

대퇴골 전자간 골절의 치료: 활강 압박 고 나사 (Treatment of Intertrochanteric Fracture: Dynamic Hip Screw)

민 병 우 · 이 경 재

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

서 론

최근 평균수명의 연장과 노년층의 증가로 골다공증이 있는 노년층의 대퇴골 전자간 골절이 급격히 증가하고 있을 뿐만 아니라 교통수단 발달 및 산업재해의 증가로 외상 및 외력에 노출되기 쉬운 장년층에서도 그 빈도가 증가하고 있다. 이러한 골절이 발생하면 일반적으로 장기간의 침상 안정이 필요하고 보행제한으로 인한 전신적인 합병증이 발생할 가능성이 높기 때문에, 가능한 한 조기에 수술하고 조기보행, 그리고 재활을 실시하는 것이 치료원칙이다. 수술적 치료를 할 경우 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 필요하므로 이러한 목적을 달성하기 위해 그 동안 여러 가지 기구들이 고안되어 왔다. 이러한 수술 기구들 중 특히 골절 부위의 압박력을 얻을 수 있는 압박 고 나사와 생체 역학적인 장점이 있는 골수강 내 고정술이 대표적이다. 압박 고 나사는 골절 부위의 골유합을 촉진시킬 수 있는 장점이 있는 반면^{8,23)} 가압 나사못의 골두 내 천공, 금속 나사못의 고정 소실, 가압 나사못의 과도한 활강(slipage) 등으로 인해 고정 실패를 야기하여 불유합, 하지 단축으로 인한 동통이 생길 수 있는 단점도 있다^{6,17,24)}. 특히 불안정성 골절 시 이러한 고정실패의 빈도는 10~16%까지 보고되어 있다⁶⁾. 이에 저자들은 압박 고 나사를 이용한 전자간 대퇴골절 치료 시 고정 실패의 빈도를 줄이기 위해 수술 전에 고려하여야 할 사항 및 수술 후 처치에 관한 내용, 그리고 수술시 주의 하여야 할 사항 등을 요약해 보고자 한다.

수술 전 고려 사항

1. 수술의 시행시기

수술을 시행하기 전에 환자가 가지고 있는 문제점 및 전신조건의 개선이 가능하다면 수술 조건이 안정화 될 때까지 수술을 연기하는 것이 좋으나, 마취 시의 문제점이나 수술 시의 심각한 부작용이 예견되지 않는다면 가능한 한 24~48시간 이내에 되도록이면 빠른 시간 이내에 수술적 내고정을 시행하는 것이 바람직하다³⁾.

2. 골밀도

고정실패에 대한 나이 및 연령, 그리고 골조송증의 역할에 대해서는 저자들마다 이견이 있으며, Rha 등²⁴⁾ Davis 등⁶⁾은 영향이 없다고 하였으나 Laros와 Moore¹⁶⁾는 골조송증이 있는 경우 고정실패율이 높다고 하였다. 골조송증의 정도를 측정하는데 있어 Singh씨²⁶⁾ 지수의 정확성 및 골밀도와 상관계수에 대해 이견이 있으나 대부분의 경우 단순 방사선 사진상 Singh씨 지수상 1~3은 골조송증이 있는 것으로 판단하며, 수술 후 대퇴골 상부 및 요추부 골밀도를 측정하고, 이와 함께 혈액학적 검사상 골 형성 지표(bone formation marker) 및 골 파괴 지표(bone resorption marker)를 측정하여 골다공증성 골절에 대하여 수술 후 적절한 운동요법 및 약물요법을 실시하는 것이 좋다. 지연나사못을 대퇴 골두 내에 견고히 고정할 수 없는 심한 골다공증 환자의 경우에는 골 시멘트를 골두 내에 주입하고 지연나사못을 삽입하는 보강법이 보고되고 있지만 술기가 미숙할 경우 아주 드물게는 대퇴 골두 파사증이 발생할 수도 있으므로 주의하여야 한다⁵⁾.

통신저자 : 민 병 우

대구시 중구 동산동 194
계명대학교 동산의료원 정형외과학교실
Tel : 053-250-7729 • Fax : 053-250-7205
E-mail : min@dsmc.or.kr

Address reprint requests to : Byung-Woo Min, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, 194, Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea
Tel : 82-53-250-7729 • Fax : 82-53-250-7205
E-mail : min@dsmc.or.kr

3. 골절의 안정성

골절의 안정성이 고정실패에 영향을 미칠 수 있으므로 수술 전 이에 대한 정확한 평가가 이루어져야 하며, 특히 후내 피질골의 연속성 (posteromedial cortical continuity)을 얻는 것이 골절의 안정성 확보에 중요하다. 특히 골절의 불안정성과 골두의 골다공증이 동반되어 있는 경우 고정실패가 많이 발생한다. 전자간 골절의 안정성은 여러 가지 요인에 의해 발생하는데, 전자하부 골절의 동반, 골절선의 역전 (reverse oblique fracture), 4 분절 골절 (4 part fracture), 후 내측 피질골의 분쇄 등과 같이 골절의 분쇄나 전위가 심해 주요 골편 사이에 골 접촉이 소실되는 경우 불안정성이 증가한다. 대부분의 저자들이 골절의 안정성 평가에 소전자 주위 골절편을 이야기하고 있으나 최근에는 외측 골절편 (lateral wall fracture)이 골절의 안정성 확보에 매우 중요하다고 보고되고 있다^{10,21)}. 불안정성 골절일지라도 골절면의 정확한 해부학적 정복만 이루어진다면 고정실패는 줄어들 것이라고 보고되고 있으며^{6,13)}, 불안정성 골절인 Jensen 3형 및 5형 골절일 경우 필요에 따라 cerclage wire나 나사못을 이용하여 후 내측 피질골의 연속성을 유지시켜 주는 것이 중요할 것으로 생각한다.

4. 내고정물의 선택

대퇴골 전자간 골절 시에 사용할 수 있는 내 고정물은 여러 가지가 있으나, 활강 압박 고 나사와 골수강 내 금속 내고정물이 대표적이다. 활강 압박 고 나사는 지연나사 (lag screw)의 활강을 가능하게 하여 골절부위의 압박과 감입을 가능하게 하고, 이로 인하여 moment arm이 작아져 내 고정물의 체중부하능력이 증가되는 장점이 있어, 골절의 안정성을 증가시키고 고정실패율을 줄이는 장점이 있다²⁹⁾. 그러나 불안정 골절의 경우 25% 이상의 고정실패율이 보고되고 있어 이를 줄이기 위한 다양한 시도들이 있어 왔다.

1) Medoff plate

Medoff 등¹⁸⁾은 대퇴 경부 및 간부의 중심축을 통하여 이중활강이 가능하도록 한 Medoff 활강 압박 고 나사를 개발하여 고정실패율을 7%까지 줄였는데, 이 plate의 특징은 지연나사뿐만 아니라 금속판도 수직으로 움직이는 구조로 되어 있어, 이중으로 활강 (biaxial sliding)이 가능하기 때문에 지나친 골절부의 감입을 막을 수 있으므로 골절이 전자하부까지 연장되어 있는 불안정 골절이나, 역사상 골절에도 사용할 수 있다. 그러나 절개부위가 크고 수술시간이 길어지는 단점이 있다.

2) Trochanteric stabilizing plate (TSP)

기존의 DHS에 buttress plate의 개념으로 trochanteric stabilizing plate (TSP)을 부착하여 골절부의 과도한 감입을 막고 하지 단축을 예방하기 위해 사용하며 대전자부의 고정도 가능하다. 그러나 절개 부위가 크고 대전자부의 점액 낭염을 유발하여 통증이 지속되는 단점이 있다.

3) Talon compression hip screw

지연나사못의 thread 부분에 살이 퍼지면서 대퇴 골두 내의 고정력을 증가시키고 회전 안정성을 증가시켜, 골다공증이 심한 불안정골절에 사용할 수 있다²⁾.

4) Percutaneous compression plate (PCCP)

최소 침습술기로 절개부위를 최소화하여 실혈량을 적게 하고 두 개의 지연나사못을 사용하므로 회전변형 방지효과가 뛰어나고 금속판이 지연나사못의 근위부까지 연결되어 있어 골절부위 과도한 감입을 막을 수 있다.

5) 단 배럴 압박 고 나사 (Short barrel compression hip screw)

고정실패의 대부분을 차지하는 골두 천공을 줄이기 위해, 지연나사의 활강범위를 증가시키고자 배럴의 길이를 줄인 단 배럴 금속판이 전자간 골절에서는 권장된다. 근위 골편의 회전 변형을 줄이기 위해 cannulated screw를 부가적으로 추가 고정하기도 하, 소전자부의 고정을 위하여 환형강선 혹은 나사못을 추가로 삽입할 수 있다.

수술 시 고려 사항

1. 골절 정복의 정확성

생 역학적인 측면에서 보면 전자부 골절의 안정성을 확보하기 위해서는 대퇴거 (calcar femorale)를 포함하는 후 내측 피질골의 연속성을 확보하는 것이 중요하며, 가능한 골절면의 밀착 (contact)을 얻는 것이 필요하고, 가능하면 해부학적인 정복을 해주는 것이 원칙이다. 그러나 골절의 형태나 분쇄로 인하여 도저히 해부학적 정복이 어려운 경우 비 해부학적이긴 하지만 안정된 정복을 얻을 수 있는 방법으로 Wayne County 정복법^{12,14)}과 Dimon and Hughston⁷⁾, 또는 Sarmiento²⁵⁾의 외반 절골술 등을 사용할 수 있다. 전자간 골절의 도수정복 방법은 골절대에 환자를 앙와위로 위치시키고, 단단하게 양 하지를 고정시킨 상태에서, longitudinal traction 및 약간의 외전, 외회전 상태로 도수정복을 시도한다. 도수 정복이 불가능하거나, 안정성이 확보되지 않는 경우 관혈적 정복을 시도할 수밖에 없다.

2. 대퇴 골두 내 지연나사못의 위치

압박 고 나사 사용 시 대퇴 골두 내에 고정되는 삽입물, 즉 지연나사의 위치는 골절의 고정 실패에 중요한 영향을 미친다. 그러나 대퇴 골두 내 가압 나사못의 적절한 위치에 대해서는 연구자들마다 이견이 많다. Davis 등⁶과 Mulholland와 Gunn¹⁹은 전후방 및 측면 방사선 모두에서 대퇴 골두 내 중심위치 (central)에 가압나사못이 위치하여야 한다고 하였고, Nunn²⁰, Thomas²⁸, 그리고 Gundle 등¹¹은 상방위치는 피할 것을 권유하였으며, Kyle 등¹⁵은 지연나사못을 대퇴 골두의 후방이나 후 중앙부에 위치시키는 것이 좋다고 하였다. 골두 내 가압 나사못의 삽입 깊이에 대해서는, Jensen¹³은 가압 나사못의 끝이 최소한 대퇴 골두의 관절면에서 10 mm 이상 떨어져야 한다고 주장한 반면, Kyle 등¹⁵과 같이 대부분의 저자들은^{6,8,12} 10 mm 이내에 위치시키는 것이 좋다고 하였지만, 가압 나사못의 골두내 천공을 막으려면 관절면 너무 가까이 삽입하는 것은 좋지 않을 것으로 생각된다. Baumgaertner 등¹¹은 전후방 및 측면 방사선 사진에서 계속한 지연나사의 끝과 대퇴 골두 관절면 사이의 간격을 합산한 수치 (TAD: tip apex distance)가 25 mm 이하인 120예 모두에서 골두 천공이 발생하지 않았다고 보고하였고 대부분의 경우 이 원칙을 지켜면 고정 실패를 줄일 수 있을 것으로 생각한다.

3. 그 밖의 중요한 수술 시기

지연나사를 삽입하기 위한 guide pin 삽입 시에는 135도 angle guide를 사용하여 삽입하고, 삽입위치는 vastus lateralis ridge의 약 2 cm 하방에서 삽입하도록 하고, 대퇴 골두 내에서 관절면의 10 mm까지만 삽입하고, reaming은 5 mm 까지 하여, reaming 시 guide pin이 골두를 뚫고 나가는 현상을 예방하고, 골다공증이 아주 심한 경우를 제외하고는 지연나사못의 삽입 시에 발생할 수 있는 대퇴 골두의 회전을 막기 위해 지연나사못을 삽입하기 전에 tapping을 시행한다. 지연나사못의 길이는 측정길이와 같은 길이로 삽입하면, 5 mm 정도 감입효과가 있으며 더 많은 압박이 필요하면, 측정길이보다 5 mm 정도 더 짧은 길이의 지연나사를 선택한다. 골절의 정복하는 동안 흔히 원위골편의 내측 전위 (medialization)가 잘 오는데, 이는 근위골편에 대하여 원위골편이 수술 도중 혹은 수술 후에 내측으로 전위되는 것을 말하는 것으로²² 압박 고 나사의 경우 골절 부위에 압박력도 줄 수 있지만, 내측 전위가 과도할 경우 골절편의 접촉면을 감소시켜, 오히려 골유합에 지장을 초래할 수도 있으므로 주의하여야 한다²⁴. Rha 등²⁴은 30% 이상 내측 전위가 있을 경우 가압 나사못의 과도한 활강이

일어나고, 특히 전방 내측 전위가 있을 경우 58.3%에서 과도한 활강이 일어난다고 하였다. 이러한 과도한 내측 전위를 방지할 수 있는 방법으로, 재까지 알려진 것으로는 Gamma정 등의 골수강내 내고정술을 사용하는 방법¹², Medoff 금속판¹⁸, RAB 금속판⁴, DHS/TSP 금속판¹⁷, Wayne-County 정복술^{12,14} 등이 있다. 그러나 불안정성 전자간 골절 시 그 동안 권장되어 오던 내측 전위 절골술⁷은 골절 유합을 촉진시키는 효과는 있으나, 많은 저자들^{8,11,20}이 오히려 높은 실패율을 보고하여 권장할 만한 방법은 아닌 것으로 생각한다. DHS/TSP의 경우는 Madsen 등¹⁷은 압박 고 나사에 TSP (Trochanteric Stabilizing Plate)를 추가 함으로써 고정실패율을 34%에서 9%로 줄일 수 있어 유용한 방법이라고 하였다.

수술 후 고려사항

고령의 환자에서 전자간 골절의 치료목표는 골절의 유합 뿐만 아니라 환자의 전신적 기능을 골절되기 전의 상태로 회복시키는 것이므로, 수술 후에는 조기 거동 시키는 것이 바람직하나 골절의 정복 상태 및 고정 상태, 그리고 골밀도 및 환자의 전신상태 등을 고려하여 체중부하의 강도 및 조기거동의 정도를 결정하여야 한다. 일반적으로 안정적 정복 및 고정상태에서는 2~3일 후에 부분체중부하를 허용하나, 심한 골다공증이 있거나, 안정적 정복 또는 고정을 얻지 못한 경우 6~8주 후 점진적인 체중 부하를 허용한다.

예후 및 합병증

1. 사망률

다른 골절과 달리 노년에서 발생하는 고관절골절의 경우 다른 골절에 비해 사망률이 높다. Kyle 등¹⁵은 대퇴골 전자간 골절 후 1년 내 사망률은 10~30%이고 1년이 경과하면 정상인과 동일하다고 보고 하였으며 골절 형태와는 상관관계가 없으나 환자의 연령과 전신상태 등과 관계된다고 하였다.

2. 고정 실패

고정 실패의 유형으로는 지연나사못의 골두 천공과 내반 변형이 대표적이며, 특히 불안정성 골절에서 약 20% 정도 발생한다⁹.

1) 내반 변형

내반 변형은 고정 실패와 매우 밀접한 관련이 있으며, 내 고정물의 해리나 골두 천공을 유발한다. 또한 내반 변형이 있으면, 이로 인해 하지 단축, 동통 및 외전근 약화 현상이 나타난다.

2) 금속 파손 (metal failure)

골절부위의 불유합이나 지연유합이 있을 경우 금속 파손이 일어난다.

3) 골두 천공 (cutting-out)

골두 천공은 전자부 골절 치료 시 고정실패의 가장 중요한 요인이며 지연나사의 전방 및 상방 삽입, 지연나사의 해리, 내반 변형, 그리고 과도한 골다공증으로 인한 고정소실 등에 기인한다.

4) 지연나사의 과도 활강 (excessive sliding of lag screw)

지연나사의 활강이 10~15 mm 이상 일어난 경우를 과도 활강으로 정의하며²⁷⁾, 고정 실패, 지연나사의 골두 내 천공, 동통 및 하지 단축 등의 문제를 일으킨다.

향후의 발전 방향

1. 골절예방

골절의 예방은 낙상방지를 위한 여러가지 방법들을 시도하여야 하고 골다공증의 예방과 적극적인 치료, 그리고 고관절 보호기 (hip protector) 등을 사용할 수 있다. 낙상예방 방법은 환자의 신체조건 및 건강상태를 호전시키고, 기후 변화에 대한 적절한 대책 및 환경위험요소의 제거 등이 있다. 그리고 충분한 근력확보를 위해 근육강화운동을 지속적으로 하도록 격려하여야 한다. 골다공증이 심한 경우에 골다공증의 예방 및 치료로서 비스포스포네이트제제, 칼슘 및 비타민 D의 투여와 고령의 경우에는 parathyroid hormone의 사용을 고려할 수 있다.

2. 지연나사못의 보강

골다공증이 심한 환자에게 골 시멘트를 사용하여 지연나사못의 고정능력을 증가시키거나, 골 시멘트처럼 열반응을 일으키지 않고 점차적으로 숙주골로 대체되는 calcium phosphate cement (Norian SRS) 등을 사용하려는 시도가 있다.

3. 그 밖의 다양한 시도들

지연나사못에 hydroxyapatite를 coating한 제품이 소개되었고, 골다공증이 심한 환자에게서 우수한 결과를 보였다고 보고되고 있다.

결 론

대퇴골 전자간 골절 시 압박 고 나사를 사용하여 고정할 경우 골절편의 감입을 유도함으로써 골유합을 촉진시키는 장점이 있어 안정 골절에는 매우 유용한 방법이나, 불안정성 골절 또는 해부학적인 정복을 얻지 못할 경우 고정실패로 인한 내반 변형, 고정능력 상실 및 불유합, 하지 단축, 가압 나사못의 골두천공 등의 합병증을 야기할 수 있으므로, 이를 줄이기 위해 골조송증이 있는 불안정성 골절 시 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 요구되고 특히 전후방 방사선 소견상 25% 이상의 내측 전위 및 전방 전위가 되지 않도록 주의하여야 하며, 경우에 따라 TSP 등의 보조기구를 함께 삽입하여 사용하며, 가압 나사못의 위치는 되도록 상방은 피하는 것이 좋을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) **Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM:** The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, **77**: 1058-1064, 1995.
- 2) **Bramlet DG:** Use of the talon hip compression screw in intertrochanteric fractures of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, **425**: 93-100, 2004.
- 3) **Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT:** Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomized prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg Br*, **73**: 330-334, 1991.
- 4) **Buciuto R, Uhlin B, Hammerby S, Hammer R:** RAB-plate vs Richards CHS plate for unstable trochanteric hip fractures. A randomized study of 233 patients with 1-year follow-up. *Acta Orthop Scand*, **69**: 25-28, 1998.
- 5) **Cheng CL, Chow SP, Pun WK, Leong JC:** Long-term results and complications of cement augmentation in the treatment of unstable trochanteric fractures. *Injury*, **20**: 134-138, 1989.
- 6) **Davis TR, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB, Checketts RG:** Intertrochanteric femoral fractures. Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint*

- Surg Br, **72**: 26-31, 1990.
- 7) **Dimon JH, Hughston JC**: Unstable intertrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg Am, **49**: 440-450, 1967.
 - 8) **Flores LA, Harrington IJ, Heller M**: The stability of intertrochanteric fractures treated with a sliding screw-plate. J Bone Joint Surg Br, **72**: 37-40, 1990.
 - 9) **Goldhagen PR, O'Connor DR, Schwarze D, Schwartz E**: A prospective comparative study of the compression hip screw and the gamma nail. J Orthop Trauma, **8**: 367-372, 1994.
 - 10) **Gotfried Y**: The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures. Clin Orthop Relat Res, **425**: 82-86, 2004.
 - 11) **Gundle R, Gargan MF, Simpson AH**: How to minimize failures of fixation of unstable intertrochanteric fractures. Injury, **26**: 611-614, 1995.
 - 12) **Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al**: Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective randomized study of one hundred patients. J Bone Joint Surg Am, **80**: 618-630, 1998.
 - 13) **Jensen JS**: Classification of trochanteric fractures. Acta Orthop Scand, **51**: 803-810, 1980.
 - 14) **Kaufer H, Matthews LS, Sonstegard D**: Stable fixation of intertrochanteric fractures. J Bone Joint Surg Am, **56**: 899-907, 1974.
 - 15) **Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF**: Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. J Bone Joint Surg Am, **61**: 216-221, 1979.
 - 16) **Laros GS, Moore JF**: Complications of fixation in intertrochanteric fractures. Clin Orthop Relat Res, **101**: 110-119, 1974.
 - 17) **Madsen JE, Naess L, Aune AK, Alho A, Ekeland A, Stromsoe K**: Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures; a comparative study with the Gamma nail and compression hip screw. J Orthop Trauma, **12**: 241-248, 1998.
 - 18) **Medoff RJ, Maes K**: A new device for the fixation of unstable pertrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg Am, **73**: 1192-1199, 1991.
 - 19) **Mulholland RC, Gunn DR**: Sliding screw plate fixation of intertrochanteric femoral fractures. J Trauma, **12**: 581-591, 1972.
 - 20) **Nunn D**: Sliding hip screws and medial displacement osteotomy. J R Soc Med, **81**: 140-142, 1988.
 - 21) **Palm H, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Gebuhr P**: Integrity of the lateral femoral wall in intertrochanteric hip fractures: an important predictor of a reoperation. J Bone Joint Surg Am, **89**: 470-475, 2007.
 - 22) **Parker MJ**: Trochanteric hip fracture. Fixation failure commoner with femoral medialization. A comparison of 101 cases. Acta Orthop Scand, **67**: 329-332, 1996.
 - 23) **Pugh WL**: A self-adjusting nail plate for fractures about the hip joint. J Bone Joint Surg Am, **37**: 1085-1093, 1955.
 - 24) **Rha JD, Kim YH, Yoon SI, Park TS, Lee MH**: Factors affecting sliding of the lag screw in intertrochanteric fractures. Int Orthop, **17**: 320-324, 1993.
 - 25) **Sarmiento A, Williams EM**: The unstable intertrochanteric fracture: treatment with a valgus osteotomy and I-beam nail-plate. A preliminary report of one hundred cases. J Bone Joint Surg Am, **52**: 1309-1318, 1970.
 - 26) **Singh M, Nagrath AR, Maini PS**: Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. J Bone Joint Surg Am, **52**: 457-467, 1970.
 - 27) **Steinberg GG, Desai SS, Kornwitt NA, Sullivan TJ**: The intertrochanteric hip fracture. A retrospective analysis. Orthopedics, **11**: 265-273, 1988.
 - 28) **Thomas AP**: Dynamic hip screws that fail. Injury, **22**: 45-46, 1991.
 - 29) **Wolfgang GL, Bryant MH, O'Neill JP**: Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using sliding screw plate fixation. Clin Orthop Relat Res, **163**: 148-158, 1982.