Original Article J Korean Orthop Assoc 2011; 46: 42-48 • doi:10.4055/jkoa.2011.46.1.42 www.jkoa.org

대퇴 전자하 골절 불유합에 대한 칼날 금속판을 이용한 수술적 치료

Treatment of Subtrochanteric Nonunion with a Blade Plate

박윤수 • 김진홍 • 우경제 • 임승재
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과

목적: 대퇴 전자하 골절의 치료 시에는 비교적 높은 빈도의 불유합이 발생하는 것으로 보고되고 있으나 불유합의 치료에 대한 연구는 드물다. 이에 저자들은 대퇴 전자하 골절의 불유합에 대하여 칼날 금속판을 이용한 수술적 치료의 임상적 및 방사선학적 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 1997년 4월부터 2008년 10월까지 대퇴 전자하 골절의 불유합에 대하여 칼날 금속판을 이용한 수술적 치료를 시행 받은 환자 중에서 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 16예의 환자를 후향적으로 분석하였다. 남자가 8명, 여자가 8명이었으며, 수술 시 평균 연령은 58세(42–77세)였다. 결과의 평가는 골유합 시기, 술 후 합병증, Harris 고관절 점수 및 Sanders 기능적 평가 척도를 이용하여 시행하였으며, 평균 추시 기간은 26개월(12–63개월)이었다.

결과: 최종 추시 시에 16예의 환자 중 15예(94%)에서 골유합을 얻을 수 있었으며, 평균 유합 기간은 7개월(4–11개월)이었다. 골유합을 얻지 못한 1예의 환자는 한차례 더 칼날 금속판을 이용한 내고정술과 골이식술을 시행하였으나 다시 금속판의 파단 및 불유합 소견 발생하여 결국 인공 고관절 전치환술을 시행 받았다. 합병증은 총 2예에서 발생하였는데, 대전자부 점액낭염 1예와 대퇴골 두 무혈성 괴사 1예가 있었다. 이 중 대퇴골 두 무혈성 괴사 환자는 지속적인 동통으로 술 후 2년에 인공 고관절 전치환술을 시행 받았는데, 재수술 시에 대퇴 전자하 불유합 부위의 안정된 골유합 소견을 관찰할 수 있었다. 최종 추시 시에 Harris 고관절 점수는 평균 88점(36–100점)이었으며, Sanders의 기능적 평가 지수에서는 88%에서 양호 이상의 결과를 보였다.

결론: 대퇴 전자하 골절의 불유합에 대하여 칼날 금속판을 이용한 내고정술을 시행하여 매우 높은 비율의 골유합 소견 및 우수한 임상적 평가 결과를 얻을 수 있었다.

색인단어: 대퇴골, 전자하 골절, 불유합, 칼날 금속판

서 론

대퇴골의 전자하부는 해부학적으로는 주로 혈액 순환이 적은 단단한 피질골로 형성되어 있어 풍부한 해면골로 구성된 전자부와는 달리 골유합에 비교적 많은 시간이 소요된다. 또한 생역학적으로는 체중 부하 시 내반 응력이 집중되는 부위로, 골절 시 내측 피질골의 분쇄 골절이 많으며 주위의 강력한 여러 근육에 의해 골절이 심하게 전위되어 골절의 정복 및 유지가 어렵고 대퇴골 전자부에 비해 내반 변형, 지연 유합이나 불유합, 내고정물 실

접수일 2010년 5월 23일 **게재확정일** 2010년 7월 22일
교신저자 임승재
서울시 강남구 일원동 50, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과
TEL 02-3410-3509, **FAX** 02-3410-0061
E-mail limsj@skku.edu

*본 논문의 요지는 2009년도 대한골절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

 Copyright © 2011 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."

패, 하지 단축 등의 합병증이 많이 발생한다.[1-3] 대퇴 전자하 골절 수술 후 불유합의 치료는 금속판이나 골수내정을 이용할 수 있는데, 골절부의 변형, 골 소실, 내반 응력의 집중 및 파손된 금속 내고정물로 인하여 치료가 어려운 것으로 알려져 있으며, 또한 대퇴 전자하 골절 불유합의 치료에 대한 연구 자체가 흔하지 않고 연구 대상으로 한 표본의 수도 적기 때문에 불유합 치료에 대한 최선의 방법에 대해서는 아직까지 논란의 소지가 있다.[4-8]

대퇴 전자하 골절 불유합 환자에서 골수내정을 사용하는 경우에는 금속판을 사용하는 경우보다 모멘트 암(moment arm)이 짧아 수술 부위에 응력이 상대적으로 적게 집중되어 조기 보행이 가능한 장점이 있으나,[4,7] 불유합 근위부에 내반 및 굴곡 변형이 동반되어 있는 경우에는 변형의 교정이 힘들며 불유합 골편에 압박력을 가할 수 없다는 단점이 있다.[5,6] 반면에 칼날 금속판은 U형태의 칼날과 고정된 각을 가지고 있어 골수내정보다 고정력이 우수하며, 변형 교정 및 골이식을 병행할 수 있고, 골절 부위에 압박력을 가할 수 있다는 장점이 있다.[5,6] 칼날 금속판의 단점은 고정된 각도를 가지고 있어 수술 술기가 까다로우며 수술 부위의 안정성이 떨어지는 경우에는 금속판의 한 곳에 모든 응력이 집중되어 기계적 실패가 발생할 수 있다는 것이다.[4]

이에 저자들은 대퇴 전자하 골절의 불유합 치료에 있어서 압박력과 결합하여 사용할 수 있고 경우에 따라서는 변형 교정 및 골이식을 병행할 수 있는 장점이 있는 칼날 금속판을 이용한 내고정술의 임상적 및 방사선학적 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

1997년 4월부터 2008년 10월까지 대퇴 전자하 골절을 여러 기구를 이용하여 수술하였으나 불유합이 발생하여 골유합을 위해 칼날 금속판을 이용하여 수술적 치료를 받은 17명의 환자 중에서 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 16명의 성인 환자 16예를 대상으로 하였다. 수술 부위의 지속되는 통증, 기능의 장애 및 다리 길이의 차이 등을 불유합에 대한 수술적 치료의 적응증으로 하였다. 최초 수술 후 불유합 진단까지 걸린 기간은 평균 17개월(3-60개월)이었으며, 최종 수술 후 평균 추시 기간은 26개월(12-63개월)이었다. 모든 수술은 한 명의 저자(Y.-S.P.)에 의해 시행되었으며, 수술 시 환자의 연령은 평균 58세(42세-77세)였다. 성별은 남자가 8예, 여자가 8예이었으며, 우측이 12예, 좌측이 4예였다.

2. 정의 및 분류

대퇴 전자하 골절은 소전자 하부와 대퇴골 간부의 협부 사이의 골절로 정의하였다.[9] 대퇴 전자하 골절은 Fielding 분류[10]와 Seinsheimer 분류[11]를 이용하여 구분하였다. Fielding 분류에 의하면 1형(소전자 부위의 골절)이 10예, 2형(소전자에서 1인치 하방 사이의 골절)이 5예, 3형(소전자 하방 1인치에서 2인치까지 사이의 골절)이 1예였으며, Seinsheimer 분류에 의하면 IIA형이 3예, IIB형이 4예, IIIA형이 5예, IIIB형이 1예, V형이 3예였다.

대퇴 전자하 골절의 불유합은 수상 후 6개월 이후에도 방사선학적으로 골유합이 진행하지 않거나, 골절의 고정 실패, 내고정물의 파손이 발생한 경우로 정의하였으며, Weber와 Cech[12]의 분류에 따라 위축성(atrophic), 저형성성(oligotrophic), 비후성(hypertrophic) 불유합으로 세부적으로 분류하였으며, 위축성이 7예, 저형성성이 6예, 비후성이 3예였다.

총 12예(75%)의 환자에게 불유합 부위에 부정정렬(malalignment)이 동반되었는데, 내반 변형이 5예, 내반 및 굴곡변형이 7예였다. 불유합 부위에 골 이식이 필요할 정도의 골 결손이 관찰된 경우는 총 11예(69%)가 있었다.

3. 수상 원인

대퇴 전자하 골절이 최초 발생하게 된 수상 원인으로는 추락이 6예, 실족이 6예, 교통사고가 4예였다. 추락으로 인한 손상 중, 2예에서 동반 손상이 있었는데 1예는 원위 경골 골절이 동반되었고, 다른 1예는 양측 원위 요골 골절 및 골반골 골절이 동반되었다. 교통 사고로 인한 손상 중, 2예에서 동반 손상이 있었는데 1예는 수부의 주상골 골절과 족부의 종골 골절이 동반되었고, 다른 1예는 치골지 골절이 동반되었다.

4. 최초 수술 기구 및 합병증

최초 골절 수술에 사용된 내고정물은 활강 압박 고 나사 (dynamic compression hip screw)가 7예로 가장 많았으며, 근위 대퇴정이 4예, 골수내정이 3예, 활강 압박 금속판(dynamic compression plate)이 1예, 활강 과 나사(dynamic condylar screw)가 1예였다. 불유합 진단 시 최소 한 군데 이상의 금속 내고정물의 파손이 10에서 관찰되었으며, 감염은 3예에서 동반되어 있었다. 감염성 불유합은 모두 2단계 수술로 치료하였다. 일단계로 내고정물을 모두 제거한 후 항생제 함유 시멘트 구슬을 삽입하고 6주에서 8주 동안 정맥 항생제를 투여하였다. 이후 임상 증상이 호전되고 적혈구 혈침속도(ESR) 및 C-반응 단백질(CRP)의 검사 수치가 정상화되면 이단계로 칼날 금속판을 이용한 내고정술을 시행하여 주었다.

5. 최종 수술 기구 및 수술 방법

모든 경우에서 95도 칼날 금속판을 이용하여 수술을 시행하였다. 사용된 칼날의 길이는 50 mm에서 70 mm사이였으며, 각각 70 mm가 9예, 65 mm가 1예, 60 mm가 5예, 50 mm가 1예였다. 칼날에 결합되는 금속판의 길이는 7 hole이 7예, 9 hole이 7예, 12 hole이 2예였다.

수술은 전신 또는 부위 마취한 상태에서 환자를 방사선 영상 증폭기를 사용할 수 있는 수술대에 앙와위로 위치시키고 이전의 수

술 반흔을 이용한 외측 도달법으로 접근하여 최초 수술에서 삽입되었던 내고정물을 제거하였고, 잠재적 감염을 배제하기 위해 세균 배양 검사를 시행하였다. 연부 조직 손상을 최소화하면서 골절 부위를 노출시켜 불유합 상태를 확인하고 주위 육아 조직 및 감염 조직 등을 제거하고 정복을 시행하였으며 2개의 유도 핀을 대퇴 경부와 두부에 위치시켜 전경사각(anteversion)및 경간각(neck shaft angle)을 결정한 후 치즐(chisel)을 이용하여 삽입구를 확보고 칼날 금속판을 최종 위치시킨 후 나사로 금속판을 고정하였다. 총 11예(69%)의 환자에게 장골 능에서 채취한 자가 해면골이나 동종골 또는 합성골 이식술을 시행하여 주었는데, 골 이식 여부는 수술 중 관찰된 소견에 따라서 수술자의 판단에 의해서 시행되었다. Weber와 Cech의 분류 상 위축성 불유합의 경우는 7예 모두에서 칼날 금속판 압박고정 및 골 이식을 시행하여 주었으며, 저형성성의 경우는 칼날 금속판 압박 고정 후에도 골 결손이 관찰되는 4예에서 선택적으로 골 이식을 시행하여 주었고, 비후성에서는 칼날 금속판을 이용한 압박 고정만으로 치료하였다. 모든 환자에게 가능한 빨리 보조기를 이용한 보행을 시작할 수 있게 하였으며, 보조기는 골유합을 얻을 때가지 사용하도록 하였다.

6. 환자 추시 및 평가

모든 환자는 골유합이 될 때까지 정기적으로 외래 추시하였으며, 수술 후 방사선 촬영은 고관절 및 대퇴골의 전후면 및 외측면 촬영을 하였으며, 그 간격은 수술 직후, 수술 5일 후, 2주 후로 시행하였으며, 그 후에는 외래 추시에 따라 골유합을 얻을 때까지 약 4주 간격으로 촬영하였다.

골유합은 방사선학적으로 고관절의 전후면 및 외측면 방사선 사진 모두에서 근위 및 원위 골편이 교차되는 골소주(trabecula)가 형성되어 골절선이 소실되고 재전위나 금속 내고정물의 이완 등이 없이 정복이 잘 유지되며, 임상적으로 불유합 부위에 통증과 압통이 없고 보조 기구의 도움 없이 전체중 부하가 가능한 경우로 정의하였다.[6]

외래 추시에서 방사선학적 골유합의 진행 정도와 함께 합병증을 추적 관찰하였으며, 최종 추시에서 Harris 고관절 점수[13]와 Sanders 기능적 평가 지수[14]를 측정하였다.

결 과

최종 추시 시 칼날 금속판을 이용해 수술한 16예의 환자 중 15예(94%)에서 골유합을 얻을 수 있었으며, 평균 골유합 기간은 7개월(4–11개월)이었다(Table 1) (Figs. 1 and 2). 골유합을 얻지 못한 1예의 환자는 수술 2개월 후 칼날 금속판의 파단으로 한 차례 더 칼날 금속판을 이용한 내고정술과 골이식술을 시행하였으나 다시 금속판의 파단 및 불유합 소견이 지속되어 재수술 6개월 후 결국

Table 1. Patient Data

	Age (yrs)/sex	Fracture classification		Type of initial fixation	Nonunion				
		Fielding	Seinsheimer		Type	Deformity	Bone defect	Hardware breakage	Infection
1	55/M	I	IIB	CM nail	AT	Varus	+	+	-
2	53/F	II	IIB	IM nail	OT	Varus, flexion	+	+	-
3	43/M	II	IIB	IM nail	HT	Varus, flexion	-	-	-
4	77/F	I	IIIA	DHS	OT	-	-	+	-
5	63/F	I	V	DHS	HT	Varus, flexion	-	-	-
6	52/M	I	IIIA	DCS	OT	Varus, flexion	+	+	-
7	43/M	I	V	DHS	AT	Varus, flexion	+	+	-
8	68/F	I	V	DHS	AT	-	+	-	+
9	46/M	I	IIIB	IM nail	OT	Varus	-	+	-
10	69/F	I	IIIA	DHS	OT	Varus	+	-	-
11	74/F	I	IIB	DHS	AT	Varus	+	+	-
12	53/M	II	IIA	CM nail	HT	Varus, flexion	-	-	+
13	50/F	II	IIA	CM nail	AT	-	+	+	-
14	42/M	I	IIIA	CM nail	OT	Varus, flexion	+	-	-
15	68/M	II	IIIA	DCP	AT	-	+	+	-
16	69/F	III	IIA	DHS	AT	Varus	+	+	+

Table 1. (continued)

Index operation			Complication	Time to union (months)	Follow-up (months)	Harris hip score	Sanders traumatic hip scale
Blade length (mm)	Plate (holes)	Bone graft					
70	7	Allobone	-	4	63	100	Excellent
70	9	Iliac crest	-	4	60	100	Excellent
70	9	-	-	5	39	100	Excellent
70	7	-	-	6	38	86	Good
60	7	-	-	7	26	100	Excellent
70	7	Iliac crest	-	6	24	99	Good
65	12	Iliac crest	Non-union	-	23	36	Failed
60	7	Iliac crest	ONFH	9	23	55	Poor
70	7	-	Bursitis	5	20	83	Good
70	7	Iliac crest	-	9	17	90	Good
50	9	Iliac crest	-	9	15	93	Good
70	9	-	-	11	15	82	Good
60	9	Synthetic bone	-	11	14	93	Excellent
60	12	Iliac crest	-	6	13	100	Excellent
70	9	Iliac crest	-	7	12	91	Good
60	9	Synthetic bone	-	6	12	95	Excellent

CM nail, cephalomedullary nail; IM nail, standard intramedullary nail; DHS, dynamic hip screw; DCS, dynamic condylar screw; DCP, dynamic compression plate; AT, atrophic; OT, oligotrophic; HT, hypertrophic; ONFH, osteonecrosis of the femoral head.

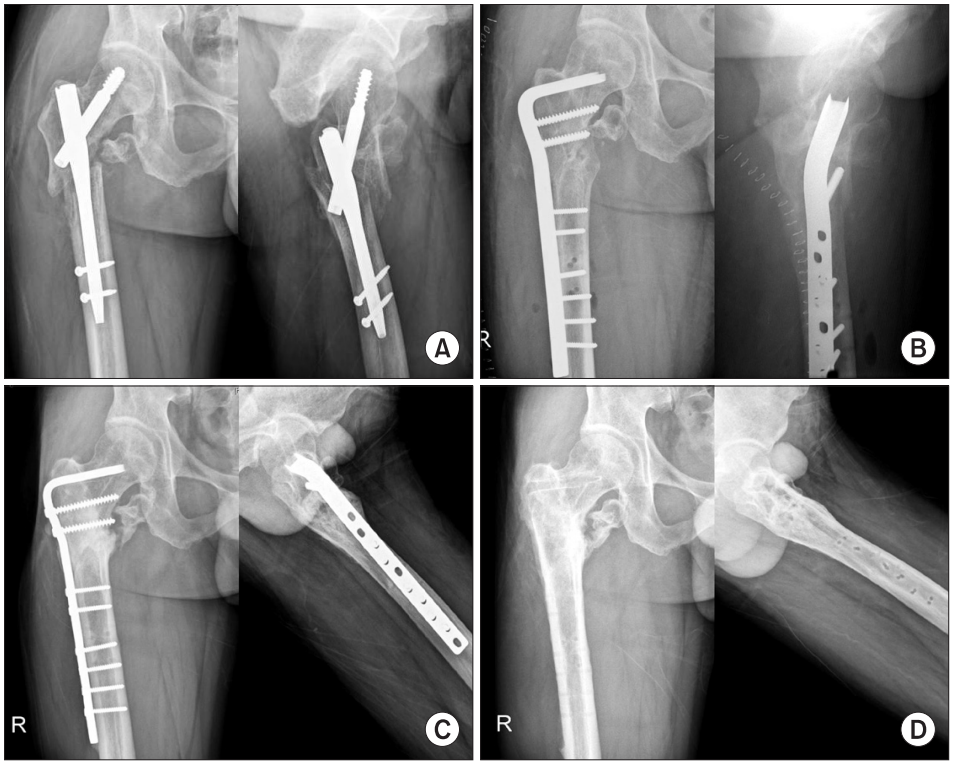

Figure 1. (A) Anteroposterior and lateral radiographs of the hip of a 42-year-old man show an atrophic nonunion of subtrochanteric fracture previously treated with a cephalomedullary nail. (B) Correction of varus and flexion malalignment, fixation with a blade plate, and autogenous cancellous bone grafting were performed. (C) Radiograph taken 12 months after the index operation show union in good alignment. (D) Postoperative radiograph after hardware removal.

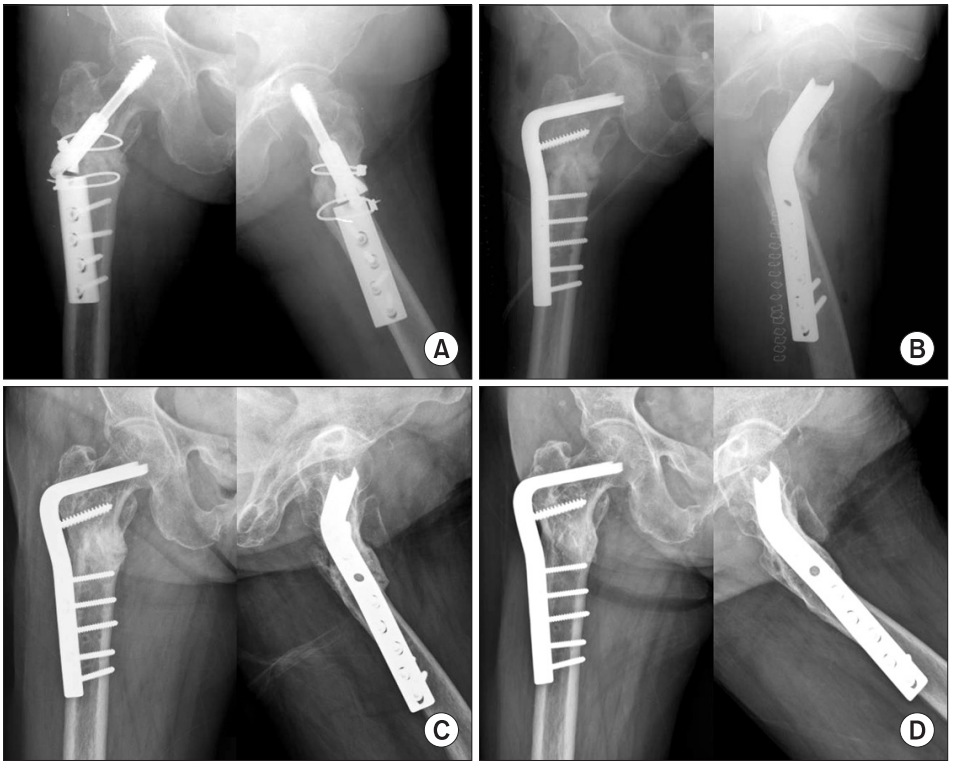

Figure 2. (A) Anteroposterior and lateral radiographs of the hip of a 77-year-old women show a hypertrophic nonunion of subtrochanteric fracture with metallic failure of a dynamic hip screw implant. (B) Broken hardware was removed and a blade plate was applied without bone grafting. (C) Radiograph taken 6 months after the index operation show union in a slightly valgus position. (D) Radiographs taken 53 months after the index operation are shown.

인공 고관절 전치환술을 시행받았다.

최종 추시 시 Harris 고관절 점수는 평균 88점(36-100점)이었다. Sanders의 기능적 평가 척도는 평균 50점(23-60점)이었으며, 실패가 1예, 불량이 1예, 양호가 7예, 우수가 7예였으며, 14예(88%)에서 양호 이상의 결과를 보였다.

추시 기간 중에 총 2예에서 합병증이 발생하였는데, 동통을 동반한 대전자부 점액낭염 1예와 대퇴골두 무혈성괴사 1예가 있었다. 대전자부 점액낭염 환자는 보존적 치료를 통해 동통이 소실되었으나 대퇴골두 무혈성괴사 환자는 지속적인 동통으로 수술 후 2년에 인공 고관절 전치환술을 시행받았다. 재수술 시에 대퇴 전자하 불유합 부위는 골유합된 소견을 확인할 수 있었다.

고 찰

대퇴 전자하 골절 수술 후 불유합이 발생한 환자에서는 골절부의 변형, 골 소실, 체중 부하 시 내반 응력의 집중 및 남아있는 혹은 파손된 금속 내고정물로 인하여 치료가 어려운 것으로 알려져 있으며, 여러 저자들에 의해서 다양한 치료 방법에 의한 결과들이 보고되고 있다.[4-8] 본 연구에서는 대퇴 전자하 골절의 불유합 치료에 있어서 압박력과 결합하여 사용할 수 있고 경우에 따라서는 변형 교정 및 골이식을 병행할 수 있는 장점이 있는 칼날 금속판을 이용한 내고정술을 시행하여 수술 후 평균 7개월에 16예의 환자 중에서 15예(94%)에서 골유합을 얻을 수 있었으며, Harris 고관절 점수를 이용한 임상 평가와 Sanders의 기능적 평가에서도 매우 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

대퇴 전자하 골절 불유합 환자에서 골수내정 사용을 선호하는 연구자들은 칼날 금속판을 사용하는 경우보다 작은 절개로 수술이 가능하고, 출혈이 적으며, 수술 부위에 응력이 상대적으로 적게 집중되어 조기 보행이 가능한 장점을 주장하고 있다[4,7]. Barquet 등[4]은 29명의 비감염성 대퇴 전자하 골절 불유합 환자를 긴 감마정을 이용하여 수술하고, 그 중 최종 추시 된 26명의 환자 중 금속정 파손으로 재수술이 필요하였던 2명을 포함한 25명에서 골유합을 얻을 수 있었다고 보고하였다. Wu[7]는 교합성 골수내정을 이용하여 23명의 대퇴 전자하 골절 불유합 환자 전원에서 골유합을 얻을 수 있었으며 대퇴골 단축의 연장 효과를 얻을 수 있었다고 보고하였다. 하지만, 최근에 Park 등[8]의 보고에 의하면 비협부(nonisthimic portion) 대퇴 골절 불유합의 치료에 있어서 단순히 골수내 정만 교체한 경우에는 72%의 치료 실패를 보였고 골수내정 교체와 금속판 보강 고정 및 골이식을 함께 시행한 경우에는 100% 골유합을 얻을 수 있었다고 하였다. Park 등[8]의 이러한 연구결과를 골수내 정만으로는 대퇴 전자하 골절 불유합 부위에 충분한 물리적 안정성을 줄 수 없다는 사실로 설명하였다. 또한, 대퇴 전자하 골절 불유합 환자에서는 근위부의 내반 및 굴곡 변형이 동반되는 경우가 흔한데, 이런 경우에 골수내정을 사용하여 수술을 시행하면 동반된 변형의 교정이 힘들며 불유합 골편에 압박력을 가할 수 없는 단점이 있다.[5,6]

대퇴 전자하 골절 불유합 환자에서 칼날 금속판의 사용을 선호하는 연구자들은 골수내정을 이용한 경우보다 절개가 크고 출혈

이 많은 단점은 있지만, 동반된 변형의 교정이 가능하고, 경우에 따라서는 골이식을 병행할 수 있으며, 불유합 부위를 압박 고정할 수 있는 장점을 제시하고 있다.[5,6] de Vries 등[6]은 두 곳의 병원에서 33명의 대퇴 전자하 골절 불유합 환자에 대해 칼날 금속판을 이용하여 수술한 32명의 환자에서 골유합을 얻을 수 있었으며 재수술이 필요하였던 5명을 포함한 9명에서 합병증이 발생하였고, 25명의 환자에서 Merle d'Aubigne 고관절 점수가 양호 이상으로 기능이 좋았다고 보고하였다. 저자들의 연구에서는 단일 병원에서 단일 술자에 의해서 16명의 대퇴 전자하 골절 불유합에 대한 칼날 금속판을 이용한 내고정술을 시행하여 94%의 높은 유합율과 매우 우수한 임상적 및 기능적 평가 결과를 얻을 수 있었다. 저자들의 연구에서는 전체적인 합병증 발생 빈도가 de Vries 등의 연구에서보다 낮게 관찰되었으나, 불유합 수술 후에 대퇴골두 무혈성괴사가 합병된 환자가 한 명 있었다. 무혈성괴사의 발생 원인은 명확하지는 않지만 칼날 금속판 삽입 시에 대퇴 골두로 가는 혈관의 손상 가능성도 배제할 수는 없겠다. 상기 환자는 결국 인공 고관절 전치환술로 치료하였는데, 수술 시에 이전 부위에 골유합 소견을 관찰할 수 있었다. 이와 같이 대퇴 전자하 골절 불유합의 칼날 금속판을 이용한 치료 시에 간과하지 말아야 할 한 가지 사항은 칼날 금속판은 고정된 각도를 가지고 있어 수술 술기가 까다로우며 칼날의 위치가 적절하지 못한 경우에는 대퇴 골두로 가는 혈행을 차단할 수 있다는 점이다.

저자들의 연구에서 골유합에 소요된 기간은 평균 7개월로 이전 연구들[4-8]에서 보고된 평균 골유합 기간인 4-7개월의 범위 내에는 있지만 다소 지연된 편이었다. 이는 Barquet 등[4]과 Wu[7]의 경우에는 감염이 동반된 불유합을 포함하지 않았으나 저자들의 연구에서는 감염 후유증으로 인한 강직성 고관절 환자, 신장 이식 수술을 받은 환자, 근이영양증 환자가 포함되어 불량한 주변 연부조직 및 골다공증으로 인해 골유합에 소요된 기간이 좀 더 길었던 것으로 설명할 수 있다.

본 연구는 표본의 수가 적고 대조군이 없는 후향적 관찰 연구라는 제한점이 있지만, 대퇴 전자하 골절 불유합에 대하여 한가지 기구를 이용하여 장기간 동안 단일 술자에 의해서 시행된 자료라는데 의의가 있다고 생각한다. 또한, 이러한 자료 수집의 한계 및 전향적 연구 설계의 어려움은 기존에 발표된 연구들에서도 마찬가지였다고 생각한다.

결 론

대퇴 전자하 골절의 불유합에 대하여 칼날 금속판을 이용한 내고정술을 시행하여 매우 높은 비율의 골유합 및 우수한 임상적 평가 결과를 얻을 수 있었으며, 칼날 금속판을 이용한 내고정술은 불유합 부위의 변형 교정과 압박 고정이 필요한 경우에 특히 적절한 수술 방법이라고 생각한다.

참고문헌

1. Siebenrock KA, Müller U, Ganz R. Indirect reduction with a condylar blade plate for osteosynthesis of subtrochanteric femoral fractures. Injury. 1998;29 Suppl 3:C7-15.
2. Kim HT, Cho YH, Byun YS, Kim JH, Bang HH, Nam SO. Treatment of subtrochanteric fractures of the femur with a condylar blade plate. J Korean Hip Soc. 2005;17:65-9.
3. Hwang CS, Chung PH, Kang S, et al. Treatment of subtrochanteric femur fractures using intramedullary devices. J Korean Fract Soc. 2008;21:13-8.
4. Barquet A, Mayora G, Fregeiro J, López L, Rienzi D, Francescoli L. The treatment of subtrochanteric nonunions with the long gamma nail: twenty-six patients with a minimum 2-year follow-up. J Orthop Trauma. 2004;18:346-53.
5. Haidukewych GJ, Berry DJ. Nonunion of fractures of the subtrochanteric region of the femur. Clin Orthop Relat Res. 2004;(419):185-8.
6. de Vries JS, Kloen P, Borens O, Marti RK, Helfet DL. Treatment of subtrochanteric nonunions. Injury. 2006;37:203-11.
7. Wu CC. Locked nailing for shortened subtrochanteric nonunions: a one-stage treatment. Clin Orthop Relat Res. 2009;467:254-9.
8. Park J, Kim SG, Yoon HK, Yang KH. The treatment of nonisthmal femoral shaft nonunions with im nail exchange versus augmentation plating. J Orthop Trauma. 2010;24:89-94.
9. 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.
10. Fielding JW. Subtrochanteric fractures. Clin Orthop Relat Res. 1973;92:86-99.
11. Seinsheimer F. Subtrochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg Am. 1978;60:300-6.
12. Weber B, Cech O. Classification of disturbed fracture healing: Verlag Hans Huber; 1973.
13. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. J Bone Joint Surg Am. 1969;51:737-55.
14. Sanders R, Regazzoni P. Treatment of subtrochanteric femur fractures using the dynamic condylar screw. J Orthop Trauma. 1989;3:206-13.

Treatment of Subtrochanteric Nonunion with a Blade Plate

Youn-Soo Park, M.D., Jin-Hong Kim, M.D., Kyung-Jea Woo, M.D., and Seung-Jae Lim, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Although nonunion is a relatively common complication in the management of subtrochanteric fractures, there are few studies regarding the treatment of nonunion. The purpose of this study was to evaluate clinical and radiological results for the treatment of subtrochanteric nonunions with a blade plate.
Materials and Methods: We retrospectively analyzed 16 cases of subtrochanteric nonunions that were treated with a blade plate between April 1997 and June 2008 and were followed for at least one year after the index operation. There were 8 males and 8 females with an average age of 58 years (range, 42-77 years). Outcome variables included the time to union, postoperative complications, Harris hip score, and the functional rating scale of Sanders. The average follow-up period was 26 months (range, 12-63 months).
Results: Union was achieved in 15 (94%) of 16 subtrochanteric nonunions after an average of 7 months (range, 4-11 months). One patient who did not reach union after the index operation underwent repeated surgery with a longer blade plate and bone graft, but this patient was eventually treated with total hip arthroplasty because of persistent nonunion and breakage of the blade plate. Two patients developed complications. One patient had bursitis around the greater trochanter and the other developed avascular necrosis of the femoral head. Of these, the patient with avascular necrosis of the femoral head was treated with total hip arthroplasty because of persistent hip pain 2 years after the index operation. At latest follow-up, the mean Harris hip score was 88 points (range, 36-100 points) and the functional rating scale of Sanders was good or excellent in 14 (88%) of 16 patients.
Conclusion: The treatment of subtrochanteric nonunions with a blade plate is associated with a very high union rate and good clinical results.

Key words: femur, subtrochanteric fracture, nonunion, blade plate

Received May 23, 2010 **Accepted** July 22, 2010
Correspondence to: Seung-Jae Lim, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, 50, Irwon-dong, Kangnam-gu, Seoul 135-710, Korea
TEL: +82-2-3410-3509 **FAX:** +82-2-3410-0061 **E-mail:** limsj@skku.edu