

불안정 대퇴골 전자간 골절 치료에서 ITST™ (Intertrochanteric/Subtrochanteric) 내고정과 활강 압박 고 나사 내고정 간의 비교

전호승* · 박병문 · 송경섭 · 김형규 · 윤종주

광명성애병원 정형외과, 성애병원 정형외과*

목 적: 고령의 불안정 대퇴골 전자간 골절에서 활강 압박 고 나사와 ITST 골수강내 정을 이용한 치료의 유용성을 비교, 분석하고자 한다.

대상 및 방법: 2003년 3월부터 2007년 9월까지 대퇴골 전자간 골절로 내원하여 치료받은 150예 환자 중 70세 미만의 연령군 및 안정성 골절을 제외하고 1년 이상 추시가 가능했던 환자로 활강 압박 고 나사를 사용했던 37예 (DHS group)와 ITST 정을 사용했던 24예 (ITST group)를 대상으로 하였으며 결과의 평가는 골유합 시기, 유합 후 전자부 골절 부위의 함몰 정도, 수술 시간, 출혈량, 술 후 합병증 및 Skovron의 기능적 회복 지수 평가표를 이용해 조사하였다.

결 과: 평균 골 유합 시기는 활강 압박 고 나사를 이용한 경우와 ITST 골수강내 정을 이용한 경우 각각 16.2주, 14.7주가 걸렸고 유합 후 골절부 함몰 정도는 각각 8.7 mm, 7.2 mm로 측정되었다. 평균 수술 시간은 각각 76.9분, 57.9분, 평균 출혈량은 각각 227.4 ml, 67.7 ml로 측정되었다. 합병증은 두 군 모두 4예였다. Skovron의 기능적 회복 지수는 각각 73.7%, 76.5%였다.

결 론: 불안정 대퇴골 전자간 골절 치료에 있어 ITST 골수강내 정은 수술시간, 출혈량 및 합병증을 줄이기 위해서는 권장할 만한 치료 방법 중의 하나라고 생각된다.

색인 단어: 불안정 전자간 골절, 활강 압박 고 나사, ITST 골수강내 정

The Comparison between ITST™ (Intertrochanteric/Subtrochanteric) & DHS (Dynamic Hip Screw) in Unstable Femur Intertrochanteric Fracture

Ho-Seung Jeon, M.D.*, Byung-Mun Park, M.D., Kyung-Sub Song, M.D.,
Hyung-Gyu Kim, M.D., Jong-Ju Yun, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kwangmyung Sung-Ae General Hospital, Gwangmyung,
Sung-Ae General Hospital*, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate between DHS and ITST nail (2nd generation) on the treatment of unstable femur intertrochanteric fracture in patients over 70 years old.

Materials and Methods: 61 cases of unstable intertrochanteric fracture (grouped 37 patients with DHS and 24 patients with ITST) who were taken the operation from Mar. 2003 to Sep. 2007 were analysed regarding to union time, sliding length of lag screws, operation time, blood loss, postoperative complications and functional recovery score by Skovron.

Results: The mean union time was 14.7 weeks in study group (ITST). The mean union time was 16.2 weeks in control group (DHS). The lag screw slidings were 7.2 mm in study group and 8.7 mm in control group. The operation times were 57.9 min in study group and 76.9 min in control group. The amount of blood loss were 67.7 ml in study group and 227.4 ml in control

통신저자 : 송 경 섭

경기도 광명시 철산 3동 389

광명성애병원 정형외과

Tel : 02-2680-7233 • Fax : 02-2680-7755

E-mail : sksub@paran.com

Address reprint requests to : Kyung-Sub Song, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Gwangmyung Sung-Ae General Hospital, 389, Cheolsan 3-dong, Gwangmyung 423-711, Korea

Tel : 82-2-2680-7233 • Fax : 82-2-2680-7755

E-mail : sksub@paran.com

*본 논문의 요지는 2008년도 대한골절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

접수: 2008. 11. 8

심사 (수정): 2008. 12. 27

게재확정: 2009. 4. 27

group. The complications were 4 cases in study group and 4 cases in control group. The Skovron recovery scores were 76.5% in study group and 73.7% in control group.

Conclusion: From a practical point of short operation time, less amount of bleeding and less complication, author think that the ITST nail is useful implant for treatment of unstable femur intertrochanteric fracture in patient of old age.

Key Words: Unstable intertrochanteric fracture, DHS (Dynamic Hip Screw), ITST (Intertrochanteric/Subtrochanteric) IM nail

서 론

대퇴골 전자간 골절은 주로 노년층에서 발생되며 사망률이 높은 골절이다. 특히 고령일수록 장기 침상 안정 시 전신적 또는 국소적 합병증이 발생되기 때문에 안정된 정복과 견고한 내고정을 통해 조기 재활을 시행하는 것이 가장 중요한 치료의 목표라고 할 수 있다. 그러나 불안정 골절은 대부분 대퇴골 후내방의 분쇄가 동반되어 안정된 정복의 유지가 어렵고 술 후 정복 소실에 의한 내반 변형 및 하지 단축이 문제가 되며 특히 골다공증이 있는 고령 환자에서는 안정성 골절이라도 술 후 정복 소실이 발생하는 경우가 드물지 않으므로 주의를 요한다. 대퇴골 전자부 골절의 수술적 치료 시 사용되는 내고정물은 골절의 양상, 환자의 상태 등을 고려하여 선택하지만 현실적으로 수술을 집도하는 외과의의 경험과 선호도가 가장 중요하게 작용하며 오랜 기간 동안 활강 압박 고 나사가 가장 널리 사용되어져 왔고 현재 골수강내 정의 연구도 활발히 이루어지고 있다.

이에 저자들은 고령환자의 불안정성 대퇴골 전자간 골절에 대해 활강 압박 고 나사를 이용하여 치료받은 환자군과 ITST™ 골수강내 정을 이용하여 치료받은 환자군에 대한 임상적 및 방사선학적 결과를 비교하고 차이점을 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2003년 3월부터 2007년 9월까지 대퇴골 전자간 골절로 내원하여 치료받은 150예 환자 중 70세 미만의 연령군 및 안정성 골절을 제외하고 1년 이상 추시가 가능했던 환자로 활강 압박 고 나사를 사용했던 37예 (DHS group)와 ITST 골수강내 정을 사용했던 24예 (ITST group)를 대상으로 하였다. 환자의 평균 연령은 각각 84.2세 (70~93), 81.0세 (70~94) 남녀의 성비는 각각 17 : 20, 8 : 16이었다. 추시 기간은 평균 14.7개월 (12~19), 15.4개월 (14~24)이었다. 골절의 분류는 Evans⁸⁾ 분류를 이용하여 전자간 골절을 안

정성 골절과 불안정성 골절로 나누었고 본 연구에 선택된 환자는 모두 불안정 골절 환자였다.

2. 수술 방법 및 재활

모든 수술은 한 명의 집도의에 의해 이루어졌고 내 고정물의 선택은 중복되지 않는 다른 기간 동안 집도의의 선택에 의해 결정된 것으로 두 내 고정물을 구분하여 선택하는 다른 적응증은 없었다. 활강 압박 고 나사는 135도 금속판을 사용하였고 영상 증폭기를 이용하여 얻은 전후면 방사선상 골절 부위 내측 피질골의 중첩을, 측면 방사선상 전방 피질골의 중첩을 얻기 위해 노력하였고 특히 근위 골편의 과교정 (over-corrective) 및 외반 정복을 시도하였다. 비관혈적 정복을 원칙으로 하였으나 정복이 불충분한 경우는 관혈적 정복을 시도하였다. 지연나사의 골두내 위치는 중앙보다는 하방이나 후하방을 선호하였고 (83%) tip-apex distance (TAD)는 20 mm를 넘지 않도록 노력하였다 (88%). 소전자부의 골편은 그 크기나 분쇄 정도에 따라 나사못이나 케이블을 이용하여 고정을 하기도 하였다 (56%). 전자부 안정화 금속판은 활강 압박 고 나사를 사용했던 37예 중 25예에서 사용하였으며 역경사 골절 (6예)이거나 불안정성 골절이면서 대전자부 하외측 피질골의 골절이 동반되거나 불충분한 정복 및 골다공증으로 과도한 활강이 예상되는 경우 집도의의 판단으로 사용하였다 (Fig. 1).

ITST 골수강내 정은 전체 길이가 180 mm인 표준정을 사용하였다. 정복 방법은 압박 고 나사를 사용한 군과 유사하며 소전자부의 골편은 크기나 전위에 상관없이 고정하지 않았다. 영상 증폭기를 이용해 전후방 및 측방 방사선 영상을 이용해 유도핀의 적절한 삽입 위치를 정하고 드릴을 이용해 골수강내로 삽입하는데 이때 유도핀을 소전자 하부까지 전진시켜 확공 시 적절한 삽입 방향을 유도하여 금속정 삽입 과정에서 발생하는 골절 부위 전위를 예방하도록 하였다 (Fig. 2). 피부 절개는 유도핀 주위로 약 4 cm 정도 가하고 확공기를 이용해 근위부를 충분히 확공한 후 금속정을 삽입하였다. 지연 나사의 골두내 위치 및 깊이는 압박 고 나사를 사용한 군과 유사하여 85%에서 하방 및 후하방에 위치하였고 TAD는 91%에서 20 mm를 넘지 않았다.

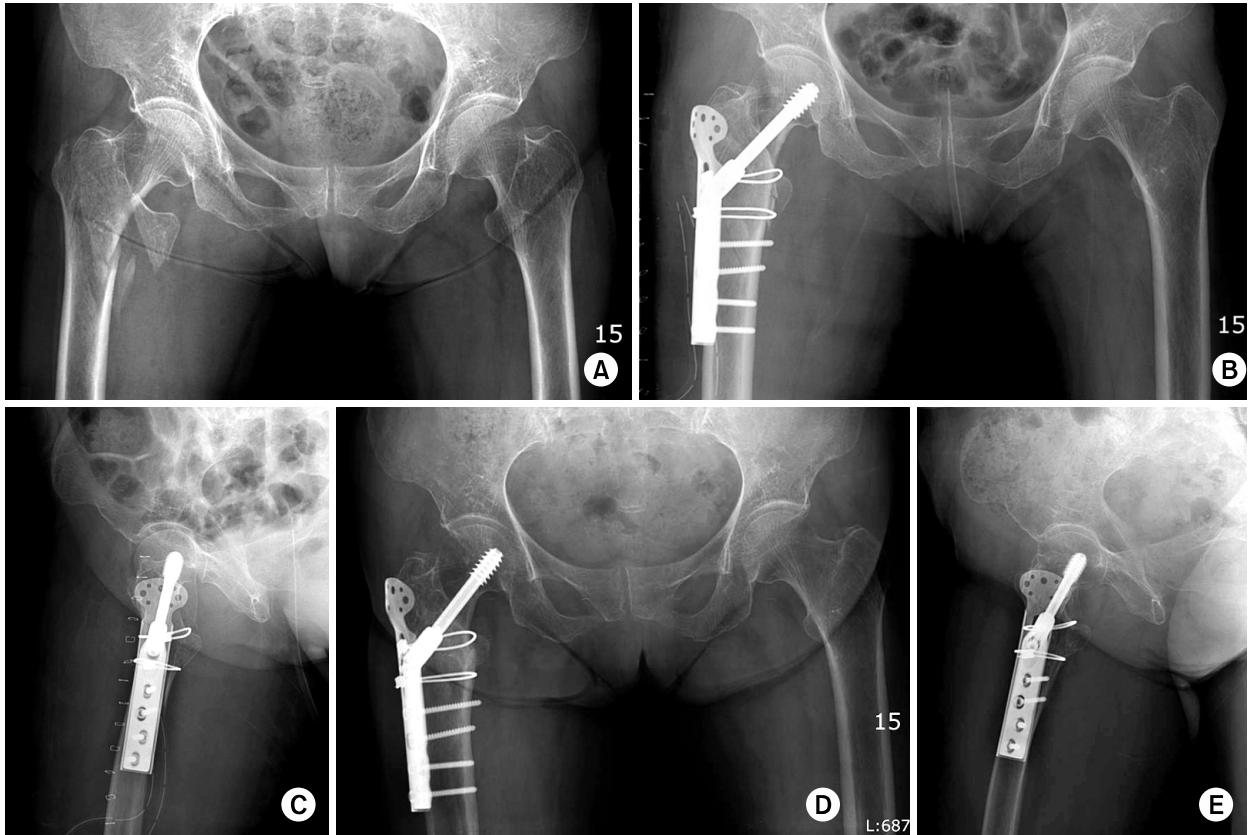


Fig. 1. (A) Initial radiograph in 84-year-old woman shows unstable intertrochanteric fracture according to EVANS classification. (B, C) Immediate postoperative radiograph of internal fixation with DHS and TSP. (D, E) Postoperative 14 months radiograph shows complete union of fracture site, 3 mm slippage of lag screw and 3 degree change of neck-shaft angle without lateral displacement of greater trochanter.

재활 치료는 술 후 골절 부위 안정성 및 환자의 전신상태에 따라 차이가 있었고 활강 압박 고 나사를 이용한 경우 술후 2~3주간 체중부하를 제한했으나 ITST 골수강내 정을 이용한 경우는 원칙적으로 체중부하를 제한하지 않았다.

3. 평가 방법

방사선학적 평가로 골유합은 임상적으로 골절부 압통 및 가성 운동이 없고, 골절선을 지나는 가골의 음영이 보이며 골절선이 폐쇄되어 가는 소견이 있을 때로 판단하였다.

대퇴골 전자부의 함몰 정도는 수술 직후와 최종 추시 사진의 전후면 방사선 사진에서 지연 나사의 활강 거리를 비교하여 측정하였다. 또한 지연 나사의 골두내 위치 및 대퇴골 경간각의 변화를 측정하였다. 방사선학적 고정 실패는 10도 이상의 경간각의 변화로 내반 변형을 보이거나 지연나사의 골두 천공 및 15 mm 이상의 과도한 활강이 있

는 경우로 정의하였다²⁰⁾. 임상적 고찰로는 의무 기록지를 분석하여 수술 시간, 출혈량, 재활 기간, 술 후 합병증 등을 알아보았고 Skovron 등²¹⁾의 기능적 회복 지수 평가를 Park 등¹⁷⁾이 변형시킨 평가표에 따라 평가하였고 수상 전과 술 후 12개월 지난 후 기능상태를 백분율로 표시하였다.

결과에 대한 통계학적 유의성은 분산분석 (ANOVA analysis of variance)과 다변량 회귀 분석 (multiple linear regression)을 이용하여 검정하였다.

결 과

압박 고 나사를 사용하였던 37예 중 전자부 안정화 금속판을 이용한 경우는 25예였으며 전예에서 골유합을 얻었고 전자부 안정화 금속판을 사용하지 않은 4예에서 내반 변형과 지연 나사의 과도한 활강 및 골두 천공 등 불유합 소견이 관찰되었고 이를 제외하고 평균 16.2주 (14~20주)에 골

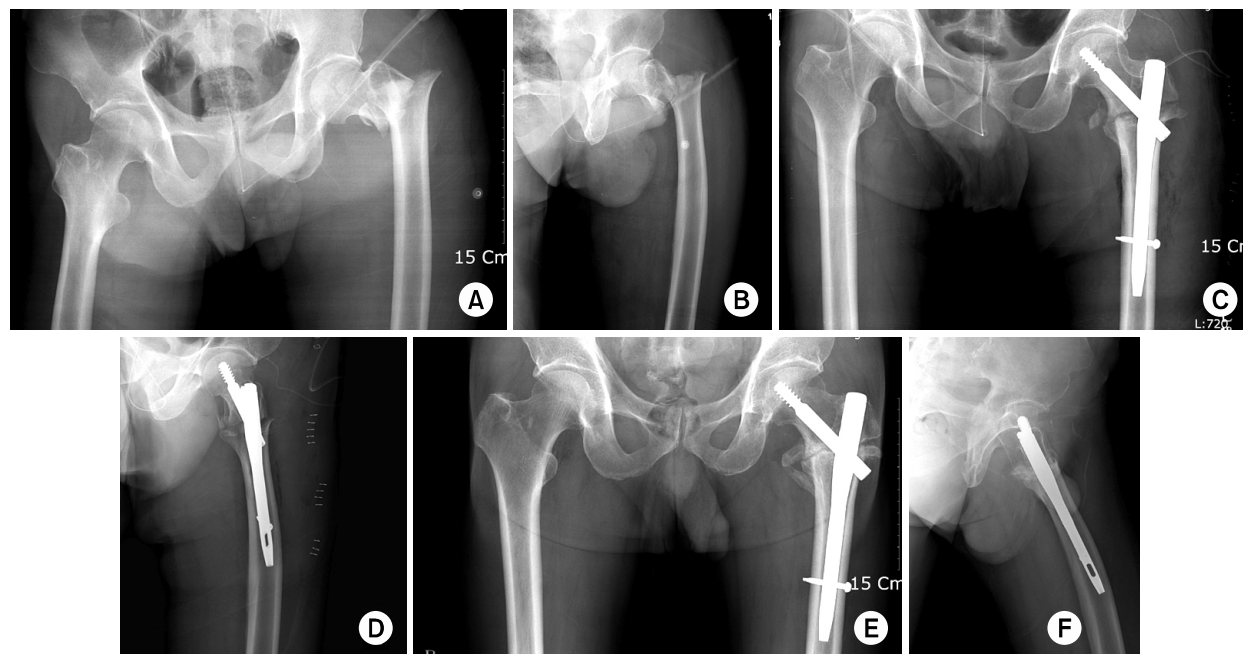


Fig. 2. (A, B) Initial radiograph in 76-year-old man shows unstable intertrochanteric fracture according to EVANS classification.

(C, D) Immediate postoperative radiograph shows that fixation was done with ITST, lag screw was placed in center.

(E, F) Postoperative 8 months radiograph shows complete union of fracture site, 2 mm slippage of lag screw.

Table 1. Comparison between DHS and ITST in unstable intertrochanteric fracture

Case	DHS	ITST	p-value
Bone union (wks)	16.23 (± 1.92)	14.74 (± 1.54)	0.846
Lag screw sliding (mm)	8.74 (± 2.11)	7.18 (± 1.46)	0.927
Mean Op time (min)	76.90 (± 12.46)	57.94 (± 9.09)	0.043 [†]
Blood loss (ml)	227.44 (± 42.58)	67.68 (± 10.52)	0.008 [†]
Partial W.B.* (wks)	3.43 (± 1.12)	0.44 (± 0.27)	0.013 [†]
Full W.B.* (wks)	10.67 (± 2.86)	5.60 (± 1.22)	0.039 [†]
Skovron score (%)	73.72 (± 11.57)	76.54 (± 12.11)	0.417

*W.B.: Weight bearing, [†]p<0.05.

유합을 보였다. ITST 골수강내 정을 사용한 군에서는 4예에서 내반 변형과 지연 나사의 과도한 활강 및 골두 천공이 발생하였고 이를 제외한 경우에서 평균 14.7주 (12~19주)에 골유합을 관찰할 수 있었다. 내고정물에 따른 골유합 시기에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$).

대퇴골 전자부 골절의 함몰 정도는 각각의 내고정물의 압박 고 나사 및 대퇴 경부 나사의 활강 정도로 측정하였으며, 압박 고 나사를 사용한 군에서는 평균 8.7 (2~25) mm의 골절부 함몰이 나타났고, ITST 골수강내 정을 이용한 군에서는 평균 7.2 (2~22) mm의 함몰 정도를 보였다.

두 군의 비교에서 대퇴골 골절부의 함몰 정도의 차이는 통계적으로 의의가 없었다 ($p<0.05$) (Table 1).

고령의 불안정성 전자간 골절에서 압박 고 나사를 이용한 군의 평균 수술 시간은 76.9분이었고, ITST 골수강내 정을 이용한 군은 평균 57.9분이 소요되었으며, 통계적으로 의의가 있는 것으로 나타났다 ($p<0.05$) (Table 1).

평균 출혈량은 압박 고 나사를 이용한 군은 평균 227.4 ml, ITST 골수강내 정을 이용한 군은 평균 67.7 ml로 측정되었으며, 각각의 출혈량의 차이는 통계적으로 의의가 있는 것으로 나타났다 ($p<0.05$) (Table 1).

수술 후 재활은 압박 고 나사를 이용한 군에서는 부분 체중부하는 평균 3.4주가 걸렸고 전 체중부하는 평균 10.7주가 걸렸으며 ITST 골수강내 정을 이용한 군에서는 부분 체중부하는 평균 0.4주가 걸렸고 전 체중부하는 평균 5.6주가 걸렸고 각각 체중 부하의 차이는 통계적으로 의의가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$) (Table 1).

수술 후 기능적 회복 지수 평가는 Park 등¹⁷⁾이 변형시킨 평가표에 따랐으며 술 후 12개월째 외래 추시 중 문진이나 전화통화를 통해 평가를 했으며 불안정 전자간 골절 환자에서 수상 전 91%에서 술 후 12개월 때 압박 고 나사를 사용한 군은 73.7%, ITST 골수강내 정을 사용한 군은 76.5%로 기구의 종류에 따라 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ($p > 0.05$) (Table 1).

합병증은 추시 후 방사선적 결과로 평가했으며 압박 고 나사를 이용한 군에서는 내반 변형 1예, 지연나사의 과도한 활강 2예, 대퇴골두 천공이 1예였고 ITST 골수강내 정을 이용한 군에서는 내반 변형 2예, 지연나사의 과도한 활강이 1예, 골두 천공이 1예였다. 내반 변형 및 대퇴골두의 천공이 있었던 5예 중 전신상태가 양호하지 못한 2예를 제외하고 3예에서 이극성 인공관절 반치환술로 재치환술을 시행하였고 과도한 활강으로 인해 하지 단축 및 대퇴 전자 외측부 동통을 호소한 2예 중 1예에서는 골유합 시점 이후 내고정물 제거술을 시행하였고 1예에서는 이극성 인공관절 반치환술을 시행하였다.

고 찰

대퇴골 전자간 골절은 대퇴골 경부골절과 함께 고령의 고관절 골절의 대부분을 차지하는 골절로서 평균 수명의 증가와 함께 날로 빈도가 증가하는 추세에 있으며 보존적인 치료보다는 조기 수술과 조기 보행으로 수반될 수 있는 합병증을 최소화하는 것이 원칙으로 받아들여지고 있다^{11,12,16)}. 현재 일반적으로 많이 쓰이고 있는 활강 압박 고 나사 고정술은 활강이 가능한 고 나사를 사용함으로써 대퇴골두 천공과 금속 파단 등의 위험을 줄이고 골절부의 감입으로 인한 안정성과 조기 골유합을 가능하게 할 수 있는 장점이 있는 반면 수술 시간이 길고 출혈량이 많으며 외측 금속단이 하중 작용선의 외측에 존재하여 지렛대 간격 (lever arm)이 증가하고, 골다공증이 동반된 불안정성 전자간 골절에서는 과도한 활강과 굴곡 응력의 증가로 지연 나사의 골두 천공, 대전자부의 외측 전위 및 하지 단축 등의 문제점으로 10~23%의 고정실패가 보고되고 있다^{2,18)}. 이러한 단점을 보완하기 위해 전자부 안정화 금속판 (Trochanteric Stabilizing Plate, TSP)이 사용되고 있으며 고정 실패를 감소시키는 효과적인 치료 방법으로 보고되고 있다^{2,6,18,23)}.

불안정 대퇴부 전자간 골절 치료 시 활강 압박 고 나사만을 사용한 경우 발생할 수 있는 문제점들을 보완하기 위해 최근 전자부 안정화 금속판 (TSP)이 추가적으로 많이 사용되고 있으며 이를 사용한 경우 지연 나사의 과도한 활강과 대전자부의 외측 이동을 감소시켜 준다는 결과가 보고되고 있다^{2,6,18,23)}. 전자부 안정화 금속판을 사용하였을 때 대전자부의 외측 이동은 Babst 등²⁾, Chang 등⁶⁾, Park 등¹⁸⁾의 경우 한 예도 발생하지 않았다고 하였으며 본 연구에서도 활강 압박 고 나사로 치료를 받은 37예 중 전자부 안정화 금속판을 이용한 25예의 경우 전예에서 대전자부의 외측 이동은 없는 결과를 보여 전자부 안정화 금속판을 사용한 경우 지연 나사 활강을 감소시킬 수 있음을 알 수 있었다.

골수강내 정은 감마정 (1세대 골수강내 정)이 있으며 이론적으로 지연나사의 활강에 의한 골절 부위의 압박력을 가할 수 있으며 지렛대 간격 (lever arm)이 짧아서 내고정물에 가해지는 굴곡 응력이 적으며 활강 압박 고 나사보다 내측에 정이 위치함으로써 역학적으로 대퇴거를 통한 보다 효율적인 하중 전달이 가능하고 작은 절개창과 수술 시간과 출혈량 감소 등의 장점^{1,3)}이 있지만 대퇴 간부골절^{4,5,13,14,19)}, 대퇴골두 천공^{5,7,13,14)}, 대퇴부 통증^{7,10)}의 합병증이 보고되고 있다.

1세대인 감마정은 1989년 도입되었으며 Leung 등¹³⁾에 의해 비교적 작은 대퇴골을 가진 아시아인에 맞는 modified Gamma-A-P locking nail로 발전되어 왔는데 이는 골수내 정과 함께 활강이 가능한 압박 고 나사를 사용하는 반 폐쇄적인 내고정 방법으로 이론적으로 짧은 지렛대 거리, 적은 수직 전단력과 축성 토크 성분, 조절된 감입 및 짧은 수술 시간, 작은 수술 절개의 장점이 있다고 하였다. 특히 1세대 감마정의 단점을 보완하여 개발된 ITST™ 골수강내 정 (Intertrochanteric/subtrochanteric fixation, Zimmer)은 최근 국내에서도 임상적 유용성에 대해 좋은 결과를 보고하고 있다²²⁾.

ITST는 기존 감마정의 합병증을 줄이고자 내고정물의 디자인의 변화와 술기에 변화를 주었으며 감마정에 비해 길이가 짧고 적은 외반각을 가지고 있으며 골수강내 정 의 원위부 직경을 작게 함으로써 원위부확공의 필요성을 없앴으며 원위 고정 나사의 직경을 줄여 통증의 감소를 유도하도록 고안되었다. ITST 골수강내 정이 다른 2세대 골수강내 정과의 주된 차이점은 회전 방지 핀이나 근위 마개를 사용해서 골두-경부 골편의 회전과 붕괴를 방지할 수 있다는 점이다.

Bridle 등⁴⁾, O'Brien 등은 근위 대퇴골 골절에서 시행한 감마 금속정과 압박 고 나사를 비교하였으며 수술시간, 출혈량, 골유합 기간, 재원기간, 합병증 등에 있어 두 개의

고정물에 따른 차이는 없었다고 하였다.

Butt 등⁵⁾은 수술 후 골유합 기간에 있어 감마정이 더 우수하다고 하였으나 통계학적으로 유의한 차이를 찾지 못하였으며 Rosenblum 등은 감마 금속정의 고유 강직 (inherent stiffness)으로 인한 비 생리학적인 부하가 골유합을 지연시키고 감마정 원위부에 압박 부하가 집중되어 골절의 원인이 된다고 보고하였다.

환자들의 수술 결과에 대한 평가는 Sickness Impact profile (SIP), Musculoskeletal Functional Assessment (MFA), Short Form36 (SF-36), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)^{9,15)}, 그리고 Skovron 등²¹⁾이 제안한 functional recovery score가 있으며, Skovron 등²¹⁾은 고령 환자에서 발생한 고관절 주위 골절에서 수술적 치료 결과와 기능적 회복 사이에는 많은 차이가 있으며 환자의 만족도에 의한 삶의 질의 평가가 매우 중요하다고 하였다. 저자들은 Skovron 등²¹⁾이 제안한 functional recovery score를 이용하여 불안정 대퇴 전자간 골절로 압박 고 나사를 이용하여 치료한 경우와 ITST 골수강내 정으로 치료한 경우 수술 후 12개월째 기능적 회복의 정도로 평가하였는데 각각 73.7%, 76.5%로 유의한 차이는 보이지 않았다.

유합 후 전자부 골절부의 함몰 정도는 압박 고 나사를 사용한 군에서 평균 8.7 mm의 골절부 함몰이 나타났고, ITST 골수정을 이용한 군에서는 평균 7.2 mm의 함몰 정도를 보였으며 이 중 압박 고 나사를 이용한 1예에서 10 mm를 넘는 골절부 함몰을 관찰할 수 있었다. Watson 등²⁴⁾은 골절부 감입이 10 mm 이내를 적절한 감입으로 보고하였으며 저자들의 경우 두 군에서 함몰의 정도에서 통계학적으로 유의한 차이는 볼 수 없었다.

저자들의 연구에서는 대상 환자군의 크기가 충분히 크지 않고 짧은 추시 기간 등을 고려해 볼 때 압박 고 나사나 ITST 골수정 중 어떤 수술 방법이 더 좋다고 단정하기는 어렵지만 앞으로 임상적용예가 더 쌓이고 숙련도가 높아지면 골절부의 함몰을 줄일 수 있고 생역학적으로 안정적이라는 장점을 고려해 볼 때 더 많은 ITST 골수정의 적용이 가능할 것으로 생각된다.

결 론

대퇴골 불안정 전자간 골절 환자에서 적절한 내고정물을 선택하는 것은 중요하며 특히 활강 압박 고 나사의 단점을 보완해 주는 전자부 안정화 금속판의 부가적인 사용으로 비교적 좋은 임상 결과를 얻었고 최근 불안정 전자부 골절에 널리 사용되고 있는 골수강내 금속정의 하나인 ITST 골수강내 정은 길지 않은 숙련 기간에도 불구하고 만족할 만

한 임상적 결과를 보였다. 그러나 환자의 연령이 고령화 되고 전신 상태에 따른 수술의 위험성을 고려한다면 수술 시간의 단축과 출혈량의 감소, 조기 체중부하의 장점이 있는 ITST 골수강내 정이 활강 압박 고 나사보다 권장할 만한 치료 방법이라고 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) **Ahn SJ, Park JH:** Proximal femoral nail (PFN) for the treatment of the femoral trochanteric fracture. J Korean Fracture Soc, **17:** 7-12, 2004.
- 2) **Babst R, Renner N, Biedermann M, et al:** Clinical results using the trochanter stabilizing plate (TSP): the modular extension of the dynamic hip screw (DHS) for internal fixation of selected unstable intertrochanteric fractures. J Orthop Trauma, **12:** 392-399, 1998
- 3) **Banan H, Al-Sabti A, Jimulia T, Hart AJ:** The treatment of unstable extracapsular hip fractures with the AO/ASIF proximal femoral nail (PFN)-our 60 cases. Injury, **33:** 401-405, 2002.
- 4) **Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT:** Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomized prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. J Bone Joint Surg, **73:** 330-334, 1991.
- 5) **Butt MS, Krikler SJ, Nafie S, Ali MS:** Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: a prospective, randomized controlled trial. Injury, **26:** 615-618, 1995.
- 6) **Chang JS, Kim KY, Lee SH, Ahn HS, Han BH, Hong SW:** Treatment of comminuted trochanteric fractures with DHS and DHS TSP. J Korean Orthop Assoc, **32:** 1206-1213, 1997.
- 7) **Chevalley F, Gamba D:** Gamma nailing of pertrochanteric and subtrochanteric fractures: clinical results of a series of 63 conservative cases. J Orthop Trauma, **11:** 412-415, 1997.
- 8) **Evans EM:** Trochanteric fractures: a review of 110 cases treated by nail-plate fixation. J Bone Joint Surg Br, **33:** 192-204, 1951.
- 9) **Gross M:** A critique of the methodologies used in clinical studies of hip joint arthroplasty published in the English language orthopaedic literature. J Bone Joint Surg Am, **70:** 1364-1371, 1988.
- 10) **Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al:** Use of and intramedullary hip screw compared with a compression hip screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures.

- A prospective, randomized study of one hundreds patients. *J Bone Joint Surg Am*, **80**: 618-630, 1998.
- 11) **Jensen JS, Sonne-Holm S, Tøndevold E**: Unstable trochanteric fractures. A comparative analysis of four methods of internal fixation. *Acta Ortho Scand*, **51**: 949-962, 1980.
 - 12) **Koval KJ, Zuckerman JD**: Hip fractures: II. Evaluation and treatment of inter-trochanteric fractures. *J Am Acad Orthop Surg*, **2**: 150-156, 1994.
 - 13) **Leung KS, So WS, Shen WY, Hui PW**: Gamma nails and dynamic hip screw for peritrochanteric fractures. A randomized prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br*, **74**: 345-351, 1992.
 - 14) **Madsen JE, Naess L, Aune AK, Alho A, Ekeland A, Stromsoe K**: Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the gamma nail and compression hip screw. *J Orthop Trauma*, **12**: 241-248, 1998.
 - 15) **Martin DP, Engelberg R, Agel J, Swiontkowski MF**: Comparison of the musculoskeletal function assessment questionnaire with the short form-36, the western ontario and mcmaster universities osteoarthritis index, and the sickness impact profile health status measures. *J Bone Joint Surg Am*, **79**: 1323-1335, 1997.
 - 16) **Mueller ME, Nazarian S**: Classification et documentation aodes fractures du femur. *Rev Chir Orthop*, **67**: 297, 1981.
 - 17) **Park JH, Kil KH, Jeon SJ, Suh SW, Shon WY**: Functional recovery after operative treatment of hip fractures in the elderly. *J Korean Orthop Assoc*, **33**: 968-973, 1998.
 - 18) **Park SW, Baek JR, Moon IS**: Treatment of unstable intertrochanteric fractures in elderly patients: comparison between DHS and additional TSP. *J Korean Fracture Soc*, **16**: 9-14, 2003.
 - 19) **Rosenblum SF, Zuckerman HD, Kummer FJ, Tam BS**: A biomechanical evaluation of the gamma nail. *J Bone Joint Surg Br*, **74**: 352-357, 1992.
 - 20) **Shin DK, Kwon KW, Kim SK, Lee SW, Choi CH, Kim KM**: Treatment of femoral intertrochanteric fracture with proximal femoral Nail. *J Korean Fracture Soc*, **15**: 328-335, 2002.
 - 21) **Skovron ML, Koval KJ, Aharonoff GB, Zuckerman JD**: Outcome assessment after fracture in the elderly. *Instr Course Lect*, **46**: 439-443, 1997.
 - 22) **Sohn OJ, Kim SD, Kim IW, Byun SJ**: A comparative study of trochanteric fractures treated with the Intertrochanteric/subtrochanteric fixation or the proximal femoral nail. *J Korean Fracture Soc*, **19**: 303-308, 2006.
 - 23) **Steinberg GG, Desai SS, Sullivan TJ**: The intertrochanteric hip fracture. *Orthopedics*, **11**: 265-273, 1988.
 - 24) **Watson JT, Moed BR, Cramer KE, Kareges DE**: Comparison of compression hip screw with the Medoff sliding plate for intertrochanteric fractures. *Clin Orthop*, **348**: 76-86, 1998.