대한골절학회지 제18권, 제1호, 2005년 1월
Journal of the Korean Fracture Society
Vol. 18, No. 1, January, 2005

교합성 골수내 정 삽입수술에서 골견인과 관련된 골 감염의 위험성
- 대퇴 간부 골절에서 골견인 시 감염 위험성 -

남혁우 · 서승우 · 송해룡 · 문준규 · 왕준호 · 박찬응 · 양재혁

고려대학교 의과대학 구로병원 정형외과학교실

목 적: 대퇴부 간부 골절 환자에서 경골 근위부 및 대퇴골 원위부는 골견인을 위해 흔히 K-강선을 삽입하는 부위이다. 그러나 교합성 골수내 정 삽입술로 전환할 경우 감염의 위험성 때문에 경골 근위부가 선호된다. 이에 저자들은 대퇴골 원위부에 K-강선을 삽입한 후 교합성 골수내 정으로 전환한 경우에서 K-강선 삽입과 관련된 감염의 위험성 여부를 관찰하였다.

대상 및 방법: 1997년 3월부터 2003년 3월까지 6년간 대퇴골 간부 골절로 교합성 골수내 정으로 전환을 시행한 47예를 대상으로 하였다. 이들 47예는 3개의 군으로 분류하였으며 제1군은 대퇴골 원위부 골견인을 한 경우로 19예, 제2군은 경골 근위부 골견인을 한 경우로 10예, 제3군은 골견인을 시행 안 한 군으로 18예였다. 평균 골견인 기간은 9.5일 (범위, 3~33일)이었고, 남자가 38명 (80.8%), 여자가 9명 (19.2%)이었다. 평균 연령은 36.7세 (범위, 15~79세), 평균 추시기간은 17.2개월 (범위, 12~76개월)이었다. 기저 질환으로 당뇨병이 2예 (4.2%) 있었다.

결 과: 대퇴골 원위부에서 골견인을 하고 교합성 골수내 정으로 전환한 19예 중 골수염 등 심각한 감염 소견은 없었고, 8예 (42.1%)에서 K-강선 주위 감염 등 표재성 감염이 발생하였다. 경골 근위부에 강선을 삽입하고 교합성 골수내 정으로 전환한 10예 중 골감염의 발생은 없었고, 2예 (20.0%)에서 표재성 감염이 발생하였다. 골견인술 없이 교합성 골수내 정 삽입술을 시행한 18예서 감염의 발생은 없었다.

결 론: 대퇴골 간부 골절에서 대퇴골 원위부 골견인 후 교합성 골수내 정을 삽입할 경우 K-강선 삽입으로 인하여 골수염과 같은 심각한 감염의 위험성이 증가하지 않는 것으로 사료된다.

색인 단어: 대퇴골 간부 골절, 골견인술, 감염

The Incidence of Infection in Interlocking Intramedullary Nailing after Skeletal Traction of Distal Femur

Hyuk Woo Nam, M.D., Seung Woo Suh, M.D., Hae Reong Song, M.D., Jun Gyu Moon, M.D., Jun Ho Wang, M.D., Chan Eung Park, M.D., Jae Hyuk Yang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Guro Hospital, Korea University, Seoul, Korea

Purpose: The insertion site of K-wire for skeletal traction is proximal part of tibia or distal part of femur. However, people prefer proximal tibia over distal femur due to lower risk of infection rate when change to interlocking IM nailing is needed. We evaluated the infection rate of interlocking IM nailing.

Materials and Methods: Fourty-seven patients were included in this study who underwent interlocking IM nailing due to femur shaft fracture. Traction was applied at the distal femur in 19 cases and proximal tibia in 10 cases before interlocking IM nailing. No skeletal traction was applied to the remaining 18 cases. Thirty-eight patients were male and 9 were female. The average age at the time of surgery was 36.7 years old (range, 15~17 years). The average traction period was 9.5 days (range, 3~33 days) and the average followed-up period was 17.2 months.

Results: In the distal femoral traction group, 8 cases of superficial pin tract infection developed, but no case of deep infection such as osteomyelitis occurred. In the proximal tibia traction group, 2 cases of superficial pin tract infection developed, but no case of deep infection occurred. In the group that received no skeletal traction before interlocking IM nailing, no case of infection developed.

Conclusion: In femur shaft fracture, the distal femoral skeletal traction followed by interlocking IM nailing of femur, compared to proximal tibia skeletal traction, did not increase the risk of deep infection such as osteomyelitis.

Key Words: Femur Shaft Fracture, Skeletal traction, Infection

통신저자 : 서 승 우
152-050 서울시 구로구 구로동 80
고려대학교 부속 구로병원 정형외과
Tel : 02-818-6055 · Fax : 02-863-4605
E-mail : webmd@kumc.or.kr

Address reprint requests to : Seung Woo Suh, MD.
Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Guro Hospital
80, Guro-dong, Guro-gu, Seoul, 152-050, Korea
Tel : 02-818-6055 · Fax : 02-863-4605
E-mail : webmd@kumc.or.kr

서 론

대퇴골 간부 골절시 교합성 골수내 정 삽입술은 사망률 및 합병증을 줄이기 위해서 수상 당일 시행할 수 있는 유효한 치료 방법이다[2,3,6,7,12,14]. 그러나 동반 골절이 심한 경우나 기저 질환이 있는 경우 또는 기타 이유에 의해서 수술이 지연되거나 못하는 경우에 수술 전 골절부를 유지하기 위한 치료 방법으로 골견인술이 사용될 수 있다.

골견인을 위한 Kirshner 강선 (K-강선)을 삽입하는 부위로는 대퇴골 내전근 결절 부, 근위 경골 결절 부위가 흔히 사용된다. 대퇴골 원위부 K-강선 삽입은 견인력이 강하고 슬관절 인대 손상을 피할 수 있는 반면 근위 경골에 비하여 감염의 위험성이 높기 때문에 근위 경골 결절부가 보다 선호 된다[5,9,10].

이에 저자들은 대퇴골 원위부 및 경골 근위부에 K-강선을 삽입한 후 교합성 골수내 정으로 전환 하였을 경우 K-강선 삽입 부위와 관련된 감염의 위험성 여부를 조사하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

1997년 3월부터 2003년 3월까지 6년 동안 대퇴골 간부 골절로 내원하여 교합성 골수내 정 삽입술을 시행 받은 67예 중 개방성 골절 5예, 소아 골절 3예, 동측에 동반된 골절이 있는 2예, 과상부 골절 4예, 대퇴전자부 인접 골절 2예 그리고 핀 삽입부위가 적절하지 않은 (피질골 내 삽입된 경우) 4예를 제외한 47예를 연구 대상으로 하였다.

47예 중 대퇴골 원위부에서 골견인술을 시행한 경우 19예, 경골 근위부에서 골견인을 시행한 경우 10예, 골견인술 없이 교합성 골수내 정 삽입한 경우 18예가 있었다. 골견인을 위한 핀 삽입부위는 대퇴골 원위부 내전근 결절 (내전근 결절을 중심으로 8 cm 이내) 및 경골 근위부 결절 주변 (전방 피질골 내 삽입을 피한 경우)이었고 골견인은 1.6 mm K-강선 및 요크를 이용하였다[1,12,15].

이학적 검사상 대퇴골 원위부 주변으로 피부의 열상 및 찰과상이 없거나, 슬관절 부종, 압통 등의 슬관절 인대 손상을 의심할 수 있는 경우나 방사상 검사상 대퇴골 원위부에 골절이 없는 경우에 대퇴골견인을 시행하였으며 이외의 경우에 경골견인을 시행하였다.

성별로는 남자 38명 (80.8%), 여자 9명 (19.2%)이었고 그룹별 성비는 대퇴골 원위부 견인군은 남자 15명 (78%), 여자 4명 (21%)이었고, 경골 근위부 견인군은 남자 7명 (70%), 여자 3명 (30%), 견인 없이 교합성 골수내 정 삽입술을 시행한 경우는 남자 17명 (95%), 여자 1명 (5%)였다. 수술 시 평균 연령은 36.7세 (범위, 15~79세), 대퇴골 원위부에서 견인을 시행한 그룹은 40.4세 (범위, 15~79세), 경골 근위부에서 견인을 시행한 경우는 39.3세 (범위, 18~66세)였다.

평균 추시기간은 17.2개월 (범위, 12~76개월)이었다. 동반된 기저질환으로 대퇴골견인과 경골견인에서 각각 1명씩 (4.2%) 당뇨가 있었다.

교합성 골수내 정 삽입술 전 시행한 견인 치료 동안 K-강선 주위의 감염을 예방하기 위하여 핀 주위 삼출물 및 가피를 70%알코올 솜으로 닦아주었고 항생제는 사용하지 않았다[16]. K-강선 견인기간 동안 봉와직염 등의 표재성 감염은 대퇴골 원위부 견인에서 8예, 경골 근위부 견인에서 2예가 있었으나, 이들 표재성 감염이 있는 경우에도 교합성 골수내 정 삽입수술을 시행하였고, K-강선은 수술 직전에 수술실에서 제거하였다.

연령, 성별, 동반 손상의 여부, 견인 시간에 따른 술 후 감염의 차이를 고려하여, 대퇴골 원위부 견인 및 경골 근위부 견인 그룹을 비모수적 방법인 Wilcoxon 검정과 비모수 상관관계분석인 Spearman 상관검정을 이용하여 비교 하였고 각 요소 별로 분포상 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않아, 대퇴골 원위부 견인 및 경골 근위부 견인 그룹간에 편차가 없이 균등하게 분포를 이루고 있음을 확인할 수 있었다 (Table 1, 2, 3).

Table 1. The distribution of distal femur traction group and proximal tibia traction group of age: There is no difference between distal femur traction group and proximal tibia group in terms of age. (T approximation=0.80)

Wilcoxon Scores (Rank Sums) for AGE

Classified by Groups

Groups	N	Sum of Scores	Expected Scores	Standard Deviation	Mean Score
Distal Femur	19	279	285	21.778384	14.684211
Proximal Tibia	10	156	150	21.778384	15.6

2. 연구 방법

제1 대조군으로 견인없이 교합성 골수내 정 삽입술을 시행한 경우로 나누어 골견인 부위 및 골견인 기간과 교합성 골수내 정 삽입과 관련된 감염률의 관계를 분석하였다.

골견인 시 핀 삽입은 betadine을 이용하여 피부 소독 후 2% lidocain을 핀 삽입부위 골막 및 피하에 주사한 뒤 시행하였다. 삽입 시 대퇴골 원위부의 경우 대퇴 동맥의 손상을 줄이기 위해서 내측에서 시작하여 외측으로 삽입하였으며 경골 근위부의 경우 비골 신경 손상을 줄이기 위해서 외측에서 시작하여 내측으로 삽입하였다. 핀의 방향은 슬관절면을 중심

Table 2. The distribution of distal femur traction and proximal tibia group about associated injury: There is no difference between distal femur traction group and proximal tibia group in terms of associated injury. (T approximation=0.89)

Associated Injury Cross Table				
Groups		Without	With	Total
Distal femur	Frequency	8	11	19
	Percentage	27.59	37.93	65.52
	Line Percentage	42.11	57.89	
	Column Percentage	57.14	73.33	
Proximal tibia	Frequency	6	4	10
	Percentage	20.69	13.79	34.48
	Line Percentage	60	40	
	Column Percentage	42.86	26.67	
Total		14	15	29
		48.28	51.72	100

Table 3. The distribution of distal femur traction group and proximal tibia traction group of sex: There is no difference between distal femur traction group and proximal tibia group in terms of sex (χ^2=0.359)

Sex Cross table				
		Male	Female	Total
Femur	Frequency	14	5	19
	Percentage	48.28	17.24	65.52
	Line Percentage	73.68	26.32	
	Column Percentage	66.67	62.5	
Tibia	Frequency	7	3	10
	Percentage	24.14	10.34	34.48
	Line Percentage	70	30	
	Column Percentage	33.33	37.5	
Total		21	8	29
		72.41	27.59	100

으로 평행이 되도록 삽입하였다. 삽입 후 방사선 촬영을 통하여 삽입위치를 확인하였다.

수술 전 골견인술 시 발생한 표재성 감염의 경우 감염이 피부에 국한되고, 방사선 소견상 이상 소견을 확인할 수 없는 경우로 정의 하였다. 심부 감염은 감염이 근육 등의 심부 조직, 골 조직을 침범하고, 단순 방사선 소견상 골 조직의 의 변화가 보이며, 지속적인 동통 및 부종 열감을 호소하거나 이로 인한 관절운동의 제한이 있는 경우로 정의 하였다[8].

교합성 골수내 정 삽입 수술 후 감염의 발생 여부는 수술 후 연속적으로 3일 이상 보이는 38도 이상의 체온 상승을 보이는 경우, 수술 부위의 지속적인 통증 및 농의 배출, 단순 방사선 촬영상 골수내 정 주변의 변화 소견을 보이면서 혈액 검사상 백혈구 숫자가 12,000개/μl 이상인 경우를 교합성 골수내 정 삽입 후 감염으로 정의 하였다[8].

본 논문은 후향적 연구로 시행되었으며 통계 도구로는 SPSS 버전 11.0 (Release for window, Chicago, IL)을 이용하였고 각군의 결과의 차이는 paired t-test를 사용 분석하였으며 유의 수준은 0.05로 하였다.

결 과

골견인의 평균기간은 9.5일 (범위, 3~33일)이었고, 원위 대퇴골견인군의 평균 견인기간은 10일 (범위, 3~33일), 근위 경골견인군은 평균 8.7일 (범위, 3~22일)이었다.

수술 전 골견인 기간 동안 발생한 합병증으로는 표재성 감염 소견이 대퇴골 원위부의 경우 8예 (42.1%), 경골 근위부 경우 2예 (20.0%)에서 발견 되었다. 교합성 골수내 정 삽입술 후 처치로 모든 군에서 정맥 내 주사로 세팔로스포린 계열의 항생제를 대퇴골 원위부 견인군의 경우 평균 8.5일, 경골 근위부 견인군은 평균 9.5일 사용하였다. 정맥내 주사 후 경구투약 항생제로는 퀴놀론 계열의 약을 대퇴골 원위부 견인군의 경우 평균 10.8일, 경골 근위부 견인군의 경우 평균 13.6일 사용하였다

표재성 감염이 있었던 환자 중 교합성 골수내 정 삽입은 대퇴골 원위부 견인군 8예, 경골 근위부 견인군 2예에서 시행하였으나 방사선 사진상 심부감염 소견은 보이지 않았다.

표재성 감염이 없는 상태에서 교합성 골수내 정을 삽입하였던 대퇴골 원위부 견인군 및 경골 근위부 견인군에서도 수술 후 방사선 사진상 심부감염 소견은 보이지 않았다.

경과 관찰시 시행한 CRP 검사는 표재성 감염을 포함한 전 예에서 술 후 2주에 정상화 되었으며, WBC는 2예에서 술 전 12,000개/μl 이상 이었으나 술 후 경과 관찰하면서 정상화 되었다. ESR은 술 전 23예에서 상승된 소견은 보였으나 술 후 1, 3, 6개월에 시행한 검사상 전 예에서 정상화되었다.

고 찰

골견인술은 대퇴골 간부 골절에 있어서 교합성 골수내 정 삽입술 시행 전에 수술이 지연되거나, 수술을 할 수 없는 상태의 환자에게 시행하는 대표적인 치료 방법이다. 골견인을 시행 함으로써 골절부의 단축을 방지할 수 있으며 골절부위 안정성을 주고 통증의 감소 시킬 수 있는 장점이 있으나 감염, 견인 손실, 신경 손상 등을 유발할 수 있는 위험성 있다[1,9,10].

골견인은 K-강선 또는 Steinman 핀을 이용하여 대퇴골 원위부 내전근 결절 또는 경골 근위부 조면에서 시행된다[1,5]. 삽입 시에 대퇴골 원위부 견인의 경우 내전근 결절의 직상방에서 시행되야 하며 보다 하방에서 시행 시 대퇴골 과간으로 삽입될 수 있고 보다 상방으로 삽입시 Hunter's 관을 따라서 대퇴 동맥을 관통할 수 있다. 뿐만 아니라 강선 삽입 시에 슬관절을 굴곡 시킨 상태에서 시행해야 하며 신전 시킨 상태에서 시행할 경우 장경대가 핀 주변으로 낄 수 있고 슬관절 구축을 발생 시킬 수 있다.

경골 근위부 견인시 강선은 경골 결절 원위 2.5 cm, 후방 2.5 cm 부위에 삽입해야 되며 보다 상방에 삽입 시에는 해면골이 많기 때문에 견인 손실이 발생할 수 있고 보다 하방으로 삽입 시 비골의 손상이 발생할 수 있으며 강선이 피질골 내로 삽입 될 수 있다[12].

각 부위에 따른 장점으로 대퇴골 원위부에서 골견인을 하였을 경우 골절된 대퇴골에 직접적으로 힘을 가할 수 있어 생체 역학적으로 더 효과적이고 슬관절 인대에 추가적인 외력을 가하지 않는다. 또한 소아 골절에서 성장판의 손상 가능성이 근위 경골 핀 삽입보다 적다고 보고되고 있다[4,17]. 경골 근위부 핀 삽입은 삽입부가 피하 내 위치하기 때문에 시술하기 쉽고, 추가적인 술 후 감염, 화농성 관절염 및 관절 구축 등이 대퇴골견인 보다 적다는 장점이 있다[1,11]. 단점으로 대퇴골 원위부 골견인의 경우 핀 삽입시 대퇴 동맥 손상 가능성이 있으며, 내측 광근 및 외측 광근에 반흔을 형성하여 슬관절 강직을 초래할 수 있다. 또한 슬개상 맹낭을 통한 슬관절 감염을 유도할 수 있다.

원위 경골견인의 경우 슬관절 인대에 추가적인 손상을 줄 수 있고, 소아의 경우 성장판 손상 및 골절 유합 후 슬관절 과신전의 위험성이 있으며, 삽입 시 비골신경 손상을 유발할 수 있다.

Dencker는 17세 이상 대퇴골 간부 골절 318예에서 골견인술 (견인기간 1주~4개월)을 시행한 후 감염의 발생률을 조사한 연구에서, 경골 근위부 견인은 3%, 대퇴골 원위부 견인의 경우 9%에서 골감염이 발생하였다고 보고 하면서 가능하면 대퇴골 원위부 견인 보다는 경골 근위부 견인을 권장하였다[9,10].

그러나 Dencker 등의 결과는 장기간의 골견인만을 이용하여 대퇴골 골절을 치료하였고, 이는 현재 단기간 (2주 이하)의 골견인 후 골수강내 금속정을 삽입하는 치료법을 고려할 때 Dencker의 높은 골감염률 결과는 장기간의 골견인으로 인하여 골감염률이 높았던 것으로 사료된다. 또한 2주 이내 골견인을 시행한 경우에는 골견인과 관련된 감염률이 낮다는 보고를 하였는바, 저자들의 경우도 비교적 2주 이하의 단기간 견인으로 감염 발생률이 적었던 것으로 사료 된다[9].

골견인 후 감염에 있어서 Green 등의 연구에 따르면, 핀 주변으로 심부 골수염이 발생 하였던 14예 중에서 K-강선이 피질골이 아닌 해면골에 삽입된 경우에는 골견인과 관련된 골수염의 발생은 없었다고 하였다[10]. 저자들도 적절한 위치에 강선이 삽입된 경우에서 수술을 시행한 결과 감염을 보인 경우가 없음을 확인할 수 있었다.

이러한 점들을 고려할 때 K-강선 삽입부와 관련 없이, 비교적 짧은기간의 골견인, 해면골에 정확한 강선 삽입, 골견인용 K-강선 주변의 표재성 감염 관리 등을 통하여 골수강내 금속정 삽입 수술 후 골 감염 등의 심각한 부작용을 줄일 수 있을 것으로 사료 된다.

결 론

적절한 K-강선 주변 감염 관리 및 해면골 부위에 정확한 핀 삽입이 이루어 진다면 대퇴골 간부 골절에서 K-강선 골견인 후 교합성 골수내 정 삽입 수술을 할 때, 골견인의 위치가 술 후 감염을 증가 시키는 요소가 되지는 않을 것으로 사료 된다.

참 고 문 헌

1) **Althausen PL and Hak DJ:** Lower extremity traction pins: Indication, technique, and complications. Am J Orthop, **31(1):** 43-47, 2002.

2) **Behrman SW, Fabian TC, Kudsk KA and Taylor JC:** Improved outcome with femur fractures: Early vs delayed fixation. J Trauma, **30(7):** 792-797, 1990.

3) **Bone LB and Johnson KD, Weige J and Scheinberg R:** Early versus delayed stabilization of femoral fracture: A prospective randomized study. J Bone Joint Surg, **71-A:** 336-340, 1989.

4) **Bowler JR, Murbarak SJ and Wegner DR:** Tibial physeal closure and genu recurvatum after femoral fracture. J Pediatr Orthop, **10(5):** 653-657, 1990.

5) **Bucholz RW and Starr AJ:** Rood's and Green's fractures in Adults. 5th eds. Philadelpia. WB sounders, 1690-1694, 2001.

6) **Charnley J and Guindy AS:** Delayed operation in the open reduction of fracture of long bones. J Bone Joint Surg, **43-B:** 664-671, 1961.

7) **Chung PH, Hwang CS, Kang S, Kim, JP and Jeon YJ:** Treatment of supracondylar femoral fracture with a retrograde intramedullary nailing. J Korean Fracture Soc, **17(2):** 110-116, 2004.

8) **Terry Canale S, et al:** Campbell's operative orthopaedics, 10th eds, philadelpia. Mosby, 643-659, 2003.

9) **Dencker H:** Shaft fracture of the femur: A comparative study

of the results of various methods of treatment in 1003 case. Acta Chir Scand, **130:** 173-184, 1965.

10) **Dencker H:** Wire traction complication associated with treatment of femoral shaft fracture. Acta Chir Scand, **115:** 158-163, 1964.

11) **Green SA and Ripley MJ:** Chronic ostomyelitis in pin tracks. J Bone Jt Surg, **66(7):** 1092-1098, 1984.

12) **James M and Alonzo JN:** Skeletal traction method. Clin Ortho, **102:** 144-151, 1974.

13) **Lee SH, Lee JY, Ha SH, Sohn HM and Lee KC:** Treatment of distal femoral shaft and supracondylar fracture with a retrograde intramedullary nailing. J Korean Fracture Soc, **17(2):** 103-109, 2004.

14) **Maatz R, Lenz W, Arens W, et al:** Intramedullary nailing and other intramedullary osteosynthesis. Philadelphia. WB Saunders, 283, 1986.

15) **Olson GA and Holt BT:** Anatomy of the medial distal femur: A study of the dductor hiatus. J Otrhop Trauma, **9(1):** 63-65, 1995.

16) **Prout H:** The management of bone infection in orthopaedic patients. Nursing Times, **94:** 50-52, 1998.

17) **Walling AK, Seradge H and Spiegel PG:** Injury to knee ligaments with fracture of the femur. J Bone Joint Surg, **64-A:** 1324-1327, 1982.