

단 배럴 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판을 이용한 불안정성 대퇴골 전자간 골절의 치료

Treatment of Unstable Intertrochanteric Fracture Using Short Barrel Compression Hip Screws and a Trochanteric Stabilizing Plate

김동욱 · 정종훈* · 윤강섭

서울대학교 의과대학 정형외과학교실 서울특별시 보라매병원 *서울대학교병원

목적: 대퇴 전자간 불안정성 골절 치료에서 사용된 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판의 유용성을 평가하고자 한다.

대상 및 방법: 2003년 2월부터 2009년 2월까지 대퇴 전자간 불안정성 골절에 대해 압박 고나사에 전자부 안정화 금속판을 사용하고 선택적으로 추가적 나사나 강선을 사용한 121명을 대상으로 하였다. 평균 추시기간은 28개월(범위, 6-61개월)이었고, 골절의 형태는 Jensen 분류를 사용하였다. 후향적으로 골유합, 지연 나사의 활강 거리, 기구 고정의 실패 및 임상적 실패의 발생률과 고관절 기능 회복을 평가하였다.

결과: 방사선적 골유합은 평균 16.2주에 얻을 수 있었고, 지연 나사의 활강 거리는 평균 8.4 mm이었다. 121예 중 119예에서 골유합을 얻었고, 2예의 불유합이 있었다. 5예에서 기구 고정의 실패가 있었고, 8예에서 임상적 실패 소견이 있었다. 94예(78%)에서 수술 전의 보행 능력을 회복하였다.

결론: 대퇴 전자간 불안정성 골절에서 추가적으로 사용한 전자부 안정화 금속판은 기구 고정의 실패나 과도한 지연 나사의 활강의 감소에 효과적이라고 사료되며 특히 커다란 전자부 후방 골편이나 소전자부 전이 골편 등이 있는 경우에는 환형 강선이나 해면골 나사의 추가적 사용으로 견고한 내고정력을 얻을 수 있는 유용한 술기로 사료된다.

색인단어: 대퇴골, 불안정성 전자간 골절, 압박 고나사, 전자부 안정화 금속판

서론

대퇴 전자간 골절은 고관절 주위 골절의 가장 흔한 유형으로 골다공증이 있는 노인에서 주로 실족에 의한 수상으로 발생하며, 노년층의 평균 수명의 증가로 인해 그 빈도가 증가 추세에 있다.¹⁾ 이러한 고관절 주위 골절은 골절 자체의 문제뿐만 아니라 그로 인한 장기간 입원에 따른 합병증 및 사망률의 증가를 가져오며 이에 대한 보존적 치료보다는 골절부의 견고한 내고정을 통한 조기 보행과 골유합의 획득이 보편적인 치료 원칙이다.²⁾

압박 고나사는 안정성 골절에서는 외측 지지대로 작용하여 골유합을 유도하며 불안정성 골절에서는 골절 근위부의 활강을 유도하여 골절 편을 밀착 압박하여 안정성과 골유합을 촉진시키는

장점을 가져 현재까지 널리 쓰이고 있는 술식이다.³⁾ 하지만, 대퇴 전자간 불안정성이 심한 골절에서는 대퇴 간부의 과도한 내측 전위와 지연 나사의 지나친 활강으로 인해 지연 나사의 해리 및 골두 천공, 내 고정물의 해리 및 골절 등의 고정 실패가 5-25%까지 보고되고 있다.^{4,5)}

최근 들어 전자간 골절 시 후내측 피질골(posteromedial cortex)의 연속성뿐만 아니라 대전자부의 대퇴 외측 벽(lateral femoral wall)의 분쇄 골절 양상도 골절의 안정성 판단에 중요한 기준이 되고 있다.⁶⁾ 압박 고나사에 부가적으로 사용되는 전자부 안정화 금속판(Trochanteric stabilizing plate)은 지연 나사의 지나친 활강을 줄이고 대전자부 외측에 지지대로 작용하여 불안정성 골절에서 하지 단축이나 골절부 변형을 줄여주는 것으로 소개되어 좋은 결과가 보고되고 있다.^{7,8)} 이에 저자들은 대퇴 전자간 불안정 골절 시 단 배럴 압박 고나사에 전자부 안정화 금속판을 추가하여 사용한 경우 술후 결과 분석을 통한 임상적 유용성에 대해 알아보고자 하였다.

접수일 2009년 12월 10일 게재확정일 2009년 12월 29일

교신저자 윤강섭

서울시 동작구 보라매길 39, 보라매병원 정형외과

TEL 02-870-2311, FAX 02-831-2826

E-mail ksyoon@brm.co.kr

대한정형외과학회지 : 제 45권 제 2호 2010 Copyrights © 2010 by The Korean Orthopaedic Association

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

대상 및 방법

대퇴 전자간 골절의 불안정성의 판단은 수술 전 단순 방사선 사진에서 Jensen 3, 4, 5형의 골절로 소전자의 전이 및 후내측 피질 골의 분쇄가 있는 경우, 커다란 전자부 후방 골편이 있는 경우, 전자 하부 골절의 동반, 골절선의 역전(reversed obliquity)과 4 골절편의 골절(4 part fracture)이 보이는 경우로 하였다.⁹⁾

1. 연구 대상

2003년 2월부터 2009년 2월까지 대퇴 전자간 골절로 수술받은 413예 중 불안정 골절로 진단 하에 단 배럴 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판을 시행한 경우와 추가적으로 나사 및 강선을 사용한 경우를 포함하여 최소 6개월 이상, 평균 28.4개월(6-61) 추시 가능했던 121예를 대상으로 후향적으로 연구하였다.

대상 환자의 평균 나이는 81.9세(61-104)였고 여자가 92예, 남자가 29예였다. 수상 기전으로 실족에 의한 손상이 107예(88%)로 대부분이었으며, 그 외에 교통 사고가 8예(7%), 추락 사고가 6예(5%)였다. 수술 전 후에 시행한 골 밀도 검사상 t-score는 -3.0 이하가 93예(76.9%)였고, -2.1에서 -2.9가 28예(23.1%)로 다수에서 골다공증의 동반을 보였다. 기저 질환으로는 고혈압 64예(59%) 당뇨 47예(39%) 치매 32예(26%) 뇌졸중 14예(12%) 등이 있었고 그 외에도 부정맥이나 심혈관 질환, 파킨슨씨 병, 만성 폐쇄성 호흡기 질환이나 천식, 간 경화 등이 있었다.

수상 전 보행 상태는 독립적 보행이 가능한 경우가 65예(54%), 지팡이를 통한 보행이 44예(36%), 보행기나 보조자의 도움을 통한 보행이 12예(10%)였다.

2. 수술 기구 및 방법

모든 수술은 단일 술자에 의하여 시행되었으며, 단 배럴 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판을 사용하였다. 105예(87%)에서 영상 증폭장치 하 도수 정복을 통한 해부학적 정복이 이루어졌으며, 16예(13%)에서 부분적인 관혈적 정복을 통한 해부학적 정복을 시행하였다. Wayne-County¹⁰⁾정복에 의한 내측 전위나 외반 절골술 등은 시행하지 않았다. 수술 기구는 술전 전후 방사선 사진의 건축 대퇴 경간각(neck shaft angle)을 참고하여 125°, 130°, 135° 단 배럴 압박 고나사(RZ-Medizintechnik GmbH, Tuttlingen, Germany)를 선택하고 모든 예에서 전자부 안정화 금속판(Hankiltech, Hwaseong, Korea)을 사용하였고, 소전자부의 골편의 분쇄가 적고 전이가 있는 경우, 역 사상 골절(reversed obliquity), 전자부 후방에 큰 골편이 전이가 있는 86예(71%)에서 환형 강선 고정술을 시술하였으며, 골다공증이 심하거나 대 전자 외측부의 분쇄 골절이 심하여 지연 나사의 고정만으로 근위 골절편의 회전이 예상되었던 54예(45%)에서 지연 나사의 근위 부에 평행하게 해면 골 나사를 삽입하였다.

수술 후 안정적 정복이 이루어진 경우 2일째부터 휠체어를 통한 침상 밖 조기 거동과 단계적 재활을 통한 부분적 체중 부하를 허용하였다. 심한 골다공증으로 후 내측 피질 골의 연속성을 얻지 못한 경우에는 골편 전위를 추시하며 수술 후 6-8주까지 점진적인 체중 부하를 유도하였다.

3. 방사선 및 임상적 평가

방사선적 평가는 수술 직후부터 추시기간 중 촬영한 단순 방사선 사진을 통해 이루어졌으며, 수술 직후 방사선 사진으로 골절 정복 및 지연 나사 위치의 적절성을 평가하였다. 골절 정복은 후내측 피질골의 연속성이 유지되면서 2개의 주요 골절편 이개(diastasis)가 전후 및 측면 방사선 사진에서 합이 10 mm 이하인 경우,¹¹⁾ 전후 방사선 사진에서 대퇴 경간각(femur neck-shaft angle)이 정상이거나 정도의 외반 정렬시, 측면 방사선 사진에서 20도 이하의 각 변형 시에 적절하다고 평가하였다.¹²⁾ 지연 나사 위치는 전후 방사선 사진에서 지연 나사의 끝과 대퇴 골두의 관절 면까지의 거리가 10 mm 이하일 때 적절하다고 평가하였다.

최종 추시 전후 및 측면 방사선 사진을 기준으로 골절 유합까지의 기간, 지연 나사의 활강 정도, 기구 고정의 실패를 후향적으로 평가하였다. 골절 유합은 골절 부위의 가골 형성과 골절선의 소실이 있고, 골절 부에서 골소주가 건너가는 소견으로 판단하였고 이러한 소견이 확실하지 않고 골절부의 동통이 지속되면 추후 추시를 통해 지연 유합과 불유합을 판단하였다. 지연 나사의 활강 정도는 수술 직후와 최종 추시의 고관절 전후 방사선 사진에서 압박 고나사의 끝에서 금속판 배럴에 이르는 최단 거리의 차이를 측정하였다.¹³⁾ 기구 고정의 실패 (mechanical failure)는 골두 천공, 120도 이하의 내반 변형, 금속판이나 지연 나사의 파손, 지연 나사의 25 mm 이상의 활강이 있는 경우 및 재수술이 필요했던 경우로 하였다.¹⁴⁾

임상적 평가는 6개월 외래 추시에서 Parker의 보행 능력 평가¹⁵⁾를 변형하여 집안에서만 보행이 가능한 경우, 집밖에서도 보행이 가능한 경우, 일상적인 활동이 가능한 경우로 분류하고 수상전과 비교하여 보행 능력이 회복된 경우와 수상전보다 보행 능력이 저하된 경우로 나누어 평가하였다. 또한 6개월 이상 추시에서 기구 고정의 실패가 없음에도 지연 나사의 15 mm 이상 활강이나 수술 후 대전자부 골절 등으로 고관절 동통이 변화 없이 지속되는 경우를 임상적 실패(clinical failure)로 정의하였다.¹⁶⁾

기구 사용에 따른 합병증으로 기구 고정의 실패와 임상적 실패를 분석하였다.

결 과

수술 직후 방사선 사진에서 지연 나사의 위치는 모든 예에서 적절하였고 후내측 피질골의 분쇄가 심하고 적절한 연속성이 확보

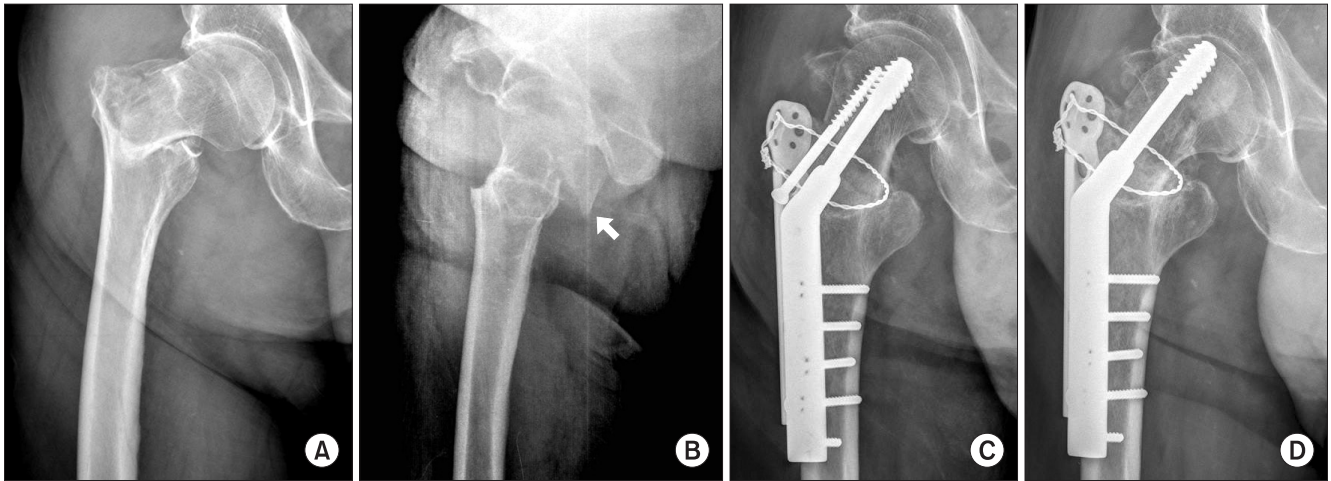


Figure 1. 1A-D. A 68-year-old male underwent closed reduction and internal fixation using CHS and TSP with additional screw and wiring due to unstable intertrochanteric fracture. (A, B) Preoperative anteroposterior and lateral radiographs show three fragmentary fracture with displaced posterior greater trochanteric fragment (white arrow). (C) Six month follow-up anteroposterior radiograph and (D) 11 month follow-up anteroposterior radiograph show cut-out of a lag screw.

Table 1. Complications

Complications	Number of patients
Mechanical failure	
Fixation failure(cut-out of a lag screw)	2
Femur neck fracture	2
Avascular necrosis	1
Clinical failure	8

되지 않은 9예를 제외한 112예에서 적절한 안정적 골절 정복 소견을 관찰하였다. 골절 유합은 술 후 6개월 추시에서 불유합 2예를 제외한 119예에서 모두 유합 되었으며 골절 유합까지의 평균 기간은 16.2주였다.

2예의 불유합은 모두 6개월 외래 추시에서 지속적인 동통이 있고 골절선의 가골 형성이 확실하지 않았던 경우로 지연 나사의 골두 천공이 발생하여 추후 관절 치환술을 시행하였다(Fig. 1). 모든 예에서 수술 부위의 감염 등은 없었으나 2예에서 골절에 대한 완전한 유합 후에 시행한 이물 제거술 후 1-3달 후 재차 수상하여 대퇴 경부 골절이 발생하여 관절 치환술을 시행하였다. 1예에서 무혈성 괴사 소견 보여 관절 치환술을 시행하였다.

6개월 추시에서 지속적인 통증과 함께 15-24 mm 사이의 과도한 지연 나사의 활강 소견으로 임상적 실패로 판단한 경우는 8예(7%)로 기구 고정 실패나 불유합 등은 없었으나 하지 단축에 파행 소견이 있어 약물 치료와 신발내 패드를 통한 하지 부동 교정을 시행하였다(Table 1).

지연 나사의 활강은 0 mm부터 24 mm까지 평균 8.4 mm로 관찰되었고 25 mm 이상의 활강은 없었으나 15-25 mm의 활강이 8예에서 관찰되었다. 그 외에 지연 나사 및 금속판의 파손이나 120도

이하의 과도한 내반 등은 보이지 않았다. 보행 능력은 94예(78%)에서 수상 전 보행 상태로 회복하였으며, 27예(22%)에서 심리적 불안, 기저 질환의 악화 등으로 수상 전보다 보행 능력이 저하되었다.

고 찰

압박 고나사는 대퇴 전자간 안정성 골절에서는 고정 각을 가진 금속판에 의해 외측 지지대로 작용하여 골유합을 유도하며 불안정성 골절에서는 근위 골편의 활강을 유도하여 골절 부를 밀착 압박하여 안정성과 골유합을 촉진시키는 이론적인 장점과 임상적 근거를 가져 현재까지 널리 쓰이고 있는 술식이다.³⁾ 또한 부분 체중 부하 시기부터 나사의 활강과 함께 골절 부의 감입을 통한 추가적인 골절부의 안정성과 골유합 촉진 효과를 가진다고 알려져 있다. 고정 각을 가지는 압박 고나사는 장 배럴과 단 배럴이 있으며 장 배럴은 배럴 길이가 38 mm로 충분한 활강의 보장을 통한 골절 부의 압박을 위해서는 지연 나사의 길이가 85 mm 이상이어야 한다.¹⁷⁾ 이에 저자들은 동양인의 작은 체구에 85 mm 이하의 지연 나사 사용이 많은 점을 감안하여 모든 예에서 배럴 길이가 25 mm인 단 배럴 압박 고나사를 사용하였다.

많은 문헌에서 압박 고나사의 시술 시 지연 나사만으로 근위 골절 편을 고정하기 때문에 심한 골다공증, 불안정성 골절, 부정확한 골절 정복과 불충분한 내고정 시에 내반 변형과 함께 골절이 붕괴되면서 지연 나사의 골두 천공의 위험성이 증가됨을 강조하고 있다.^{4,11)} 따라서 대퇴 전자간 골절의 압박 고나사를 통한 치료 결과는 골다공증의 정도, 골절의 불안정성에 대한 이해와 판단, 지연 나사의 골두 내 정확한 위치, 골절 정복 방법 및 추가적 고정

물의 사용 여부에 따라 다양한 결과들이 보고되고 있다.^{1,6,18)} 본 연구는 비록 후향적이지만 비교적 다수의 불안정성 대퇴 전자간 골절에 대해 단일 술자에 의한 일관된 술기를 시행하여 압박 고나사에 추가적 고정물 사용의 치료 결과를 분석한 것에 의의가 있다고 하겠다.

대퇴 전자간 골절은 Evans,¹⁹⁾ Jensen,²⁰⁾ Boyd-Griffin,²¹⁾ AO-OTA 등²²⁾의 다양한 분류가 있으나 세부적인 치료 결과나 예후 판단보다 주로 불안정성의 판단과 이해를 위해 사용되고 있다.¹⁸⁾ 골절 분류에 따라 불안정성으로 판단된 경우 외에도 골절 선이 대퇴 경부나 전자 하부로 확장된 경우, 역사상 골절, 커다란 전자부 후방 골편, 4 골절편의 골절, 후내측 피질골의 분쇄가 있는 경우 매우 불안정한 골절로 보고 있다.⁹⁾ 저자들도 이러한 경우와 함께 Jensen 3, 4, 5형의 골절에 대해 불안정성으로 판단하였다.

지연 나사의 이상적인 위치는 골두의 정 중앙부이며 전방 및 상방으로 삽입 시는 골두 천공의 위험성이 높아 피해야 한다고 알려져 있다.²³⁾ Hardy 등²⁴⁾에 의하면 다른 기구보다 압박 고나사에서 지연 나사의 골두내 전방이나 상방 삽입이 적다고 하였으며 Baumgaertner와 Solberg¹²⁾는 지연 나사의 끝과 골두 관절면까지의 거리(TAD, Tip Apex Distance)에 대한 술기적 관심이 기구 실패율을 낮출 수 있다고 하였다. 저자들의 경우 수술시 유도 핀을 도수 조작하면서 투시경하 지연 나사의 골두내 위치를 확인하면서 만족스럽지 않은 경우 두 개 이상의 유도 핀을 추가 사용하여 지연 나사가 골두내 정 중앙이면서 골두 관절 면까지 10 mm 이하가 되도록 노력하였고 술후 방사선 사진에서 지연 나사의 골두내 전방이나 상방 삽입은 관찰되지 않았다.

많은 학자들이 골절의 안정성 확보를 위해 후내측 피질골의 연속성(posteromedial cortical continuity) 유지가 중요함에 동의하고 있으며, 이러한 이유로 비해부학적 정보보다는 해부학적 정보를 선호하고 있다. 최근에는 이러한 후내측 피질골뿐만 아니라 전자간 외측 벽(lateral wall)의 중요성이 강조되고 있다. Gotfried²⁵⁾에 의하면 후내측 피질 골은 분쇄 정도로 수상의 심각성과 불안정성을 판단할 수 있고 외측 벽은 근위 골편에 대한 지지와 함께 활강 및 회전에 대한 안정성을 제공하므로 기구를 통한 골절 정복의 안정화에 외측 벽의 역할을 간과해서는 안된다고 강조하였다. Palm 등²⁶⁾은 외측 벽의 골절이 수술 전에 존재하거나 수술 중에 발생했을 때 기구 고정 실패에 의한 재 수술율이 높음을 지적하며 외측 벽의 골절 정도에 따른 새로운 분류가 필요하며 단순한 압박 고나사 보다는 추가적인 고정 장치가 필요하다고 하였다. Im 등²⁷⁾은 비록 안정화 골절일지라도 수술 중에 외측 벽에 골편이 발생 하면 이는 잠재적인 불안정 골절로 보고 전자부 안정화 금속판 등의 추가적 고정이 필요하다고 하였다. 저자들 또한 본 연구의 모든 예에서 시행한 전자부 안정화 금속판이 불안정 골절을 견고한 안정 골절로 고정할 수 있는 효과적인 술기라고 사료되며 그 결과로서 주요 합병증인 골두 천공이 2예(1.6%)로 낮았고

불안정 골절을 대상으로 조사한 것임을 감안할 때 지연 나사의 적절한 활강(평균 8.4 mm)이 발생한 것으로 보았다.

수술 후 임상적 결과는 Chirodian 등²⁸⁾에 의하면 1,024명에 대해 시행한 압박 고나사의 시행 후 1년 추사에서 85%에서 수상 전 보행 능력을 회복하였고 21%에서 경도 이상의 동통 지속을 보고하였고, Babst 등⁷⁾은 전자부 안정화 금속판을 사용 후 1년 이상 추사에서 87%에서 수상 전 보행 능력을 회복하였다고 하였다. 본 연구에서는 이보다 낮은 94예(78%)에서 수상 전 보행 능력을 회복하였으나 이는 대상 군이 기저 질환이 많고 고령임에 기인한 것으로 사료된다. 저자들의 경우 8예(7%)에서 6개월 추시에 지연 나사의 과도한 활강 소견과 함께 지속적인 동통 및 경도의 파행을 호소하여 임상적 실패로 보고 약물 치료, 외전근 강화 운동, 신발 내 패드 통한 하지 부동 교정을 시행 하고 골유합 획득 후에 내고정물 제거술을 시행하였다. 그 외에도 1예(0.8%)에서 골유합 후 2년 뒤에 대퇴 골두 괴사 소견이 있었고 2예(1.6%)에서 내고정물 제거술 후 낙상으로 경부 골절이 발생하여 관절 치환술을 시행하였다. 압박 고나사 시행 후 대퇴 골두 괴사의 발생은 흔하지 않은 경우로 Bartonicek 등²⁹⁾은 1,373예의 전자부 골절 수술 후 발생한 8예의 대퇴 골두 무혈성 괴사의 원인으로 대퇴 골두 공급 혈관의 손상 가능성이 높다고 보고하였다. 본 연구의 대퇴 골두 괴사 소견의 경우에도 대퇴 전자간 골절이 대퇴 경부까지 존재하였던 경우로 수상시 대퇴 경부 내측 회전 동맥의 심부 가지의 손상의 가능성을 생각해 볼 수 있었다. 전자부 안정화 금속판에 추가적인 환형 강선이나 해면골 나사의 사용 여부는 현재까지 이견이 있어 술자의 판단에 의해 시행되는 선택적 술기이다. Babst 등⁷⁾에 의하면 지연 나사와 평행하게 삽입된 해면골 나사가 초기 체중 부하 시기에 골절편의 회전을 막는 항회전 효과가 있다고 하였으며 대전자부 골절편의 전위를 예방하기 위한 강선 사용을 선호한다고 하였다. 하지만 Madsen 등³⁰⁾은 무작위로 해면골 나사를 사용하였으나 이로 인한 이차적인 골절 전위나 기능에 영향이 없어 고정적 사용은 불필요하다고 하였다. 저자들의 경우 술자의 판단에 의해 전위가 염려되는 전자부 후방 및 소전자부 골절편에서 선택적으로 사용하였다.

본 연구는 후향적 연구이며 일정 기간 추시가 가능했던 환자를 대상으로 치료 결과의 분석을 통해 평가가 이루어진 제한점이 있다. 또한 환형 강선과 해면골 나사 사용에 대한 일반화된 기준에 대한 논란의 여지가 있으며, 수술자의 술기적 숙련도 및 전자부 전위 골편에 대한 주관적 정의에 따라 결과가 달라질 수 있는 한계점이 있어 향후 전향적인 비교 연구가 필요할 것으로 판단된다.

결론

대퇴 전자간 불안정성 골절에서 추가적으로 사용한 전자부 안정화 금속판은 기구 고정의 실패나 과도한 지연 나사의 활강의 감

소에 효과적이라고 사료되며 특히 커다란 전자부 후방 골편이나 소전자부 전위 골편 등이 있는 경우에는 환형 강선이나 해면골 나사의 추가적 사용으로 견고한 내고정력을 얻을 수 있는 유용한 술기로 생각된다.

참고문헌

1. Forte ML, Virnig BA, Kane RL, et al. Geographic variation in device use for intertrochanteric hip fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:691-9.
2. Flores LA, Harrington IJ, Heller M. The stability of intertrochanteric fractures treated with a sliding screw-plate. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72:37-40.
3. Karunaker M, Mclaurin TM, Morgan SJ, Egol KA. Improving outcomes after pertrochanteric hip fractures. *Instr Course Lect.* 2009;58:91-104.
4. Den Hartog BD, Bartal E, Cooke F. Treatment of the unsatable intertrochanteric fractures. Effect of the placement of the screw, its angle of insertion, and osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:726-33.
5. Min BW, Lee KJ. Treatment of intertrochanteric fracture: dynamic hip screw. *J Korean Fracture Soc.* 2009;22:51-5.
6. Haidukewych GJ. Intertrichanteric fractures: Ten tips to improve results. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:712-9.
7. Babst R, Renner N, Biedermann M, et al. Clinical results using the trochanteric stabilizing plate (TSP): The modular extension of the dynamic hip screw (DHS) for internal fixation of selected unstable intertrochanteric fractures. *J Orthop Trauma.* 1998;12:392-9.
8. Lee PC, Yu SW, Hsieh PH, Chuang TY, Tai CL, Shih CH. Treatment of early cut-out of a lag screw using a trochanter supporting plate: 11 consecutive patients with unstable intertrochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004;124:119-22.
9. Gargan MF, Gundle R, Simpson AH. How effective are osteotomies for unstable intertrochanteric fractures? *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76:789-92.
10. Kaufer H, Matthews LS, Sonstegard D. Stable fixation of intertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56:899-907.
11. Davis TR, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Poter BB, Checketts RG. Intertrochanteric femoral fractures: Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72:26-31.
12. Baumgaertner MR, Solberg BD. Awareness of tip-apex distance reduces failure of fixation of trochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:969-71.
13. Kim YC, An KC, Kim KY, et al. Treatment of osteoporotic unstable intertrochanteric fracture- Comparative study between using dynamic hip screw and additional trochanter stabilizing plate-. *J Korean Orthop Assoc.* 2005;40:741-8.
14. Kim YS, Kwon SY, Han SK, Choi WH, Choi NY. The role of lateral buttress in treatment of Jensen type 4 intertrochanteric fractures of the femur using dynamic compression hip screw in the elderly. *J Korean Orthop Assoc.* 2005;40:935-41.
15. Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75:797-8.
16. Baixauli F, Vincent V, Baixauli E, et al. A Reinforced rigid fixation device for unstable intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;361:205-15.
17. Gundle R, Gargan MF, Simpson AH. How to minimize failures of fixation of unstable intertrochanteric fractures. *Injury.* 1995;26:611-4.
18. Lorch DG, Geller DS, Nielson JH. Osteoporotic pertrochanteric hip fractures. Management and current controversies *Instr Course Lect.* 2004;53:441-54.
19. Evans EM. The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br.* 1949;31:190-203.
20. Jensen JS. Classificaiton of trochanteric fractures. *Acta Orthop Scand.* 1980;51:803-10.
21. Boyd HB, Griffin LL. Classification and treatment of trochanteric fractures. *Arch Surg.* 1949;58:853-63.
22. Müller ME, Nazarian S. Classificaiton et documentation aodes fractures femur. *Rev Chir Orthop.* 1981;67:297.
23. Pervez H, Parker MJ, Vowler S. Prediction of fixation failure after sliding hip screw fixation. *Injury.* 2004;35:994-8.
24. 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.* 1998;80:618-30.
25. Gotfried Y. The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;425:82-6.
26. Palm H, Jacobsen S, Holm SS, Gebuhr P; Hip Fracture Study Group. Integrity of the lateral femoral wall in intertrochanteric hip fractures: An important predictor of a reoperation. *J Bone*

- Joint Surg Am. 2007;89:470-5.
27. Im GI, Shin YW, Song YJ. Potentially unstable intertrochanteric fractures. J Orthop Trauma. 2005;19:5-9.
 28. Chirodian N, Arch B, Parker MJ. Sliding hip screw fixation of trochanteric hip fractures: Outcome of 1024 procedures. Injury. 2005;36:793-800.
 29. Bartoníček J, Fric V, Skála-Rosenbaum J, Dousa P. Avascular necrosis of the femoral head in pertrochanteric fractures: a report of 8 cases and review of the literature. J Orthop Trauma. 2007;21:229-36.
 30. Madsen JE, Naess L, Aune AK, Alho A, Ekeland A, Strømsøe K. Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of the unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the gamma nail and compression hip screw. J Orthop Trauma. 1998;12:241-8.

Treatment of Unstable Intertrochanteric Fracture Using Short Barrel Compression Hip Screws and a Trochanteric Stabilizing Plate

Dong Ok Kim, M.D., Jong Hun Jung, M.D.*, and Kang Sup Yoon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, SMG-SNU Boramae Medical Center,

**Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea*

Purpose: To assess the effectiveness of additional fixation using a trochanter stabilizing plate for the case of an unstable intertrochanteric fracture of the femur.

Materials and Methods: Between February 2003 and February 2009, one hundred twenty-one consecutive patients with unstable intertrochanteric fractures were treated with CHSs and a TSP with or without additional screws and wiring. The follow up period was an average of twenty-eight months (range: six to sixty-one months). The fractures were classified according to the Jensen classification. We retrospectively evaluated the fracture healing time, the sliding length, the incidence of fixation failure and clinical failure, and the functional recovery.

Results: The mean time to radiologic bony union was 16.2 weeks. The average amount of lag screw sliding was 8.4 mm. Overall, 119 of 121 patients had bony union and 2 patients showed nonunion. Mechanical failure was noted in 5 patients and 8 patients showed clinical failure. Ninety-four patients (78%) had at least returned to their pre-fracture level of walking ability.

Conclusion: Fixation with compression hip screws (CHSs) and a trochanter stabilizing plate (TSP) for treating unstable intertrochanteric fracture of the femur seemed to be helpful for decreasing excessive sliding and the rate of fixation failure. Short barrel CHSs and TSP fixation with additional screws and wiring are necessary for treating unstable intertrochanteric fracture of the femur, and especially for the cases with a large posterior greater trochanteric fragment or a displaced lesser trochanter.

Key words: femur, unstable intertrochanteric fracture, compression hip screw (CHS), trochanter stabilizing plate (TSP)

Received December 10, 2009 **Accepted** December 29, 2009

Correspondence to: Kang Sup Yoon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, SMG-SNU Boramae Medical Center, 39, Boramae Road, Dongjak-gu, Seoul 156-707, Korea

TEL: +82-2-870-2311 **FAX:** +82-2-831-2826 **E-mail:** ksyoon@brm.co.kr