

Sirus[®] 골수정을 이용한 대퇴골 골절의 치료: 삽입점에 따른 합병증 비교

정영율[✉] · 최동혁 · 윤대현 · 이정호 · 박지훈

광주기독병원 정형외과

Treatment of the Femoral Fracture Using Sirus[®] Nail: A Comparison of Complication according to the Entry Portal

Young-Yool Chung, M.D.[✉], Dong-Hyuk Choi, M.D., Dae-Hyun Yoon, M.D.,
Jung-Ho Lee, M.D., Ji-Hun Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kwangju Christian Hospital, Gwangju, Korea

Purpose: The purpose of this study is to analyze the clinical results of fixation using Sirus[®] nail in patients with femoral subtrochanteric and shaft fracture and the difference in the frequency of complications according to the entry portal.

Materials and Methods: From July 2006 to August 2013, at least 1-year clinical follow-up, we retrospectively analyzed 36 cases with femoral subtrochanteric (15 cases) and shaft fracture (21 cases) who underwent surgery using Sirus[®] nail. We reviewed the records of operation time, intra-operative amounts of bleeding and complications. At last follow-up, we reviewed clinical results by Ray-Sanders criteria and analyzed the periods of bone union on the radiograph. We also measured changing of the femoral neck-shaft angle in the subtrochanteric fractures and angulation in the shaft fractures, respectively. Considering anatomical variation of the trochanter and fracture position of subtrochanteric and femoral shaft, entry points were divided into subgroups, and the clinical results were compared.

Results: The mean Ray-Sanders score was 27.4, 27 cases (75.0%) were good or excellent. The mean periods of bone union was 21.1 weeks in 31 cases. The mean neck-shaft angles were 135.7° preoperatively, 130.2° postoperatively. The mean angulation of the femur was 24.4° preoperatively, 2.4° postoperatively in patients of femoral shaft fractures. Despite no statistical significance, greater trochanter tip entry point and lateral entry point had a higher rate of frequency than medial entry point, with respect to the occurrence of iatrogenic fracture and malalignment.

Conclusion: Using Sirus[®] nail for femoral subtrochanteric and shaft fractures showed good clinical and radiographic results and a high rate of union. Medial entry point yielded slightly better results in the occurrence of iatrogenic fracture and malalignment, compared to greater trochanter tip entry point and lateral entry point.

Key Words: Subtrochanteric fracture, Femoral shaft fractures, Intramedullary nailing, Sirus[®] nail, Entry point, Iatrogenic fracture

Received August 20, 2014 Revised September 27, 2014

Accepted January 28, 2015

✉Address reprint requests to: Young-Yool Chung, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Kwangju Christian Hospital,
37 Yangrim-ro, Nam-gu, Gwangju 503-715, Korea
Tel: 82-62-650-5064 · Fax: 82-62-650-5066
E-mail: paedic@chol.com

Financial support: None. Conflict of interest: None.

서 론

대퇴골의 전자하부 및 간부 골절의 수술적 치료 중 골수정을 이용한 내고정술이 현재 보편적으로 사용되고 있다. 대퇴골 전자하부 및 간부의 수술적 치료 시 사용되는 골수정의 삽입점은 크게 이상와, 대전자 침부로 나눌 수 있다.

이상와 삽입점은 Winquist 등¹⁾이 99.1%의 골유합률을 보고하였으며, 수술 도중 발생할 수 있는 의인성 골절과 내반 부정정렬을 줄일 수 있다는 장점으로 보편적인 삽입점으로 사용되어 왔으나 술 후 대퇴골두의 무혈성 괴사 및 중둔근의 약화로 인한 절뚝거림의 합병증과 더불어 양와위에서 비만환자들의 수술에 있어 술기의 어려움 등이 문제점으로 제기되었다.^{2,5)} 이러한 문제를 보완하기 위해 최근 근위부 골목을 지닌 전향적 대퇴 잠김 골수정이 소개되고 이로써 골수정을 대전자 침부로 삽입이 용이하게 되어 수술적인 술기가 간편해지면서,⁵⁾ 현재 대전자 침부 삽입점을 통한 골수정 내고술이 널리 이용되고 있다. 하지만 이러한 골수정은 이중 만곡의 나선형의 형태를 지니는 특징 때문에 골수정 삽입 도중 골수정 원위 침부가 골절 부위를 통과한 후 90도 회전시켜 삽입하므로 이 과정에서 대퇴 내측 피질골의 높은 압박력과 의인성 골절이 발생할 수 있다.⁶⁾

따라서 저자들은 대퇴골 전자하부 및 간부 골절의 치료를 위해 Sirius[®] 대퇴 골수정(Zimmer, Cowpens, SC, USA)을 이용하여 임상적 및 방사선학적 결과와 합병증을 알아보고자 하였다. 더불어 골절 부위에서 골수정을 삽입하는 벡터의 방향과 골수 내강의 중심축이 평행에 가까울수록 의인성 골절이나 부정정렬의 합병증을 줄일 수 있을 것이라는 가정하에, 건측 전자부-간부각과 환측의 골수정중심선-간부각의 차이를 고려하여 대전자 골수정의 삽입점을 세 군으로 나누고 관상면상 대전자부 삽입점에 따른 합병증 발생에 차이가 있는지 조사하였다.

대상 및 방법

2006년 7월부터 2013년 8월까지 대퇴골 전자하부 및 간

부 골절의 치료에 있어 Sirius[®] 대퇴 골수정을 이용하여 골수강 내 금속성 삽입술을 시행한 38예 환자 중 수술 후 1년 이내 간경화와 심장마비로 사망한 2예를 제외하고, 1년 이상 추시가 가능한 36예(36명)를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 수술 후 평균 추시 기간은 1.8년(1.0-5.5년)이었으며, 평균 연령은 58.6세(16-93세), 평균 체질량지수는 23.16 kg/m² (17.09-29.76 kg/m²)이었다. 남자가 24명, 여자가 12명이었고, 2예에서 전자하부 골절과 간부 골절이 동반된 환자를 포함하여 전자하부 골절은 15예, 간부 골절은 21예였다. 손상 기전으로 교통사고가 16예(44.4%)로 가장 많았으며, 낙상과 추락이 각각 12예와 3예였고 기타 손상이 5예였다(Table 1). 골절의 분류는 전자하 골절에서 Seinsheimer 분류를, 간부 골절에서는 OTA 분류를 이용하였다. 전체 15예 중 전자하 골절에서 Seinsheimer 분류상 2형이 5예, 3형이 4예, 4형이 5예, 5형이 1예였으며, 전자하 골절 간부 골절이 동반된 2예를 포함한 총 23예 간부 골절에서는 OTA A형이 18예로 가장 많았고, B형과 C형이 각각 2예, 3예였다.

방사선적 평가는 수술 전, 후 전후방 및 측면 단순 방사선 사진을 통해 이루어졌으며, 추시 동안 골유합 시기를 확인하였다. 골유합의 판정은 임상적으로 골절부 압통 및 가성 운동이 없으며 완전 체중부하 시 통증이 없고, 전후면 및 측면 사진상 골절선을 지나는 가골 형성이 피질골 4면 중 3면 이상에서 보일 때로 판정하였다.⁷⁾ 모든 환자에서 건측의 전자-간부각을 측정하였는데, 이는 골수강 내 중심축이 이루는 근위부 연장선과 소전자부의 기저부에 높이에서 골수강 내 중심점과 대전자부 침부로 잇는 선과의 사이각으로 측정하였다.⁸⁾ 전자하부 골절에서 수술 전 건측의 대퇴 경간각과 수술 전, 후 환측의 대퇴 경간각을 측정하여 비교하였으며, 간부 골절에서 전후면과 측면 사진상 이루는 골절부위 전위각을 측정한 합을 수술 전, 후로 비교

Table 1. Summary of Demographics

Variable	Total	Subtrochanteric fracture	Femoral shaft fracture	p-value
No. of cases	36 (100.0)	15 (41.7)*	21 (58.3)	0.363
Male	24 (66.7)	11 (73.3)	13 (61.9)	
Female	12 (33.3)	4 (26.7)	8 (38.1)	
Age of surgery (yr)	58.6 (16-93)	63.7 (27-84)	55.0 (16-93)	0.465
Duration of follow-up (yr)	1.8 (1.0-5.5)	1.9 (1.0-5.5)	1.7 (1.0-2.8)	0.975
Mechanism of injury				0.007
Traffic accident	16 (44.4)	5 (33.3)	11 (52.4)	
Slip down	12 (33.3)	8 (53.3)	4 (19.0)	
Fall down	3 (8.3)	2 (13.3)	1 (4.8)	
Others	5 (13.9)	0 (0)	5 (23.8)	

Values are presented as number (%) or median (range). *Two patients were injured with both subtrochanteric and segmental shaft fracture of femur.

하였다. 수술 후 부정정렬은 전자하부 골절에서 건측의 대퇴 경간각과 5도 이상 차이가 나는 경우, 간부 골절에서 수술 전후면과 측면에서 전위각의 합이 10도 이상이 나는 경우로 정의하였다.⁹⁾

모든 수술은 한 명의 집도의에 의해 이루어졌다. 전신 혹은 척추 마취하에 환자를 골절 테이블을 이용하여 앙와위로 눕혀 환측 다리를 견인한 상태에서 비관혈적 도수 정복하였고, 대퇴골 대전자부 침부상 외측으로 피부절개를 시행한 다음 수술 전 골절의 전위 정도와 환자의 전자간부각을 확인하여 집도의 판단에 따라 대전자의 침부나 침부의 내측 혹은 외측으로 유도핀을 삽입하고 입구를 확공하였다. 이 후 도자핀을 삽입한 후 근위부를 확공하고 골수강 내 고정술을 시행하고 나사못을 고정하였다.

모든 환자에서 최종 추사에서 Ray-Sanders criteria를 이용하여 임상적 결과를 분석하였고 총 40점 만점에서 36점 이상을 excellent, 26점 이상을 good, 16점 이상을 fair, 15점 이하를 poor로 나누어 평가하였다.¹⁰⁾ 수술 기록지와 마취 기록지를 분석하여 수술 시간 및 수술 중 실혈량을 확인하였고 차트를 통해 합병증 발생을 확인하였으며, 이로 인한 재수술 여부도 같이 확인하였다.

골수정 삽입점에 대한 분석은 수술 전 건측 및 수술 후 환측의 전후면 방사선 사진을 통해 시행하였다. 건측 전자부-간부각과 수술 후 환측 골수정-간부각의 차이를 비교하여 내측 삽입군, 대전자 침부 삽입군, 외측 삽입군으로 분류하였다.

골수정 삽입점의 구획을 나누기 위해 우선 건측의 전자부-간부각을 수상 전 환측의 전자부-간부각과 같다는 가정하에 소전자부의 기저부에 높이에서 골수강 내 중심점을

가상의 원점으로 하여 원점과 대전자부 침부까지의 거리를 반지름을 갖는 가상의 원을 설정하고, 건측의 전자부-간부각(θ)과 수술 후 골수정-간부각(θ')의 차이를 원주각으로 갖는 부채꼴의 호가 이루는 거리를 근사치로 계산하여 이 간격을 건측의 대전자 침부와 환측의 골수정 삽입점 사이의 거리로 가정하였다. 이를 바탕으로 건측의 전자부-간부각(θ)과 수술 후 골수정-간부각(θ')의 차이가 2도보다 큰 경우는 환측에서 대전자 침부와 골수정 삽입점과의 거리가 약 3 mm 이상이 되는 것으로 계산되었다(Fig. 1). 대부분 사용된 골수정의 직경이 12 mm 혹은 13 mm임을 감안하여 건측의 전자부-간부각(θ)과 수술 후 골수정-간부각(θ')의 차이가 2도 이내인 경우를 대전자 침부 골수정 삽입점으로부터 골수정 직경의 내측과 외측으로 각각 1/4 (3 mm) 이내로 생각하여 이를 대전자 침부 삽입군으로 정의하였다. 그리고 대전자침부보다 좀 더 내측으로 3 mm 이상 치우친 경우는 내측 삽입군, 외측으로 3 mm 이상 치우친 경우는 외측 삽입군으로 분류하였다. 이 분류를 통하여 세 군 사이의 임상적 평가 및 합병증 발생 유무를 비교하였다(Fig. 2).

통계적 분석은 PASW Statistics ver. 18.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하였다. Mann-Whitney test와 Kruskal-Wallis test를 통해 군 사이의 연속형 변수를 비교하였고 발생빈도를 비교하기 위해 chi-square test, Fisher exact test, linear by linear association test를 시행하였다. p-value 0.05 이하인 경우에만 통계적으로 유의성이 있는 것으로 평가하였다.

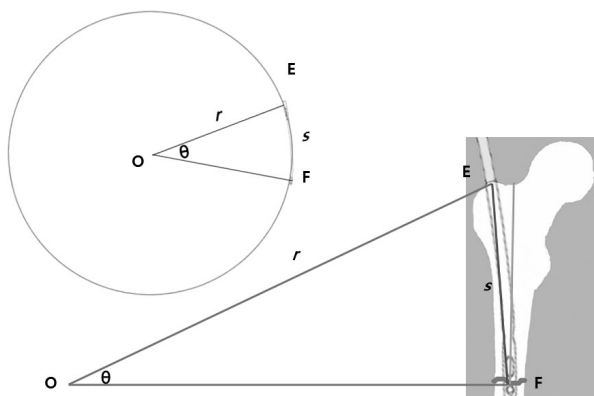


Fig. 1. For estimation of proper entry portals, we assumed the length of Sirius® nail (s) to circular arc (EF). The radius (r) of the circle was informed by regular manufacturer's information. Finally we estimated the central angle (θ) from the circle and compared with contralateral neck-shaft angle.

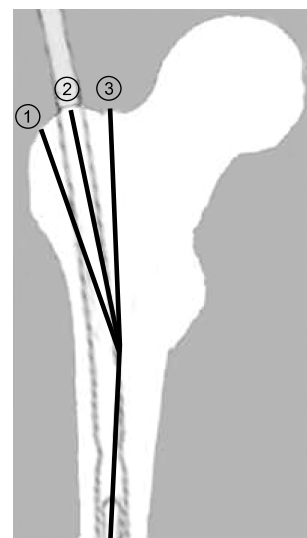


Fig. 2. Illustration of subdivision by entry points. ①: Lateral entry point, ②: greater trochanter tip entry point, ③: medial entry point.

결 과

전체 환자에서 최종 추시상 Ray-Sanders criteria에서 good 이상의 양호한 결과를 보인 환자는 27예(75.0%)로 양호한 임상적 결과를 보였다. 2예의 불유합을 제외하고 34예(94.4%)의 환자에서 골유합을 얻었으며, 평균 골유합 시기는 22.3주(10.7-58.4주)였고 전자하 골절과 간부 골절 사이에 골유합 시기의 유의한 차이는 보이지 않았다. 수술 전 건축의 전자하-간부 골절각은 전자하 골절군이 간부 골절군보다 1.2도 유의하게 컸으며, 단순 방사선 사진상 수술 전 골절각과 비교하여 수술 후 만족스러운 골절의 정복을 얻을 수 있었다.

하지만 전자하 골절군에서 수술 중 실혈량이 유의하게

많았으며, 불유합을 제외한 합병증 발생이 간부 골절보다 유의하게 높았다(Table 2). 불유합을 제외한 합병증으로는 골수정의 파손, 나사의 이완으로 인한 자극 증상, 절뚝거림, 슬관절 통증, 이소성 골화증 등으로 나타났다. 불유합은 전자하 골절과 간부 골절에서 각각 1예로 차이를 보이지 않았다. 부정정렬의 빈도, 재수술의 빈도 및 수술 도중 의인성 골절의 발생률이 전자하 골절이 간부 골절보다 많았으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 수술 시간과 Ray-Sanders criteria에서도 전자하 골절이 간부 골절에 비해 다소 불량한 결과를 나타내었지만 통계적으로 유의하지 않았다.

Sirus® 대퇴 골수정 삽입점 분류에 따른 의인성 골절은 대전자 첨부와 외측 삽입군에서만 나타났으나 통계적으로 유의한 결과는 얻지 못했다($p=0.121$). 골유합 기간, 출혈량,

Table 2. Comparison of Clinical Results and Complications between Subtrochanteric and Shaft Fracture of the Femur

Variable	Subtrochanteric fracture (n=15)	Femoral shaft fracture (n=21)	p-value
Intraoperative bleeding (ml)	626.7 (200-1,500)	404.8 (150-800)	0.028
Operation time (h)	2.52 (1.4-5.4)	2.25 (1.25-3.45)	0.446
Ray-Sanders criteria	26.1 (13-35)	28.4 (11-39)	0.324
Iatrogenic fractures	3 (20.0)	0 (0)	0.064
Complication	6 (40.0)	2 (9.6)	
Non-union	1 (6.7)	1 (4.8)	0.667
Others*	5 (33.3)	1 (4.8)	0.035
Mal-alignment [†]	5 (33.3)	2 (9.5)	0.089
Re-operation	4 (26.6)	2 (16.6)	0.182

Values are presented as median (range) or number (%). *Includes screw irritations, heterotrophic ossification, device loosening & breakage and limping gait with pain. [†]Mal-alignment was defined as more than or equal to 5 degrees of neck-shaft angle compared with contralateral of the subtrochanteric fractures in the coronal plane and 10 degrees of total angular deformity of the femoral shaft fractures in the coronal and sagittal planes, respectively.

Table 3. Comparison of Clinical Results between Entry Portals (n=36)

Variable	Medial entry point (n=10)	GT tip entry point (n=19)	Lateral entry point (n=7)	p-value
Ray-Sanders criteria	28.1 (17-37)	27.6 (11-39)	26.3 (13-33)	0.885
Intra-operative bleeding (ml)	455.6 (300-800)	502.8 (150-1,500)	550.0 (200-900)	0.675
Operation time (h)	2.6 (1.3-3.5)	2.2 (1.3-4.5)	2.7 (1.5-4.0)	0.632
Contralateral trochanter-shaft angle (°)	10.8 (8.8-15.2)	10.4 (7.6-14.4)	9.4 (8.1-10.2)	0.141
Period of union (wk)	21.2 (11.4-30.3)	24.0 (12.1-58.4)	18.8 (10.7-26.3)	0.41
Iatrogenic fractures (n=4)	0 (0)	2 (10.5)	2 (28.6)	0.121
Complication				
Non-union (n=2)	1 (10.0)	0 (0)	1 (14.3)	0.861
Others (n=6)*	0 (0)	4 (21.1)	2 (28.6)	0.193
Mal-alignment (n=7) [†]	1 (10.0)	3 (15.8)	2 (28.6)	0.769
Re-operation (n=6)	1 (10.0)	3 (15.8)	2 (28.6)	0.521

Values are presented as median (range) or number (%). *Includes screw irritations, heterotrophic ossification, device loosening & breakage and limping gait with pain. [†]Mal-alignment was defined as more than or equal to 5 degrees of neck-shaft angle compared with contralateral of the subtrochanteric fractures in the coronal plane and 10 degrees of total angular deformity of the femoral shaft fractures in the coronal and sagittal planes, respectively.

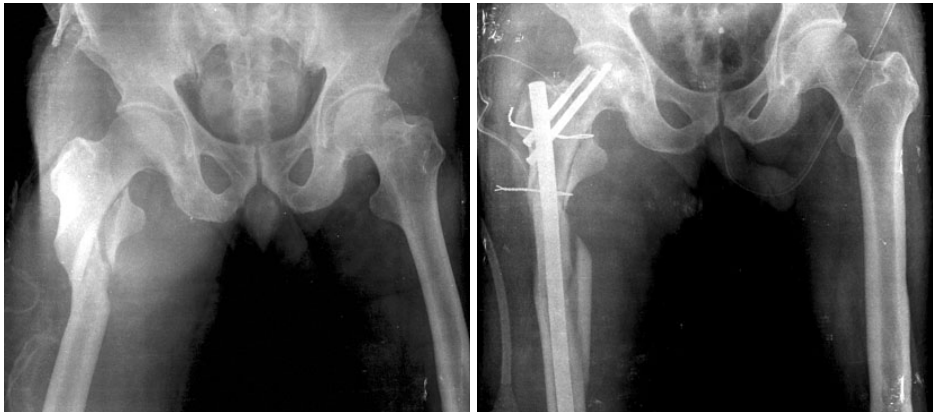


Fig. 3. Preoperative and post-operative antero-posterior view of iatrogenic fracture that occurred in Sirius[®] nail insertion using lateral entry point.

수술시간, Ray-Sanders criteria 등 임상적 결과에서도 세 군 간에 큰 차이를 보이지 않았다. 불유합, 부정정렬, 재수술 등 합병증의 발생 빈도도 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 3).

재수술은 추시 기간 동안 총 6예가 시행되었다. 불유합이 발생한 환자 대해 관혈적 정복술 및 자가골 이식술을 시행하고 각각 추가적인 금속판 고정술과 칼날 금속판으로 교체술을 시행한 2예가 있었으며, 외상으로 인한 골수정 파손이 1예가 있어 골수정 교체술을 시행하였고, 지연 유합으로 인한 정적인 나사 제거술을 시행받은 1예, 나사의 이완으로 인한 자극증상으로 나사 제거술 1예, 이소성 골화증에 대해 제거술 시행받은 1예가 있었다.

고 찰

대전자, 이상와 등 대퇴골 골수정 삽입점에 대한 비교 연구는 현재까지도 활발히 이루어지고 이에 따른 다양한 결과들이 보고되고 있다. 이상와 삽입점은 대퇴골 근위부의 의인성 골절 및 내반 부정정렬을 줄일 수 있는 장점이 있으나 수술적 술기의 어려움이 많아 대전자 삽입점을 이용한 골수정 내고정술이 본원에서도 자주 이용되고 있다. 하지만 Yun 등⁶⁾은 대퇴골 간부 골절에서 Sirius[®] 대퇴 골수정 내고정술 도중 발생한 의인성 전자하부 골절 3예를 보고한 바가 있으며, Ha 등¹¹⁾은 대퇴골 간부 골절의 골수정 내고정술의 치료에 있어 이상와 삽입점과 대전자 삽입점을 비교한 결과 대전자 삽입점에서 의인성 골절이 유의하게 높게 발생하였음을 보고하였다.

Ostrum 등¹²⁾은 서로 다른 근위부 및 전방 굴곡각을 가지는 네 가지 종류의 근위부 굴곡 전향적 골수정을 이용하여 대전자 침부와 내측 및 외측으로 각각 2-3 mm 편측으로 골수정을 삽입하였을 때 소전자 기저부 골절의 정복 정도에 대한 사체 연구를 시행하였다. 그 결과 대전자 침부

외측 삽입 시 골절 부위의 내반정렬이 발생하였다. 이는 전자하부 골절에서 근위부 굴곡 전향적 골수정 삽입 시 편측으로 삽입함으로써 불유합이나 지연유합, 부정정렬 등의 합병증 발생에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다고 할 수 있다. 본 연구에서는 전자하부와 간부 골절의 침부 삽입군과 내측 삽입군, 외측 삽입군 간의 합병증 발생률은 통계적으로 유의하지 않았다. 하지만 침부 및 외측 삽입군에서 내측 삽입군보다 의인성 골절 및 다른 합병증 발생 빈도가 높은 것을 미루어 보아 내측 삽입군에서 합병증 발생이 낮을 것이라 추측할 수 있었고, 특히 의인성 골절은 침부 및 외측 삽입군에서만 나타났으며 추후 중재수가 늘어나면 의인성 골절 발생 차이가 통계적으로 유의한 결과를 보일 것으로 저자들은 판단하였다(Fig. 3).

이러한 차이는 골수정을 90도 회전하기 전, 골수정의 원위부 침부가 골절 부위에 도달하였을 때 골수정의 원위부 전방 굴곡으로 인하여 골수정이 진행하고자 하는 방향의 벡터와 골수강 내 중심 축과 평행을 이루지 못하면 내측 피질골에 압박력 및 스트레스가 가해지면서 정복의 소실이 일어나고 심할 경우 의인성 골절이 발생할 것이라고 저자들은 판단하였다. 다시 말해 골수강 중심 축보다 외측으로 삽입하여 골수정 진행 방향의 벡터와 골수강 내 중심 축과 평행을 이루지 못하게 되어 합병증 발생의 위험이 높을 것이라 추정해 볼 수 있었다. 저자는 Sirius[®] 대퇴 골수정 삽입 시 대전자침부나 외측보다는 침부에서 약간 내측에서 삽입하여야 골수정이 진행하고자 하는 방향의 벡터와 골수강 내 중심 축과 평행을 이루어 의인성 골절 발생 빈도를 줄일 수 있을 것이라 판단하였고, 통계적으로 유의하지 않았으나 삽입점에 따른 의인성 골절 부정정렬의 발생 빈도에서 대전자 침부 및 외측 삽입군이 발생빈도가 높음을 알 수 있었다(Fig. 2).

Ricci 등¹³⁾은 대퇴골 간부 골절을 근위부, 중위부, 원위부로 나누어 골수정 내고정술에 따른 부정정렬을 비교하였

다. 그 결과 대퇴골 근위부 골절에서 보다 많은 부정정렬이 발생함을 확인하였다. 그리고 Linke 등¹⁴⁾은 골수정 삽입점의 위치에 따라 발생하는 대퇴골 전자부 및 골간부의 피질골에 발생하는 압박력을 사체 연구를 통해 조사하였다. 그 결과 다소 외측 대전자 골수정 삽입점이 삽입점 주변으로 의인성 골절과 분열이 보다 더 발생함을 확인하였다.

본 연구에서도 Sirius[®] 대퇴 골수정 내고정술은 두 골절 분류군 모두 양호한 결과를 얻었지만 전자하부 골절에서 간부 골절보다 불량한 임상적 결과와 다소 높은 합병증 발생률을 확인하였고, 첨부 내측 삽입점에서 다소 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

하지만 본 연구는 환자 수가 충분하지 못하여 전자하부 골절 및 간부 골절 분류에 따라 각각의 삽입점에 따른 합병증 발생빈도를 분석하지 못하였고, 관상면상으로는 삽입점을 분석하여 대퇴골 전후 삽입점 위치에 따른 분류를 시행하지 못한 것이 가장 큰 제한점이라 할 수 있다. 후향적 연구로 인해 삽입점에 따른 분석 시 다른 변수 통제를 하지 못하였다는 제한점도 가지고 있다. 따라서 추후 충분한 환자수를 확보하여 대전자 골수정 삽입점의 전, 후, 내외측 위치에 따른 전향적 연구가 필요하리라 판단된다.

결 론

Sirius[®] 대퇴 골수정 내고정술은 대퇴골 전자하부 및 간부 골절에서 우수한 임상 결과 및 방사선적 결과를 얻을 수 있었으며, 수술적인 정복 및 고정술 후 높은 골유합률을 얻을 수 있었다.

또한 Sirius[®] 대퇴 골수정 삽입점에 따른 합병증 차이도 대전자 첨부 및 외측삽입보다는 첨부 내측삽입이 의인성 골절, 부정정렬 등 합병증 발생에서 조금 더 양호한 결과를 보였다.

References

- 1) Winquist 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.
- 2) Mileski RA, Garvin KL, Crosby LA: Avascular necrosis of the femoral head in an adolescent following intramedullary nailing of the femur. A case report. *J Bone Joint Surg Am*, **76**: 1706-1708, 1994.
- 3) Khan FA, Ikram MA, Badr AA, al-Khawashki H: Femoral neck fracture: a complication of femoral nailing. *Injury*, **26**: 319-321, 1995.
- 4) Dora C, Leunig M, Beck M, Rothenfluh D, Ganz R: Entry point soft tissue damage in antegrade femoral nailing: a cadaver study. *J Orthop Trauma*, **15**: 488-493, 2001.
- 5) Ansari Moein CM, Verhofstad MH, Bleys RL, van der Werken C: Soft tissue injury related to choice of entry point in antegrade femoral nailing: piriform fossa or greater trochanter tip. *Injury*, **36**: 1337-1342, 2005.
- 6) Yun HH, Oh CH, Yi JW: Subtrochanteric femoral fracture during trochanteric nailing for the treatment of femoral shaft fracture. *Clin Orthop Surg*, **5**: 230-234, 2013.
- 7) Afsari A, Liporace F, Lindvall E, Infante A Jr, Sagi HC, Haidukewych GJ: Clamp-assisted reduction of high subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am*, **91**: 1913-1918, 2009.
- 8) Lakhwani OP: Correlation of trochanter-shaft angle in selection of entry site in antegrade intramedullary femoral nail. *ISRN Orthop*, **2012**: 1-5, 2012.
- 9) Wiss DA, Brien WW, Stetson WB: Interlocked nailing for treatment of segmental fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am*, **72**: 724-728, 1990.
- 10) Sanders R, Swiontkowski M, Rosen H, Helfet D: Double-plating of comminuted, unstable fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am*, **73**: 341-346, 1991.
- 11) Ha SH, Kim WH, Lee GC: Results of intramedullary nailing of femoral shaft fracture: trochanteric entry portal (Sirius nail) versus piriformis entry portal (M/DN nail). *J Korean Fract Soc*, **27**: 50-57, 2014.
- 12) Ostrum RF, Marcantonio A, Marburger R: A critical analysis of the eccentric starting point for trochanteric intramedullary femoral nailing. *J Orthop Trauma*, **19**: 681-686, 2005.
- 13) Ricci WM, Bellabarba C, Lewis R, et al: Angular malalignment after intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *J Orthop Trauma*, **15**: 90-95, 2001.
- 14) Linke B, Ansari Moein C, Bösl O, et al: Lateral insertion points in antegrade femoral nailing and their influence on femoral bone strains. *J Orthop Trauma*, **22**: 716-722, 2008.

Sirus[®] 골수정을 이용한 대퇴골 골절의 치료: 삽입점에 따른 합병증 비교

정영울[✉] · 최동혁 · 윤대현 · 이정호 · 박지훈

광주기독병원 정형외과

목 적: 대퇴골 전자하부 및 간부 골절에서 Sirus[®] 골수정을 이용한 수술 후 결과 및 골수정 삽입점에 따른 합병증 발생 차이를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 2006년 7월부터 2013년 8월까지 Sirus[®] 골수정을 이용하여 전자하부 및 간부 골절로 1년 이상 추시 가능하였던 전자하부 골절 15예, 간부 골절 21예를 합한 36예를 대상으로 수술 후 결과를 후향적 분석을 하였고, 골수정 삽입점에 따른 결과를 비교하였다.

결 과: 평균 Ray-Sanders criteria는 27.4점이었고, 75% 환자에서 good 이상의 결과를 나타내었다. 31예 환자에서 평균 21.1주에 방사선적 골유합을 얻었다. 전자하부 골절에서 술 전 평균 경간각은 135.7도에서 술 후 130.2도로, 간부 골절에서 술 전 평균 골절각은 24.4도에서 술 후 2.4도로 교정되었다. 그리고 대전자 침부 및 외측 삽입점에서 통계적으로 유의하지 않았으나 의인성 골절, 부정정렬 발생 빈도에서 내측삽입점보다 높았다.

결 론: 대퇴골 전자하부 및 간부 골절에서 Sirus[®] 골수정을 이용한 수술법은 우수한 임상 결과 및 방사선적 결과를 얻을 수 있었고, 대전자 침부 및 외측삽입점보다는 내측삽입점이 의인성 골절, 부정정렬 등 합병증 발생에서 조금 더 양호한 결과를 보였다.

색인 단어: 대퇴골 전자하부, 대퇴골 간부 골절, 골수강 내 골수정 삽입술, Sirus[®] 골수정, 삽입점, 의인성 골절

접수일 2014. 8. 20 수정일 2014. 9. 27 게재확정 2015. 1. 28

✉교신저자 정 영 울

광주시 남구 양림로 37, 광주기독병원 정형외과

Tel 062-650-5064, Fax 062-650-5066, E-mail paedio@chol.com