

Clinical Results of Femoral Subtrochanteric Fractures

Ji Wan Kim, MD*, Jae Suk Chang, MD, HeeSang Lee, MD, Joo Yul Bae, MD, Jung Jae Kim, MD

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan, Seoul, Korea
Department of Orthopedic Surgery, Haeundae Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Busan, Korea*

Purpose: This study examined the clinical course of subtrochanteric fractures of the femur as well as the risk factors of complications.

Materials and Methods: A retrospective study was performed on 56 patients with femoral subtrochanteric fractures who were treated at our hospital from 2004 to 2008. Risk factors, such as the type of fracture, type of implant, soft tissue dissection at the fracture site, comminution of the medial cortex and degree of fracture displacement after the reduction, were compared to determine their effect on the rate of complications, such as nonunion and implant failure. Open reduction with a soft tissue dissection at the fracture site was performed in 34 cases, and a closed reduction was performed in 22 cases. Thirty five cases had medial cortex comminution and 21 cases did not.

Results: There were 8 cases of nonunion(14.3%). There was a positive correlation between the degree of fracture displacement after the reduction and the union time ($P=0.017$). The union time was longer when there was comminution of the medial cortex. A subtrochanteric fracture using an open reduction tended to have a long union time but this was not statistically significant. There was no correlation between the type of implant and union time.

Conclusion: The union time is longer in subtrochanteric fractures with comminution of the medial cortex. Therefore, it is important to preserve the blood supply at the fracture site using a closed reduction and restore the fracture reduction accurately.

Key Words: Femur, Femur subtrochanteric fracture, Complications, Nonunion, Risk factor

서론

소전자로부터 대퇴골 간부 근위부 1/3 부위로 정의되는 대퇴 전자하 부위의 골절은 고관절 부위의 골절 중 10~34%를 차지하게 된다^{1,2)}. 고에너지 손상에 의한 골절

군은 평균 나이가 40.6세 그리고 저에너지 손상에 의한 골절군은 평균 나이가 76.2세의 나이 분포를 보이고 있다³⁾. 대퇴 전자하 골절은 해부학적으로나 생역학적으로 그리고 생리적으로 치료가 어려운 골절로^{2,4-6)}, 고정물의 실패 혹은 불유합의 합병증의 빈도가 7~20% 정도로 비교적 높게 보고되고 있다⁶⁻⁹⁾.

불유합의 빈도가 상대적으로 높은 골절인 대퇴 전자하 골절 환자의 치료 결과에 대해 후향적으로 분석함으로써 대퇴 전자하 골절에 대한 수술적 치료의 임상 결과를 알아 보고, 불유합 및 고정 실패 등의 합병증에 영향을 미치는 요인을 찾아보고자 한다.

대상 및 방법

2004년 1월 1일부터 2008년 8월 31일까지 본원에 내원하여 대퇴 전자하 골절로 치료를 받고, 1년 이상 추시 관찰된 56예(남자 38예, 여자 18예)를 대상으로 하였다.

Submitted: April 19, 2010

1st revision: June 9, 2010

2nd revision: September 28, 2010

3rd revision: October 2, 2010

Final acceptance: October 2, 2010

• Address reprint request to **Jung Jae Kim, MD**

Department of Orthopaedic Surgery, Asan Medical Center,
College of Medicine, University of Ulsan, 388-1 Pungnap 2-
dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

TEL: +82-2-3010-3538 FAX: +82-2-488-7877

E-mail: jjkim2@amc.seoul.kr

• 본 논문의 요지는 2009년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표하였음.

Copyright © 2010 by Korea Hip Society

대상자의 평균 나이는 50.9세(19~82세)였으며, 평균 추시 관찰 기간은 27.4개월(12~63개월)이었다. 수상 기전은 운전자 교통 사고가 21예, 추락 3예, 낙상 32예가 있었다. 관혈적 정복술을 통한 골절 정복이 34예, 도수 정복을 이용한 골절 정복이 22예였다. 내측 피질골의 분쇄가 없었던 경우가 35예, 내측 피질골의 분쇄가 있었던 경우가 21예였다. 골절의 분류는 AO 분류를 이용하여 평가하였고, 골유합에 대한 판정은 대퇴골 전후면 단순 방사선 촬영에서 3 곳 이상의 피질골에서 유합 소견이 보일 때를 기준으로 하였다. 골절의 분류는 AO분류 상 31A2 10예, 31A3 16예, 32A1 7예, 32A2 3예, 32A3 9예, 32B1 5예, 32B2 1예, 32B3 3예, 32C1 1예, 32C3 1예가 있었다. 수술 기구, 골절 정복 시 관혈적 정복 여부, 내측 피질골의 분쇄 여부, 수술 후 골절의 전위 정도 등의 요인에 따라 골유합 시기의 차이와 불유합 빈도를 비교함으로써 수술 결과에 영향을 미치는 요인을 찾고자 하였다. 수술 후 골절의 전위 정도는 Fig. 1에서와 같이 고관절 전후면 사진에서 골절의 전위 정도가 가장 큰 지점의 두 골절편 사이의 최단거리를 측정하였다. 수술 전 전위 정도와 상관 없이 정복된 정도

를 알 수 있는 수술 후 전위 정도를 측정하여 골유합 기간과 불유합 빈도와 상관 관계를 확인하였다. 수술 기구는 골수강의 고정장치 [역동성 고나사 (Dynamic hip screw with Trochanter stabilizing plate: DHS with TSP)], 역동적 과나사(Dynamic condylar screw: DCS), 95° 칼날 금속판(95 degree blade plate), 대퇴골 원위부용 잠금나사 금속판(Locking compression plate - distal femur (LCP-DF®))와 골수강내 고정장치[골수강내 정(Intramedullary nail)] 두 군으로 나누어 비교하였다. 내 고정물의 선택은 골절의 양상이나 정도, 환자의 나이 등을 고려해서 선택하였고, 연구기간 5년동안 LCP-DF®와 같은 새로운 내고정물의 개발로 인해 역동적 과나사 혹은 95° 칼날 금속판을 대체하였다. 수술 기구는 DHS with TSP 12예, LCP-DF® 14예, 95 degree Blade plate 12예, DCS 2예 등 골수강외 고정 장치를 이용한 수술이 총 40예였고, 골수강내 고정 장치인 금속정을 이용한 치료는 총 16예였다. 통계 방법은 불유합의 빈도 차이는 Fisher의 정확 검정이 사용됐고, 골유합 기간의 비교는 Mann-Whitney검정을 사용하여 비교하였다. 그리고 골절 전위 정도와 골유합 기간의 비교를 위해서는 Spearman상관계수를 이용하였다.

결 과

골유합을 얻었던 환자의 평균 골유합 시기는 17.5주(11~28주)였다. 수술 후 골절의 전위 정도는 평균 7.6 mm (1~23 mm)였다. 56예의 환자 중 불유합 8예(14.3%)가 있었고 이 중 2예는 내고정물 실패와 동반되었다. 금속정 삽입에 따른 대퇴 간부 골절 1예가 있었다.

수술 후 골절 전위 정도와 골유합 기간과의 상관 관계를



Fig. 1. Measurement of the degree of fracture displacement after reduction.

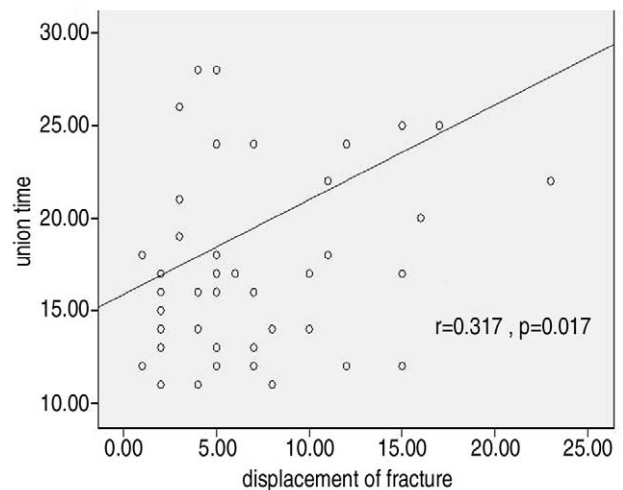


Fig. 2. Relationship between displacement of fracture and union time.

알아보기 위해 Spearman 상관 계수를 살펴보았을 때 $r=0.317$, $P=0.017$ 로 통계학적으로 유의하였다(Fig. 2). 이는 골절 전위가 클수록 골유합 기간이 길어진다는 것을 의미한다. 수술 기법에 따른 골유합 기간을 살펴보면 골수강외 고정 장치를 사용한 경우 평균 골유합 시기는 19.7 ± 6.6 주였고, 골수강내 고정 장치를 사용한 경우는 18.5 ± 6.0 주로 나타났으나 통계학적인 차이는 없었다($P=0.533$). 그리고 골수강외 고정 장치를 사용한 경우 불유합이 7예(17.5%), 골수강내 고정 장치를 사용하였을 경우 1예(6.3%)로 통계학적인 차이는 없었다($P=0.277$, Table 1). 골절 부위 연부 조직을 박리하여 정복한 관혈적 정복군에서는 평균 골유합 시기가 18.6 ± 7.1 주였고, 연부 조직을 박리하지 않고 도수 정복한 군에서는 20.4 ± 5.2 주로 나타났으며 이는 통계학적으로 차이가 없었다($P=0.301$). 골절 부위의 연부 조직 박리 여부에 따른 불유합의 빈도를 알아보았을 때 박리한 군에서 7예(18.9%), 박리하지 않은 군에서 1예(4.5%)로 $P=0.094$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2). 내측 피질골의 분쇄가 없는 군의 경우 골유합 기간은 17.7 ± 5.9 주였고, 분쇄가 있는 군에서는 22.0 ± 6.4 주로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($P=0.017$). 불유합의 빈도는 분쇄가 없는 군에서 4예(11.4%), 분쇄가 있는 경우는 4예(19.0%)로 통계학적으로 차이가 없었다($P=0.430$, Table 3).

고 찰

대퇴 전자하 골절의 치료가 어려운 원인은 크게 두 가지 요인에서 찾을 수 있다. 첫째, 대퇴 전자하 골절은 골절 정

복이 어렵다. 골절부 전위의 원인은 근육의 당김에서 기인하는데, 소전자에 붙는 장요근에 의해 근위부는 외회전, 굴곡되며, 대전자부에 붙는 외전근과 단외전근에 의해 근위부는 외전된다. 원위부는 대내전근에 의해 내전되며, 대퇴사두근과 슬괵근(Hamstring)에 의해 대퇴부는 단축된다. 둘째, 대퇴 전자하 골절은 불유합이 많은데, 이는 해부학적으로는 이 부위가 단단한 피질골로 이루어져 있어 회복 속도가 느리고, 상하 부위에 비해 상대적으로 혈류가 적은 곳이고^{4,10,11}, 생역학적으로는 고에너지에 의한 손상이 많아 분쇄가 심하고, 분절이 많기 때문이다⁶. 그렇기에 대퇴 전자하 골절의 치료 시에 골절 부위의 연부 조직 박리에 주의를 기울여야 한다. 이번 논문을 통하여 이에 대해 확인하기를 기대하였으나, 본 논문에서는 관혈적 정복군과 도수정복군 사이에 불유합 빈도나 유합 기간에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 없음을 볼 수 있었다. 오히려 수술 후 골절 전위 정도는 중요한 요인이 됨을 보여, 수술 시 정확한 정복을 하는 것이 매우 중요하다는 것을 알 수 있었다. 관혈적 정복에서 골절 주위 연부 조직 박리 여부와 관련한 이번 연구의 결과는 일반적으로 알려진 바와 다르다. 분절이 많은 분쇄 골절에서는 과거의 기계적 고정(mechanical fixation)개념과 달리 생물학적 고정(biologic fixation)을 강조하는 최근의 경향과 다른 결과가 나온 이유로는 분절이 많은 분쇄 골절의 골절 형태에서 관혈적 정복군과 도수 정복군을 비교한 것이 아니라 증례 수가 충분하지 않은 연구 대상에서 분절 유무와 상관 없이 관혈적 정복군과 도수 정복군을 비교한 데서 기인한 것으로 생각한다.

생역학적으로 대퇴골 근위부는 많은 압력을 받는 위치이다. 내측 피질골에는 강한 압박력이 가해지고, 외측 피

Table 1. Comparison of Union Time and Nonunion Rate between Implant Type

	Number	Union Time(Week)	P-Value	Nonunion	P-Value
Extramedullary Device	40	19.7 ± 6.6	0.533	7(17.5%)	0.277
Intramedullary Nail	16	18.5 ± 6.0		1(6.3%)	

Table 2. Comparison of Union Time and Nonunion Rate between Reduction Method

	Number	Union Time(Week)	P-Value	Nonunion	P-Value
Open Reduction	34	18.6 ± 7.1	0.301	7(18.9%)	0.094
Closed Reduction	22	20.4 ± 5.2		1(4.5%)	

Table 3. Comparison of Union Time and Nonunion Rate between Comminution of Medial Cortex

	Number	Union Time(Week)	P-Value	Nonunion	P-Value
Non-comminution	35	17.7 ± 5.9	0.017	4(11.4%)	0.430
Comminution	21	22.0 ± 6.4		4(19.0%)	

골절에는 강한 인장력이 가해진다⁹⁾. 이번 연구에서 내측 피질골의 분쇄가 있을 경우 불유합의 빈도가 높은 것으로 나왔는데, 내측 피질골에 분쇄가 있을 경우 골절의 불안정성으로 인해 불유합 비율이 높게 나오는 것으로 생각된다. 내측 피질골의 분쇄가 있는 경우에 골수강내 고정과 골수강 외고정 고정에 따른 생역학적인 차이가 있고 이로 인한 불안정성도 고려해야 하지만 내측 피질골의 분쇄가 있는 경우 대부분 체중 부하를 하지 않거나 늦게 시작하였으므로 수술 기구에 따른 생역학적 차이를 검증하기에는 제한점이 있다. 골수강 내 고정은 지렛대를 내측으로 옮기는 효과가 있어 골절 부위에 긴장을 덜 받아 생역학적으로는 더 합당한 기구라고 하였다¹²⁻¹⁴⁾. 하지만 본 연구에서는 골수강 외 고정 장치와 비교하였을 때 골유합 기간 및 불유합 빈도는 통계적으로 유의한 차이가 없었고 양군의 골절 양상의 차이는 통계적으로 차이가 없었다. 대퇴 전자하 골절은 골절 자체의 복잡한 성격 때문에 사용되는 기구 중에 우월성이 확연하게 증명된 기구는 없는 상태로¹⁵⁾, 각각 기구의 장단점에 대한 논문만 제한적으로 나오고 있는 실정이다. 이번 연구에서도 수술 기구의 우월에 대한 판단은 내리기 어려울 것으로 보인다. 본 연구의 결과에서는 골수강내 고정과 골수강외 고정 장치 사이에 확연한 차이가 있다고 할 수 없었으며, 기구의 선택에 대해서는 이전 논문의 결과들을 참고하여 골절의 형태에 따라 수술자가 가장 익숙한 기구를 선택하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 위험 인자를 분석하기 위해서는 다중 회귀 분석 방법을 사용해야 하는데, 증례 수가 적어 이 통계 방법을 적용하기에는 어려움이 있었다. 또한 5년간의 연구 기간 동안 새로운 수술 기구의 도입으로 인해, 여러 종류의 수술 기구를 사용했던 것은 연구 방법 면에서 단순화하지 못한 아쉬움이 있고, 환자의 나이 및 고에너지 손상 여부 등에 따라 연구 대상을 단순화시키지 못하고 대퇴 전자하 골절 발생 환자를 모두를 대상으로 하였기 때문에 결과 해석에 제한점이 있다. 앞으로 더 많은 증례를 통해 연구 대상을 단순화하여 다중 회귀 분석을 시행하는 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

결 론

골절 정복 후 전위 정도가 클수록 골유합 기간이 길어지고, 내측 피질골의 분쇄가 있는 경우 골유합 시기가 더 늦어지는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 대퇴 전자하 골절

의 치료 시 도수 정복을 통해 골절 부위 혈행을 보존하며 골절 정복을 잘 하는 것이 바람직하다.

REFERENCES

1. Nungu KS, Olerud C, Rehnberg L. *Treatment of subtrochanteric fractures with the AO dynamic condylar screw. Injury.* 1993; 24:90-2.
2. Rohilla R, Singh R, Magu NK, Siwach RC, Sangwan SS. *Mini-incision dynamic condylar screw fixation for comminuted subtrochanteric hip fractures. J Orthop Surg (Hong Kong).* 2008;16:150-5.
3. Bergman GD, Winkquist RA, Mayo KA, Hansen ST Jr. *Subtrochanteric fracture of the femur. Fixation using the Zickel nail. J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:1032-40.
4. Kinast C, Bolhofner BR, Mast JW, Ganz R. *Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment with the 95 degrees condylar blade-plate. Clin Orthop Relat Res.* 1989;238:122-30.
5. Kyle RF, Cabanela ME, Russell TA et al. *Fractures of the proximal part of the femur. Instr Course Lect.* 1995;44:227-53.
6. Siebenrock KA, Muller U, Ganz R. *Indirect reduction with a condylar blade plate for osteosynthesis of subtrochanteric femoral fractures. Injury.* 1998;29 Suppl:C7-15.
7. Parker MJ, Dutta BK, Sivaji C, Pryor GA. *Subtrochanteric fractures of the femur. Injury.* 1997;28:91-5.
8. Sims SH. *Subtrochanteric femur fractures. Orthop Clin North Am.* 2002;33:113-26, vii.
9. Vanderschot P, Vanderspeeten K, Verheyen L, Broos P. *A review on 161 subtrochanteric fractures--risk factors influencing outcome: age, fracture pattern and fracture level. Unfallchirurg.* 1995; 98:265-71.
10. Asher MA, Tippet JW, Rockwood CA, Zilber S. *Compression fixation of subtrochanteric fractures. Clin Orthop Relat Res.* 1976;117:202-8.
11. Trafton PG. *Subtrochanteric-intertrochanteric femoral fractures. Orthop Clin North Am.* 1987;18:59-71.
12. Ramakrishnan M, Prasad SS, Parkinson RW, Kaye JC. *Management of subtrochanteric femoral fractures and metastases using long proximal femoral nail. Injury.* 2004;35:184-90.
13. Curtis MJ, Jinnah RH, Wilson V, Cunningham BW. *Proximal femoral fractures: a biomechanical study to compare intramedullary and extramedullary fixation. Injury.* 1994;25:99-104.

국문초록

대퇴 전자하 골절의 임상적 결과

김지완* · 장재석 · 이희상 · 배주열 · 김정재

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실,
인제대학교 의과대학 해운대백병원 정형외과학교실*

목적: 대퇴 전자하 골절 환자의 임상 결과를 알아보고, 불유합, 고정 실패 등의 합병증에 영향을 미치는 요인을 찾아보고자 한다.

대상 및 방법: 2004년부터 2008년까지 내원한 대퇴 전자하 골절 56예를 대상으로 불유합, 고정 실패 등의 합병증 발생 빈도를 골절의 분류, 수술 기구, 골절 정복 시 관혈적 정복 여부, 내측 피질골의 분쇄 여부, 수술 후 골절의 전위 정도 등의 요인과 비교하여 결과에 영향을 미치는 요인을 찾아 보았다. 관혈적 정복은 34예, 도수 정복은 22예였다. 내측 피질골의 분쇄가 없었던 경우는 35예, 있었던 경우는 21예였다.

결과: 56예의 환자 중 불유합 8예(14.3%)가 있었다. 수술 후 골절 전위 정도와 골유합 기간은 유의한 상관 관계를 가져($P=0.017$), 수술 후 골절 전위가 클수록 골유합 기간이 길어지는 것으로 나타났고, 내측 피질골의 분쇄가 있는 경우 골유합 기간이 길어졌다. 관혈적 정복 시 불유합의 빈도가 커지는 경향이 있었으나 통계학적으로 차이를 보이지는 않았다($P=0.094$). 수술 기법에 따른 골유합 기간 및 불유합 빈도의 차이는 없었다.

결론: 대퇴 전자하 골절의 치료 시 내측 피질골의 분쇄가 있는 경우 골유합 기간이 길어질 수 있으므로 도수 정복을 통해 골절 부위 혈행을 보존하며 골절 정복을 잘 하는 것이 바람직하다.

색인 단어: 대퇴골, 대퇴전자하 골절, 합병증, 불유합, 위험인자