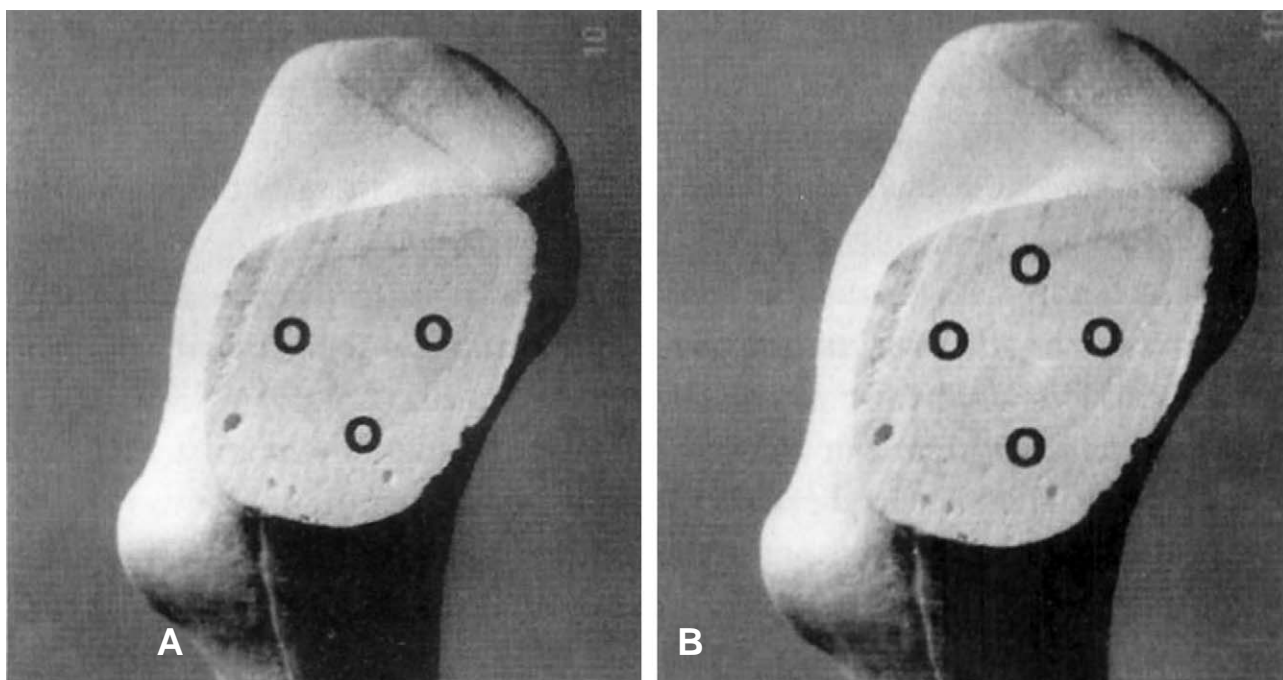
## 2) Lowell Criteria®

대퇴 경부와 골두의 이루는 형태가 S형태를 이루는데 이 형태가 없어질 경우 불완전한 정복이며 또한 전염각이 증가되거나 없어진 경우에 해당된다(Fig. 4). 이 방법은 수술 중 골주를 잘 볼 수 없어 Garden index를 사용하기 어려운 경우에도 유용하게 이용될 수 있다.

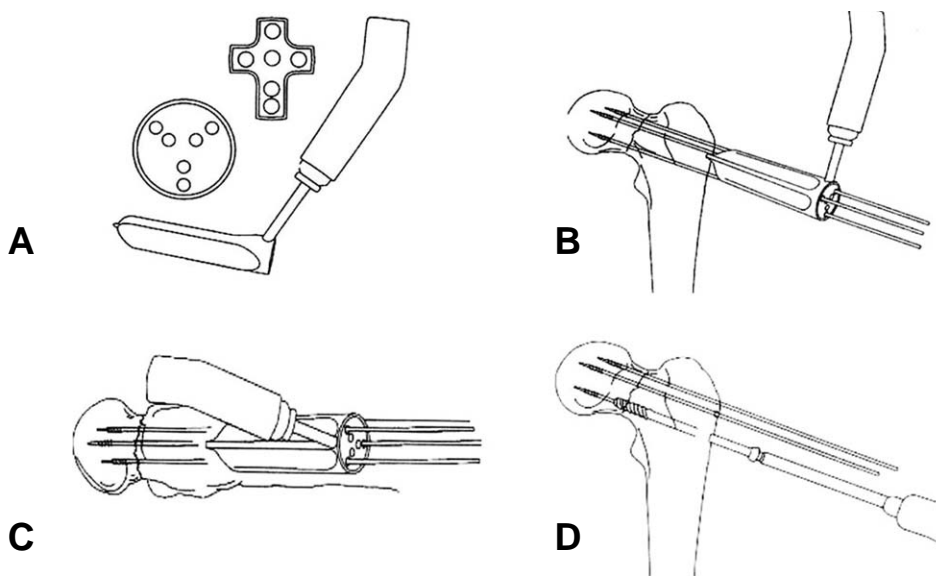
## 5. 수술적 치료

### 1) 내고정 나사

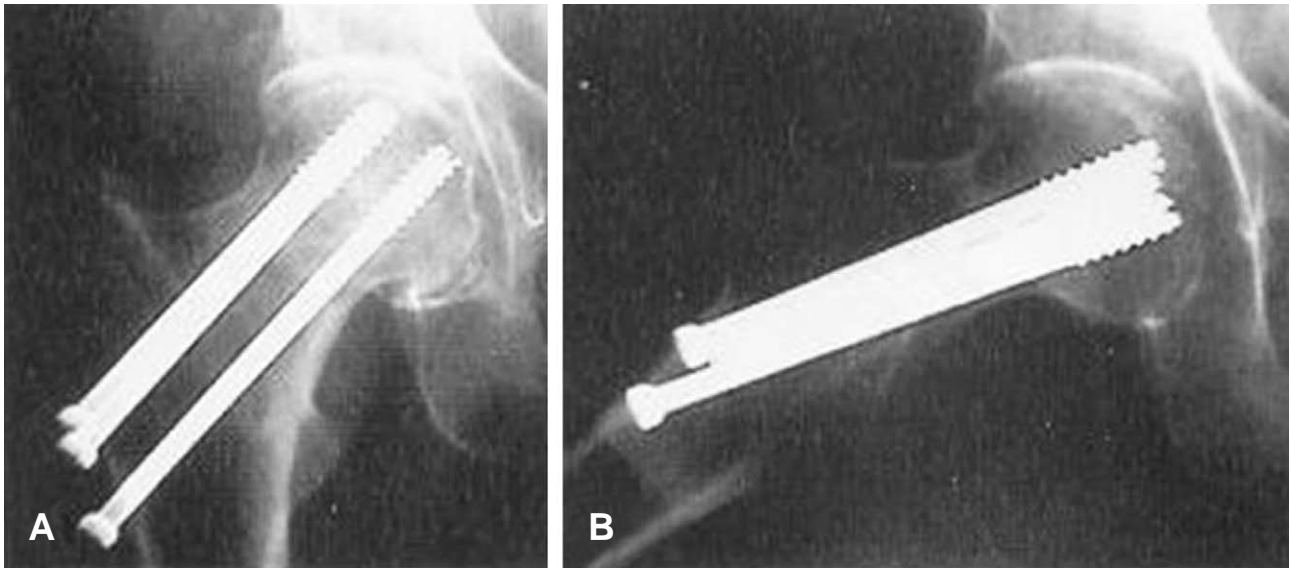
내고정 나사의 사용 목적은 골절의 정복을 유지하고 대퇴 골두의 후방 및 내전 전위를 막고 골절 치유 기간 동안 골절면을 유지하기 위함인데 이때 고정 나사의 삽입 위치가 중요하다고 할 수 있다(Fig. 5, 6). 대퇴 골두의 중간부



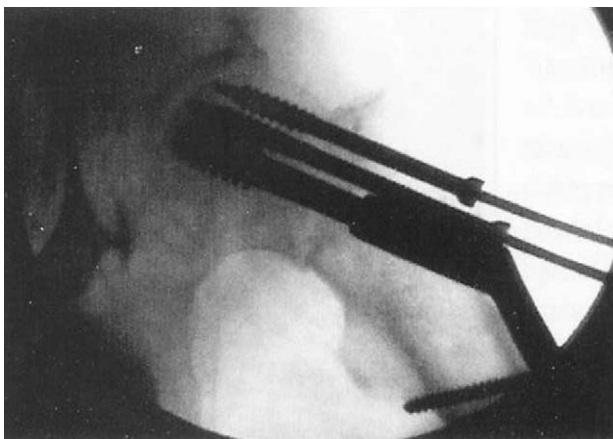
**Fig. 5.** Configuration of pin fixation. (A) Cross-section showing the position of the screws in the femoral neck. Three screw inverted triangle configuration. (B) Four-screw diamond configuration.



**Fig. 6.** Preferred surgical technique of multiple cannulated screw fixation. (A) Fixed guides for triangle or diamond patterns. (B) AP projection of the placement of three parallel guide pins. (C) Lateral projection of three parallel guide pins. (D) The 6.5 mm cannulated screws of appropriate length are passed over the guide pins.



**Fig. 7.** Fixation of an femoral neck fracture with three parallel 6.5 mm screw in an inverted triangle configuration. (A) AP view. (B) Lateral view.



**Fig. 8.** Dynamic hip compression screw and sideplate with derotational screws.

와 상부는 골밀도가 높아 고정력이 좋고 하부는 골밀도가 낮아 고정력이 낮다<sup>9)</sup>.

#### (1) Multiple Cannulated Screw

현재 가장 많이 사용되는 방법으로 3내지 4개의 유관나사를 평행하게 삽입하는 고정으로써 견고한 내고정을 얻을 수 있으며 직경은 6.5, 7.0 mm 등으로 stainless steel, titanium 등의 소재가 개발되어 사용되고 있다. 나사 삽입 시 첫 번 째 나사는 대퇴거(calcar femorale)의 아래쪽을 먼저 고정하여야 힘을 받고, 그 다음에 guide를 이용하여 하방이나 상방을 나란히 삽입하면서 subchondral bone 5 mm 이내까지 고정하여야 힘을 받는다. 이때 골두는 천공하지 말아야 하며 femoral head의 앞쪽이나 상방은 고정되지 않도록 하고 너무 많은 나사를 사용하면 외측 피질 골이 골절될 가능성이 있으므로 조심하도록 하고 필요 시

3내지 4개가 가능하며 Washer를 추가로 사용할 수도 있다(Fig. 6). 반드시 나사못의 thread가 골절선을 완전히 통과하여 골절부위가 압박되도록 해야 한다(Fig. 7)<sup>10,11)</sup>.

이 방법의 단점으로는 나사 삽입에 의한 대퇴 외측 피질 골의 약화와 스트레스 집중에 의한 전자하부 골절이 발생할 수 있다는 점이다.

#### (2) DHS (Dynamic Hip compression Screw)

압박고나사는 대퇴 골두 내 고정력의 증가와 지속적인 골절면의 압박이 가능하며 대퇴골두의 천공을 줄일 수 있는 고정 방법이지만, 유관 나사 고정에 비해 대퇴 골두의 무혈성 괴사의 가능성이 높고, 지연 나사 삽입시 대퇴 골두의 회전 변형이 발생할 수 있으며 출혈량이 많다는 단점이 있다. 주로 기저부 경부 골절에 제한적으로 사용된다(Fig. 8).

#### 2) 대퇴 경부 골절에서의 인공 관절 반치환술

대퇴 경부 골절의 치료에 있어서 인공 관절 반치환술이 내고정술과 비교하여 갖는 장점은 재수술과 합병증의 빈도가 낮고, 술후 기능적 결과가 우수하며, 내고정술 시행 시 보다 사망률이나 이환율이 높다는 뚜렷한 증거가 없다는 점이다. 이러한 이유로 미국 등에서는 전통적으로 가장 선호되는 치료 방법이다.

환자의 골밀도, 연령, 일상 생활의 활동량, 동반 질환 등을 고려하여 인공 삽입물의 종류를 결정하여야 하겠지만 일반적으로 미미한 활동량이 있는 환자에서는 시멘트 스템을 이용한 단극성 삽입물(unipolar bearing)을 사용하고 적절한 활동량이 있는 환자에서는 시멘트 스템을 이용한 양극성 삽입물(bipolar bearing)을 사용한다.

### 3) 대퇴 경부 골절에서의 인공 관절 전치환술

과거에는 기존의 심한 퇴행성 변화 등이 동반된 대퇴 경부 골절의 치료에 인공 관절 전치환술을 주로 사용하였으나 최근 그 적응증이 넓어져 보다 활동량이 많은 고령의 대퇴 경부 골절의 치료에 사용되는 경향이 증가하고 있다. 동통 경감과 술후 기능이 우수하고 인공 관절 반치환술 보다 사망률이나 이환율이 높다는 증거도 없으며 재수술에 드는 경제적인 면을 고려하여 대퇴 경부 골절의 효과적인 치료 방법의 하나로 인정되고 있으나 탈구가 가장 심각한 합병증이다.

## 6. 합병증

노인인 경우 전신적인 동반질환으로 인한 합병증과 정형외과적인 합병증으로 크게 구분되며, 특히 노인인 경우 퇴원 후 재활이 합병증 발생에 큰 역할을 한다.

### 1) 사망

골절의 1년내 사망률은 13~37%로 보고 되고 있는바, 의사는 환자나 보호자에게 이 부분에 대한 설명이 아주 중요하며 필수적이다. 그 변수로는 연령, 기저질환, 수술을 지연시키는 질환유무, 마취 방법 등이 문제될 수 있다.

### 2) 무혈성 괴사

경부 골절의 가장 심각한 합병증의 하나로써 발생률은 11%에서 80%까지 보고되고 있다. 무혈성 괴사와 후기 분절 함몰(late segmental collapse)을 구별하는 것이 중요한데, 무혈성 괴사는 국소적 허혈에 의해 골 괴사가 발생하는 것으로 경부 골절 후 초기에 발생하는 현미경적(microscopic) 소견이다. 후기 분절 함몰은 경색된(infarct) 골 조직 위에 놓인 연골 하골과 관절 연골이 함몰된 것으로써 골절 후 후기에 나타나는 소견이며, 17년 후에도 발생이 보고된 적이 있으나 80% 이상은 2년 내에 발생한다. 부분적으로 괴사된 골두는 함몰되기 전에 재혈관화를 통해 재생될 수 있기 때문에 모든 무혈성 괴사가 후기 분절 함몰로 진행되지는 않는다<sup>12-14)</sup>.

### 3) 불유합

0~4%에서 30%까지 다양한 결과가 보고 되었는데 불유합과 관계된 요인으로서는 골절의 전위, 골절의 분쇄 정도, 정복의 정도, 의사의 숙련도 등이 있다. 불유합이 발생할 경우는 전자부 절골술, 후방근 유경골 이식술(posterior muscle pedicle graft) 등을 시도해 볼 수 있고, 환자 나이와 활동 정도에 따라 인공관절 반치환술, 전치환술, 관절 고정술 등을 고려해 볼 수 있다.

### 4) 관혈적 정복 후 나사 못 등으로 인한 동통 및 운동 장애

환자가 나사가 돌출되어 있는 쪽으로 돌아눕지 못하거나, 통증 또는 탄발음이 나타날 수 있으며, 이러한 통증은 불유합 및 무혈성 괴사와는 감별을 요한다.

## 결 론

대퇴 경부 골절에 대한 치료로 내고정술과 인공 관절 반치환술 및 인공 관절 전치환술 등을 시행할 수 있다. 젊은 나이에서의 골절, 모든 비전위성 골절, 감입 골절에서는 내고정술이 원칙이며 노인에서의 전위성 골절에서는 인공 관절 치환술을 시행할 수 있다. 내고정시 조기에 정확한 정복이 최우선이며, 정복 후 방사선 상으로 해부학적 정복을 확인한 후, 3개에서 4개 사이의 유관 나사로 견고한 고정을 할 경우에 좋은 예후를 기대할 수 있을 것이며, 이를 위해서는 정확한 정복방법 및 견고한 고정술을 숙지하여야 할 것이다.

## REFERENCES

- Swiontkowski MF. Intracapsular fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76:129-38.
- Koval KJ, Aharonff GB, Rosenberg AD, Schmigeliski C, Bernstein RL, Zuckerman JD. Hip fracture in the elderly: the effect of anesthetic technique. *Orthopaedics.* 1999;22:31-4.
- Rodríguez-Merchán EC. In situ fixation of nondisplaced intracapsular fracture of the proximal femur. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;399:42-51.
- Strömqvist B, Nilsson LT, Egund N, Thorngren KG, Wingstrand H. Intracapsular pressures in undisplaced fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70:192-4.
- Bosch U, Schreiber T, Krettek G. Reduction and fixation of displaced intracapsular fractures of the proximal femur. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;399:59-71.
- Whitman R. The abduction method. Considered as the exponent of a treatment for all forms of fracture at the hip in accord with surgical principles. *Am J Surg.* 1933;21:335-49.
- Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Br.* 1961;43:647-63.
- Lowell JD. Results and complications of femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;152:162-72.
- Schmidt AH, Asnis SE, Haidukewych G, Koval KJ, Thorngren KG. Femoral neck fracture. *Instr Course Lect.* 2005;54:417-45.
- Leadbetter GW. A treatment for fracture of the neck of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1933;15:931-40.
- Robinson CM, Saran D, Annan IH. Intracapsular hip fractures. Results of management adopting a treatment protocol. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;302:83-91.

12. Asnis SE, Wanek-Sgaglione L. *Intracapsular fracture of the femoral neck. Results of cannulated screw fixation. J Bone Joint Surg Am.* 1994;76:1793-803.
13. Bray TJ. *Femoral neck fracture fixation. Clinical decision making. Clin Orthop Relat Res.* 1997;339:20-31.
14. Kyle RF. *Operative techniques of fixation for femoral neck fractures in young adults. Techniques in Orthopaedics.* 1986;1:33-8.

## 국문초록

# 대퇴 경부 골절

윤형구 · 단진명\*

차의과학대학교 분당차병원 정형외과학교실, 구미차병원 정형외과학교실\*

대퇴 경부 골절은 최근 들어 증가하는 추세이며, 이에 따른 관심이 높아지고 있다. 젊은 인구와 노령 인구에서 손상 기전이 다른데, 젊은 인구에서는 주로 고에너지 손상 후 일어나며, 노령 인구에서는 골다공증으로 인해 속발한다. 치료로는 젊은 인구군에서는 합병증을 줄이기 위해 다발성 유관 나사를 이용한 정확한 해부학적 정복 및 견고한 고정이 필수이며, 노령 인구군에서는 빠른 재활을 가능하게 하여 합병증을 예방할 수 있는 인공관절 치환술이 추천 된다.

**색인단어:** 대퇴 경부 골절, 다발성 유관 나사 고정술, 인공관절 반치환술