

골수정 고정술 후 발생한 대퇴골 불유합에 대한 잠김 금속판 보강술

박기철[✉] · 김철웅 · 황규태 · 박예수

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

Augmentative Locking Plate Fixation for the Treatment of Femoral Nonunion after Intramedullary Nailing

Ki-Chul Park, M.D.[✉], Chul-Woong Kim, M.D., Kyu-Tae Hwang, M.D., Ye-Soo Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the efficacy of the augmentative locking compression plate fixation in the treatment of femoral shaft nonunion occurring after intramedullary nailing.

Materials and Methods: Between July 2004 and September 2012, a total of 17 patients (twelve men, five women, average age 52.5 years) who had femoral nonunions after primary intramedullary nailing for femoral shaft fractures were reviewed. The mean period of nonunion after primary nailing was 18.5 months. Leaving the nail *in situ*, an augmentative locking plate was applied to the nonunion site with simultaneous autogenous bone grafting, except for five hypertrophic nonunions. We followed up all patients with plain radiograph and evaluated clinical status to determine bone union.

Results: All patients demonstrated evidence of fracture union with an average follow-up time of 5.0 (range 2 to 9) months. The time of operation was an average of 115 (range 45 to 160) minutes, and mean blood loss was 345.9 (range 150 to 700) ml. Two patients noted discomfort at the distal portion of plate, and one noted discomfort of donor site, but functional limitation was not observed in all patients.

Conclusion: Augmentative locking plate fixation for diaphyseal femoral nonunion after intramedullary nailing is a reasonable treatment option with increased stability.

Key Words: Femur, Nonunion, Intramedullary nailing, Plate fixation

서 론

성인 대퇴골 간부 골절의 치료로 골수 내 금속정 고정술은 가장 이상적인 치료 방법으로 알려져 있으며, 1965년

Küntscher⁸⁾에 의해 골수 내 금속정이 처음 사용된 후 수술 기법의 향상과 금속정 디자인의 개발로 1% 이하의 낮은 불유합률이 보고되어 왔다. 하지만 최근 연구에서 골수 내 금속정 고정술 후 4.1-12%의 비교적 높은 불유합 발생률이 보고되고 있으며^{14,16,18)}. 이에 대한 치료로 역동화, 골이식, 금속정 교체술, 금속판 변환술, 금속판 보강술 등이 사용되고 있다. 이 중 금속정 교체술은 확공 후 보다 큰 직경의 금속정으로 교체하는 방법으로 현재 가장 널리 시행되고 있으며^{4,5,13,20)} 이의 초기 결과는 매우 우수한 것으로 알려져 왔으나, 최근 여러 연구에서 예상했던 것보다 열등한

Received April 4, 2013 Revised June 1, 2013
Accepted July 31, 2013

✉Address reprint requests to: Ki-Chul Park, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University Guri Hospital, 153 Gyeongchun-ro, Guri 471-701, Korea
Tel: 82-31-560-2318 · Fax: 82-31-557-8781
E-mail: kcpark@hanyang.ac.kr

Copyright © 2013 The Korean Fracture Society. All rights reserved.

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.

결과가 보고되었다^{11,21)}. 이에 금속정을 제거하거나 교체하지 않고 금속판을 추가적으로 고정하여 불유합 부위의 안정성을 높일 수 있는 금속판 보강술에 대한 연구가 진행되었으며 우수한 결과를 보고하였으나 잠김 금속판을 이용한 연구는 부족한 실정이며 국내 환자를 대상으로 한 연구는 없었다. 이에 저자들은 성인 대퇴골 간부 골절에서 골수 내 금속정 고정술 후 발생한 불유합에 대해 잠김 금속판 보강술을 시행한 국내 환자들을 대상으로 이의 유용성을 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

2004년 7월부터 2012년 9월까지 대퇴골 간부 골절로 골수 내 금속정 고정술을 시행한 후 발생한 불유합에 대해 잠김 금속판 보강술을 시행했던 환자 중 6개월 이상 추시가 가능했던 17명, 17예를 대상으로 하여 후향적으로 분석하였다. 술 후 6개월 이상 경과한 뒤 시행한 단순 방사선 촬영상 골절 부위의 완전한 골유합이 관찰되지 않거나 3개월간 추시관찰 시 골유합이 진행되지 않고, 임상적으로 골절 부위의 동통이나 파행이 있는 경우를 불유합으로 정의하였다⁶⁾. 대퇴 소전자의 원위 5 cm에서부터 대퇴 내전근 결절의 근위 5 cm 사이의 신생골절에 대해 골수 내 금속정 고정술을 시행 받은 후 불유합이 관찰된 경우를 포함 기준으로 하였으며 대퇴골 골절의 과거력이 있거나 병적 골절인 경우는 제외하였다. 남자 12예, 여자 5예였고 평균

연령은 52.5세였으며, 초기 골절은 6예가 교통사고로 인한 개방성 골절이었다. AO-OTA 분류에 따라 대퇴 간부 골절 양상을 구분하였으며, A2는 1예, A3는 6예, B2는 1예, B3는 1예, C1은 4예, C2는 4예였다. 골절의 위치는 12예에서 중간 1/3, 4예에서 원위 1/3, 1예에서 근위 1/3에 위치하였고, 모든 예에서 확공정 금속정으로 고정하였으며, 순행성 금속정 고정술이 14예, 역행성이 3예였다. Smith와 Morgan¹⁷⁾의 기준에 의해 비후성 불유합과 위축성 불유합을 구분하였으며 각각 5예, 12예였다(Table 1).

수술은 모두 동일한 1인의 술자에 의해 시행되었으며 앙와위에서 방사선 투과 수술대를 사용하였다. 모든 환자에서 골수 내 금속정을 제거하지 않고 정렬을 유지한 상태에서 수술을 시행하였으며, 위축성 불유합 환자에서는 외측 도달법을 사용하여 불유합 부위를 노출시킨 뒤 섬유조직을 제거하고 박피술을 시행한 후 추가적으로 장골로부터 자가 장골 이식술을 시행하였다(Fig. 1). 반면 비후성 불유합 환자에서는 불유합 부위를 노출시키지 않고 불유합 부위의 근위부와 원위부에 최소침습적 절개를 통해 추가적인 정복을 시도하지 않고 잠김 금속판을 고정하였으며 추가적인 골이식술은 시행하지 않았다(Fig. 2).

잠김 압박 금속판은 12예에서 LCP Broad Curved Plate (Synthes, Oberdorf, Switzerland)와 5예에서 LCP-DF (Synthes)를 사용하였고 골절 부위의 양측에 적어도 4개 이상의 피질골을 고정하였으며, 필요한 경우에 단피질 나사못을 이용하여 골수 내 금속정과의 충돌을 피하였다. 모든

Table 1. Clinical Details of the Nonunion of Femoral Shaft Fracture after Intramedullary Nailing

No.	Age (yr)	Sex	Location	Fracture type	AO classification	Type of nonunion	IM nail	Duration of nonunion (mo)	Operation time (min)	Blood loss (ml)	BG	Solid union (mo)
1	69	M	Middle 1/3	Closed	32A3	Hypertrophic	Antegrade	19	45	150	(-)	4.5
2	73	F	Distal 1/3	Closed	32A3	Hypertrophic	Antegrade	55	90	180	(-)	5.5
3	45	M	Distal 1/3	Closed	32C2	Hypertrophic	Antegrade	13	80	200	(-)	4.0
4	56	M	Middle 1/3	Closed	32A3	Atrophic	Antegrade	12	135	500	(+)	4.3
5	43	M	Middle 1/3	Closed	32C2	Atrophic	Antegrade	8	140	300	(+)	2.1
6	28	M	Middle 1/3	Closed	32C2	Atrophic	Antegrade	6	120	200	(+)	8.7
7	73	F	Middle 1/3	Closed	32A3	Atrophic	Antegrade	25	120	350	(+)	4.7
8	71	F	Distal 1/3	Open	32C1	Atrophic	Retrograde	32	160	350	(+)	6.6
9	56	M	Middle 1/3	Open	32B2	Atrophic	Antegrade	10	160	400	(+)	6.2
10	35	M	Middle 1/3	Closed	32B3	Hypertrophic	Antegrade	33	65	500	(-)	4.0
11	37	M	Middle 1/3	Open	32C2	Atrophic	Antegrade	7	120	300	(+)	5.0
12	59	M	Distal 1/3	Open	32C1	Atrophic	Retrograde	7	110	700	(+)	9.3
13	44	M	Middle 1/3	Open	32A3	Atrophic	Antegrade	24	135	250	(+)	5.2
14	41	F	Middle 1/3	Closed	32A3	Atrophic	Retrograde	30	120	350	(+)	2.9
15	72	F	Middle 1/3	Closed	32A2	Atrophic	Antegrade	11	115	500	(+)	2.5
16	53	M	Proximal 1/3	Closed	32C1	Atrophic	Antegrade	13	150	350	(+)	4.0
17	37	M	Middle 1/3	Open	32C1	Hypertrophic	Antegrade	10	95	300	(-)	5.7

IM: Intramedullary, BG: Bone graft, M: Male, F: Female.

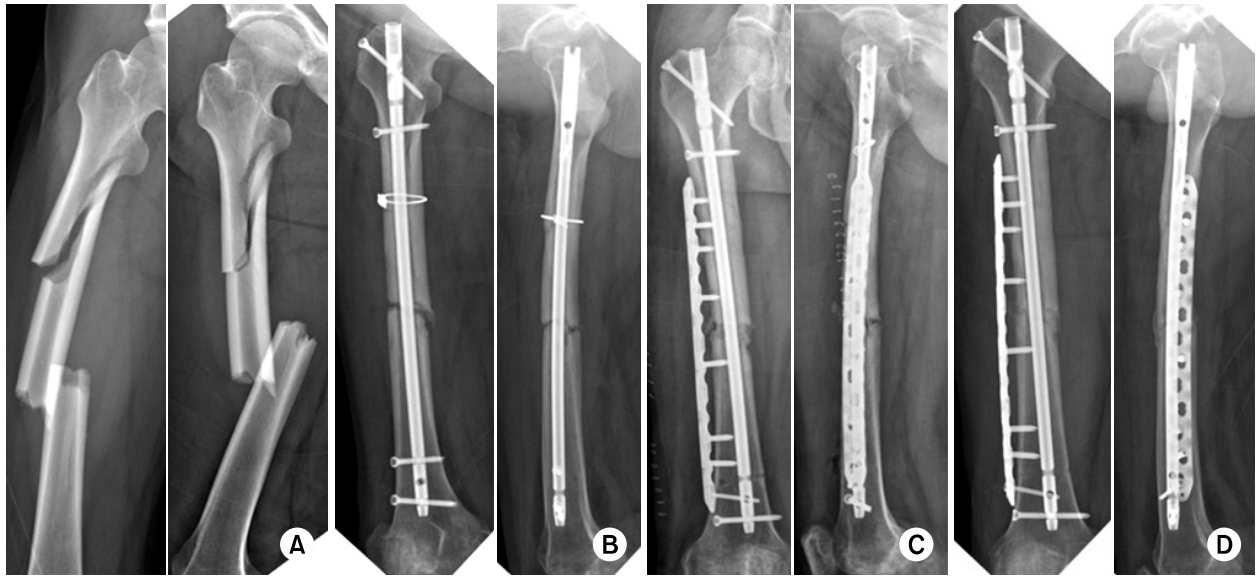


Fig. 1. (A) Forty-three-year-old man with segmental femoral shaft fracture (AO-OTA classification 32-C2).
 (B) Eight months after application of intramedullary nail and circlage wire, showing atrophic nonunion of middle third of femur.
 (C) Immediate postoperative X-ray after application of locking compression plate along with bone grafting.
 (D) Five months after surgery, a solid union was achieved.



Fig. 2. (A) Forty-five-year-old man with segmental femoral shaft fracture (AO-OTA classification 32-C2).
 (B) One year after application of intramedullary nail and circlage wire, showing hypertrophic nonunion of distal third of femur.
 (C) Immediate postoperative X-ray after application of locking compression plate without bone grafting.
 (D) Solid union was achieved at nine months after surgery, and then implant was removed.

환자는 술 후 조기에 관절 운동 및 목발을 이용한 부분 체중 부하 보행을 시작하였다. 수술 시간은 최초 피부 절개 시점에서 금속판을 내고정한 후 피부 봉합까지의 소요된 시간으로 정의하였다. 술 후 4주 간격으로 추시 관찰 시 단순 방사선 촬영상 전후면 및 측명 영상 모두에서 골절 부위 피질골의 3/4 이상의 골성 가골이 형성되고, 임상적으로 체중 부하 보행 시 동통이나 파행 등의 이상소견이 없을 때를 골유합으로 정의하여 골유합 여부와 기간 및 합병증 유무 등을 조사하였다.

결 과

전 예에서 골유합을 얻었으며 평균 골유합 기간은 5.0개월(2.1-9.3개월)이었으며, 위축성 불유합 환자에서는 평균 5.1개월(2.1-9.3개월), 비후성 불유합 환자에서는 평균 4.7개월(4.0-5.7개월)이었다. 평균 추시 기간은 18.1개월(6-42개월)이었고, 평균 수술 시간은 115.3분(45-160분), 평균 실혈량은 345.9 ml (150-700 ml)였다. 술 후 합병증으로 감염이나 금속판 파손, 5도 이상의 회전성 변형 및 하지 단축은 발생하지 않았으며, 2예에서 부가적으로 고정한 금속판의 피부 자극증세로 슬관절부 통증을 호소하였으나 금속판 제거 후 소실되었다. 또한 1예에서 장골 골이식 공여부에 불편감을 호소하였으나 생활에 지장을 초래할 정도는 아니었다. 술 전 평균 슬관절 운동 범위는 125.5도(110-140도), 술 후 평균 슬관절 운동 범위는 122.4도(110-135도)였으며 5예에서 골절 전과 비교하여 경도의 관절 운동 범위의 감소를 보였으나 일상생활에는 지장이 없었다.

고 찰

성인 대퇴 간부 골절 환자에 있어서 적절한 환자 선택을 통한 골수 내 금속정 고정술은 감염, 출혈 등의 합병증이 적으며 수술 술기가 간편하고 조기 관절 운동 및 체중 부하로 99%의 성공적인 골유합을 보여 가장 이상적인 치료법으로 알려져 있다. 수술 기법의 향상과 금속정 디자인의 개발로 골수 내 금속정 고정술 후 불유합 또는 지연유합의 빈도는 임상적으로 매우 낮은 것으로 보고되어 왔으나^{2,21,22)}, 최근 보다 다양하고 복잡한 골절과 접하게 되고 골수 내 금속정의 사용 빈도가 증가하면서 불유합의 빈도가 4.1-12%까지 보고되고 있다^{14,16,18)}. 이러한 골수 내 금속정 고정술 후 불유합의 위험인자로 Shin 등¹⁶⁾은 Winquist-Hansen 분류 및 골절면의 개수가 유합기간에 영향을 미친다고 보고하였으며, 본 연구에서도 11예(65%)에서 B형 및 C형의 골절 양상을 보였다.

골수 내 금속정 고정술 후 발생한 대퇴골 불유합의 치료

방법으로는 교합나사의 역동화, 골이식, 금속정 교체술, 금속판 변환술, 금속판 보강술 등이 있다. Pihlajamäki 등¹³⁾은 골이식과 역동화에 비하여 금속정 교체술에서 우수한 결과를 보고하였으며, 골막 손상을 최소화하여 높은 골형성을 얻을 수 있고 작은 수술 절개로 인해 이환율도 적으며 조기 보행이 가능하여 가장 보편적으로 사용되고 있다^{4,5,13,20)}. 그러나 최근 여러 기관에서 금속정 교체술을 시행한 결과 예상했던 것보다 열등한 결과가 보고되고 있다. Weresh 등²¹⁾은 19예의 금속정 교체술에서 53%의 낮은 유합률을 보고하였고, Niedźwiedzki 등¹¹⁾은 금속정 교체술이 효과적인 치료법이지만 다양한 범위의 골유합률을 보이고 특히 위축성 불유합에서는 추천되지 않는다고 하였으며, Brinker와 O'Connor¹⁾는 광범위한 분쇄골절이나 상당량의 분절성 골소실과 관련된 불유합에서는 금속정 교체술의 결과가 좋지 않았다고 보고하였다. 금속정 교체술은 정확한 수술적 시행이 이루어지지 않는 경우 새로운 골절이 발생할 수 있고 과도한 확공 시 열에 의한 골 및 연부조직의 손상이 일어날 가능성이 있다. 심한 분쇄골절 또는 큰 분절골편이 있는 경우, 원위 간부의 불유합인 경우, 또는 상대적으로 골수강이 넓고 골다공증이 심한 고령의 환자에서는 회전성 불안정성이 발생할 수 있으며 골유합을 얻기 위하여 금속판 보강술을 통한 추가적인 고정이 필요하다¹⁰⁾.

최근 해외 여러 연구에서 금속판 보강술에 대한 우수한 결과가 보고되고 있다. Ueng 등¹⁹⁾은 17예를 대상으로 한 연구에서 금속판 보강술을 통해 전 예에서 골유합을 얻었고 평균 7개월에 골유합을 얻었다고 보고하였고, Lin 등⁹⁾은 22예에서 100% 골유합을 얻었으며 평균 골유합 기간은 22.1주였다고 보고하였으며, Jung 등⁷⁾은 31예 중 금속판 보강술 및 골이식을 시행한 14예 전부에서 골유합을 얻었다고 보고하였다. 그러나 앞선 연구들에서는 역동적 압박 금속판(dynamic compression plate)을 이용하여 보강술을 시행하였으며, 본 연구에서는 잠김 압박 금속판을 이용하였기에 직접적인 비교는 어렵다. 잠김 압박 금속판은 잠김 머리 나사를 통하여 기존의 금속판에 비해 회전 안정성을 높일 수 있고, 골수정이 삽입된 상태에서 양면 피질 나사를 사용하기 어려울 때 유용하다. 또한, 최소 침습적 금속판 고정술(minimally invasive plate osteosynthesis)을 통해 연부조직의 손상을 최소화하고 골의 혈류 공급을 보존할 수 있는 장점이 있다^{9,10,12,15)}.

현재 잠김 압박 금속판을 이용한 금속판 보강술에 대한 연구는 부족한 실정이다. Nadkarni 등¹⁰⁾은 장골에서 골수정을 시행한 후 발생한 불유합 11예에 대해 잠김 압박 금속판과 골이식을 통하여 전 예에서 평균 6.2개월에 골유합을 얻었다고 보고하였으나, 대퇴골뿐만 아니라 상완골과 경골을 포함한 연구 결과였고, Ye와 Zheng²³⁾도 장골에서

발생한 불유합 6예에서 전부 골유합을 얻었다고 보고하였으나 경골이 포함된 결과였으며, 대퇴골에 대해서만 고려하였을 경우 대상자가 매우 작았다. Choi와 Kim³⁾은 대퇴골 간부의 불유합에 대한 보고에서 15예 모두에서 골유합을 얻었으며 방사선학적 골유합 기간은 평균 7.2개월이었다고 보고하였으나, 대상자 모두에서 금속정 교체술을 시행한 후 금속판 보강술을 시행하였고, 전 예에서 골이식을 시행하였다.

본 연구에서는 17예 모두 대퇴골 간부의 불유합이었고, 비후성 불유합에 대해서는 골이식을 시행하지 않았으며 잠김 압박 금속판을 이용한 보강술을 통해 치명적인 합병증 없이 평균 골유합 기간 5개월로 양호한 결과를 얻었다.

본 연구의 한계점으로는 17예를 대상으로 한 후향적인 연구로 환자군이 작고 대조군이 없었다는 점이다. 그럼에도 골수정 고정술 후 발생하는 대퇴 간부 불유합의 치료로서 잠김 금속판 고정술은 골형성의 원칙에 맞는 합리적인 치료라 생각되며 추후 보다 많은 임상 증례의 비교 분석을 통한 다양한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

결 론

성인 대퇴골 간부 골절에서 골수 내 금속정 고정술 후 발생한 불유합에 대해 잠김 금속판으로 보강하고 경우에 따라 골이식을 병행하게 되면 비교적 최소 침습적으로 시술이 가능하여 수술 시간과 실혈량을 줄일 수 있으며, 골절 부위의 회전 안정성을 증가시키고 골형성 능력을 향상시켜 높은 성공률을 얻을 수 있는 유용한 수술방법이라 생각한다.

References

- 1) Brinker MR, O'Connor DP: Exchange nailing of ununited fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **89**: 177-188, 2007.
- 2) Brumback RJ, Uwagie-Ero S, Lakatos RP, Poka A, Bathon GH, Burgess AR: Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part II: fracture-healing with static interlocking fixation. *J Bone Joint Surg Am*, **70**: 1453-1462, 1988.
- 3) Choi YS, Kim KS: Plate augmentation leaving the nail in situ and bone grafting for non-union of femoral shaft fractures. *Int Orthop*, **29**: 287-290, 2005.
- 4) Furlong AJ, Giannoudis PV, DeBoer P, Matthews SJ, MacDonald DA, Smith RM: Exchange nailing for femoral shaft aseptic non-union. *Injury*, **30**: 245-249, 1999.
- 5) Hak DJ, Lee SS, Goulet JA: Success of exchange reamed intramedullary nailing for femoral shaft nonunion or delayed union. *J Orthop Trauma*, **14**: 178-182, 2000.
- 6) Hakeos WM, Richards JE, Obrensky WT: Plate fixation of femoral nonunions over an intramedullary nail with autogenous bone grafting. *J Orthop Trauma*, **25**: 84-89, 2011.
- 7) Jung HG, Kim DJ, Kim BH, Chung YY: Treatment of the femoral shaft nonunion occurred after intramedullary nailing. *J Korean Orthop Assoc*, **42**: 653-658, 2007.
- 8) Küntscher G: Intramedullary surgical technique and its place in orthopaedic surgery. my present concept. *J Bone Joint Surg Am*, **47**: 809-818, 1965.
- 9) Lin CJ, Chiang CC, Wu PK, et al: Effectiveness of plate augmentation for femoral shaft nonunion after nailing. *J Chin Med Assoc*, **75**: 396-401, 2012.
- 10) Nadkarni B, Srivastav S, Mittal V, Agarwal S: Use of locking compression plates for long bone nonunions without removing existing intramedullary nail: review of literature and our experience. *J Trauma*, **65**: 482-486, 2008.
- 11) Niedźwiedzki T, Brudnicki J, Niedźwiedzki Ł: Treatment of femoral shaft union disturbances with intramedullary nailing. Treatment failure. *Ortop Traumatol Rehabil*, **9**: 377-383, 2007.
- 12) Perren SM: Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br*, **84**: 1093-1110, 2002.
- 13) Pihlajamäki HK, Salminen ST, Böstman OM: The treatment of nonunions following intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *J Orthop Trauma*, **16**: 394-402, 2002.
- 14) Ricci WM, Bellabarba C, Evanoff B, Herscovici D, DiPasquale T, Sanders R: Retrograde versus antegrade nailing of femoral shaft fractures. *J Orthop Trauma*, **15**: 161-169, 2001.
- 15) Ring D, Jupiter J: Humerus nonunion after intramedullary rod fixation: locking compression plating without removing the nail. *Tech Orthop*, **18**: 356-359, 2003.
- 16) Shin YW, Sung YB, Choi JY, Kim M: Analysis of risk factors for nonunion after intramedullary nailing of femoral shaft fracture in adult. *J Korean Fract Soc*, **24**: 313-320, 2011.
- 17) Smith WR, Morgan SJ: Failure of internal fixation of the femoral shaft. *Tech Orthop*, **17**: 448-457, 2002.
- 18) Taitzman LA, Lynch JR, Agel J, Barei DP, Nork SE:

- Risk factors for femoral nonunion after femoral shaft fracture. *J Trauma*, **67**: 1389-1392, 2009.
- 19) **Ueng SW, Chao EK, Lee SS, Shih CH**: Augmentative plate fixation for the management of femoral nonunion after intramedullary nailing. *J Trauma*, **43**: 640-644, 1997.
- 20) **Webb LX, Winqvist RA, Hansen ST**: Intramedullary nailing and reaming for delayed union or nonunion of the femoral shaft. A report of 105 consecutive cases. *Clin Orthop Relat Res*, (**212**): 133-141, 1986.
- 21) **Weresh MJ, Hakanson R, Stover MD, Sims SH, Kellam JF, Bosse MJ**: Failure of exchange reamed intramedullary nails for ununited femoral shaft fractures. *J Orthop Trauma*, **14**: 335-338, 2000.
- 22) **Winqvist RA, Hansen ST Jr, Clawson DK**: Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg Am*, **66**: 529-539, 1984.
- 23) **Ye J, Zheng Q**: Augmentative locking compression plate fixation for the management of long bone nonunion after intramedullary nailing. *Arch Orthop Trauma Surg*, **132**: 937-940, 2012.

골수정 고정술 후 발생한 대퇴골 불유합에 대한 잠김 금속판 보강술

박기철[✉] · 김철웅 · 황규태 · 박예수

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적: 성인 대퇴골 간부 골절에서 골수정 고정술 후 발생한 불유합에 대해 잠김 금속판 보강술을 시행한 환자들을 대상으로 이의 유용성을 알아보려고 하였다.

대상 및 방법: 2004년 7월부터 2012년 9월까지 대퇴골 간부 골절로 골수정 고정술을 시행한 후 발생한 불유합에 대해 잠김 금속판 보강술을 시행했던 환자 17예를 대상으로 하였다. 골수정 고정술 후 불유합 기간은 평균 18.5개월이었으며, 기존의 골수정을 유지한 채 잠김 금속판으로 보강하였고, 비후성 불유합(5예)을 제외한 위축성 불유합(12예)에 대해서는 추가적으로 골이식술을 시행하였다. 추시 시 단순 방사선 촬영 및 임상적 상태를 고려하여 골유합 여부를 결정하였다.

결 과: 골유합은 전 예에서 얻었고, 평균 골유합 기간은 5.0 (2-9개월)이었으며 평균 수술 시간은 115.3 (45-160)분, 평균 실혈량은 345.9 (150-700) ml였다. 2예에서 금속판의 피부 자극증세로 슬관절부 통증을 호소하였고 1예에서 골이식 공여부에 불편감을 호소하였으나 생활에 지장을 초래할 정도는 아니었다.

결 론: 성인 대퇴골 간부 골절에서 골수정 고정술 후 발생한 불유합의 치료로서 잠김 금속판 보강술은 골절 부위의 안정성을 증가시켜 골유합을 얻을 수 있는 유용한 수술방법이라 생각한다.

색인 단어: 대퇴골, 불유합, 골수정 고정술, 금속판 고정술

접수일 2013. 4. 4 수정일 2013. 6. 1 게재확정 2013. 7. 31

✉ 교신저자 박 기 철

구리시 경춘로 153, 한양대학교 구리병원 정형외과

Tel 031-560-2318, Fax 031-557-8781, E-mail kcpark@hanyang.ac.kr