대한골절학회지 제16권, 제1호, 2003년 1월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.16, No.1, January, 2003

제한된 적응증의 대퇴골 간부 골절에 사용된 역행적 골수정 삽입술

김성중 · 오창욱 · 인주철 · 김희수 · 전인호 · 경희수 · 박일형 · 김경훈

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

<국문초록>

목 적 : 전향적 골수강내 고정술로는 치료가 힘들었던 대퇴골 간부 골절에 대해 역행적 골수강내 고정술을 시행한 후 그 결과를 분석하였다.

연구 대상 및 방법 : 대퇴골 간부 골절로 진단 후 슬관절에서 역행적으로 비확공성 골수강내 금속정(Unreamed femoral nail, Synthes R)으로 치료한 환자 중 최소 1년 이상 추시(평균; 21개월, 범위; 13개월-38개월)가 가능하였던 21명 24례의 환자를 대상으로 임상적, 방사선학적 평가를 시행하였다. 남자가 16명, 여자가 5명이었으며, 수술시 평균 연령은 41세(18-76세)이었다.

Winquist-Hansen의 분류상 제1형이 10례, 제2형이 5례, 제3형이 3례, 제4형이 6례 이었으며, 전 례에서 동반된 골절 손상이 있었으며, 적용된 적응증에 따르면 동측 경골 골절이 8명, 동측 근위 대퇴골 골절(경부 및 전자부 골절) 5명, 동측 골반부 및 비구 골절 4명, 양측 대퇴골 골절 3명, 동측 슬관절 손상이 1명이었다. 방사선 소견상 골유합 시기 및 불유합, 부정유합 등을 평가하였고, 임상적 평가는 슬관절의 동통을 포함한 Neer 등에 의한 방법을 이용하였다.

결 과 : 대부분(87.5%)에서 일차적인 골유합을 얻을 수 있었으며, 평균 골유합 기간은 15.8주(범위; 12-20주)이었다. 추가적인 술식이 요구된 지연유합 또는 불유합은 3례가 있었으며, 그 외 1cm 이상의 단축이나 10도 이상의 부정유합, 술 후 슬관절 감염 또는 불안정성이 발생한 경우는 없었다. 슬관절의 운동평가에서 Neer score는 평균 86.9점으로, 모든 례에서 양호한 결과를 나타내었다. 평균 슬관절 운동영역은 120.2도 이었고, 3례에서 경미한 슬관절 동통을 나타냈다.

결 론 : 역행성 골수정은 동측 하지의 동반된 골절이나, 다발성 골절이 있는 환자에서 대퇴골 간부 골절에 대하여 제한적으로 이용될 수 있는 유용한 방법으로 사료된다.

색인 단어 : 대퇴골 골절, 역행성 골수정

※ **통신저자** : **오 창 욱**
대구시 중구 삼덕 2가 50
경북대학병원 정형외과, 700-721,
TEL: 053-420-5630 FAX: 053-422-6605
E-mail: cwoh@knu.ac.kr

서 론

성인의대퇴골간부골절에있어서전향적골수강내금속정고정술은높은골유합율과함께 합병증의 발생이 비교적 적어 선택적 치료방법으로 받아들여지고 있으나, 동측의 대퇴골 경부 골절, 골반골 골절이 동반된 경우, 원위 간부 골절시는 전향적 고정술이쉽지않은것이사실이다[17].

최근소개되고있는역행적골수강내금속정고정술은 수술 기법상슬개-대퇴 관절면의 손상, 술후 슬관절의감염, 슬관절운동범위의제한등의가능성에도불구하고전향적골수강내금속정고정술과비교할 만한 높은 골유합율 등의 좋은 결과가 보고 되고 있다. 특히다발성골절환자[2]나, 동측의경골골절이 동반된 부유 슬관절, 동측의 대퇴골 경부 골절이 동반된경우에있어서는비교적간편한수술수기와또한이를통한수술시간단축등의장점이있다[14].

이에저자들은통상적인전향적골수강내금속정고정술로는 치료가 힘들다고 생각되는 대퇴골 간부 골절에대해, 역행적골수강내금속정고정술로치료한 결과를 분석하여 이 방법의 효용성 및 문제점에 대해검토해보고자한다.

연구 대상 및 방법

1999년 4월부터 2001년 6월까지 본원에서 대퇴골 골절로진단후역행적골수강내금속정고정술을시행하였던 환자들 중 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 21명 24례의환자를대상으로후향적조사를시행하였다. 수술의 적응증은 동측의 골반, 대퇴골 근위부, 경골, 슬관절등에동반된골절 등으로인하여역행적골수정고정술이 전향적방법에비해 용이하다고생각되거나, 다발성골절등으로환자의위치이동 또는 수술시간의 단축이 필요하다고 판단된 경우를 원칙으로하였다.

1) 수술방법

환자를 방사선투과 수술대에 앙와위로 위치시킨 후, 슬개건의정중앙에종절개를가하고슬개건을분리시켜 과간절흔에 도달하였다. 과간절흔의 후방십자인대부착부앞쪽을금속정의삽입부로정하고, 슬관절을 50도 이상 굴곡 시킨 후 영상증폭장치 감시하에정면및측면영상에서정확한삽입구를확인한 후유도강선을삽입하고, 확공기를이용하여금속정의 슬관절부 과상부까지 확공하였다. AO 비확공성 대퇴 금속정(AO unreamed femoral nail)을 삽입하였으며, 금속정의 길이는 가능한 한 대퇴골 소전자부 위치까지도달하도록하였고, 사용된골수강내금속정의 길이는 평균 310mm (300-360mm)였으며, 직경은 평균 10mm(9-12mm)였다. 골수강내 금속정 삽입 시 돌출된 금속정에 의한 슬개관절면의 충돌을 방지하기위해근위단을과간절흔에서약 5mm 이상근위부로들어가도록삽입하였다. 원위및근위부교합나사는각각 2개씩삽입하는것을원칙으로하였으나, 골절의 특수성 또는 술기상의 어려움 등으로 5례에서는 원위부에 1개, 1례에서는 근위부에 1개만을 고정하였다. 금속정의근위교합나사고정은자유도수법을이용하였다. 골절부위를개방하였거나골이식을 시행한 경우는 없었다. 경골 간부 골절이 같이 동반된경우는같은슬개건절개를통하여비확공성경골골수강내금속정을삽입하였으며, 동측의대퇴경부 골절이동반된경우에는대퇴골간부에대한고정후 전자부를통한다발성핀고정을시행하였다.

술후슬관절절개부의동통이완화되면 2-3일째부터 수동적 연속운동기구(CPM)를 이용하여 슬관절 운동을시작하였고, 동시에대퇴사두근의 등장성운동과슬관절의능동적관절운동을시행하였다. 대퇴골경부골절이나다발성손상으로인해조기보행이 불가능한 경우를 제외하고는 수술 후 2주째부터 부분체중부하와 의지보행을허용하였으며, 이후에환자의 근력이나 능동적 관절운동이 충분하다고 판단된경우는술후 4주경부터전체중부하보행을허용하였다.

2) 추시및평가

술후추시기간은 13개월에서 38개월로서평균 21개월이었으며, 임상적 평가로는 골절부위와 슬관절의 동통 유무 및 보행장애 등의 자각적인 증상과 슬관절의 운동범위 등을 측정하고, Neer 등[8]의 방법을 이용하여, 85점이상을우수, 70 이상은만족, 55점 이상을 불만족, 55점 미만을 실패로 평가하였다. 대퇴골골절부및슬관절에대해방사선촬영을시행하여

골유합, 각변형, 내고정물의 파손 및 대퇴-슬개 관절면의이상유무를관찰하였다. 골유합의판정은방사선학적으로정면과측면및양측사면촬영에서최소 3개 이상의 사진상 골절부에분명한가골 형성이관찰될경우로정의하였고, 임상적으로는 골절부압통이 없고 통증이 없이 전 체중부하 보행이 가능한 경우를 골유합으로 인정하였다. 불유합은 술후 6개월이지나도골유합소견이없는경우로정의하였으며, 부정유합은방사선촬영상 10도이상의각변형이있는경우나임상적으로인지될만한회전변형이있는경우로정의하였다.

결 과

환자 21명중, 남자는 16명, 여자는 5명이었으며, 수술시 연령은 최소 18세에서 최고 76세까지로 평균 40.5세였다. 수상 원인으로 운전자 교통사고가 16명(57%)으로가장많았으며, 보행자교통사고가 4명, 실족사고에의한경우가 1명이었다. AO 골절분류상 A형 7례, B형 6례, C형 11례이었으며, Winquist-Hansen 분류법[16]에 따른 대퇴골 간부의 골절은 제1형이 10례, 제2형이 5례, 제3형이 3례, 제4형이 6례이었으며, 개방성 골절은 2례(Gustilo Anderson I형 2례)가 있었다. 골절의위치로볼때, 중위부골절이 11례로 가장 많았고, 원위부골절과분절골절이각각 6례, 근위부골절이 1례가있었다.

21명모든환자에서대퇴골간부골절이외에최소 1군데이상의골절또는외상이있었으며, 술자에의해선택된적응증으로구분할때, 동측경골골절이 8명(Fig.1), 동측 근위 대퇴골 골절(경부 및 전자부 골

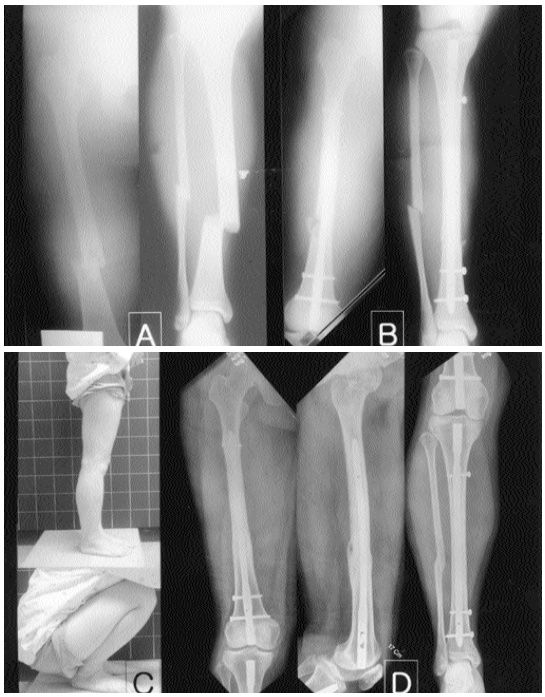

Fig. 1-A : 25-year-old woman had right ipsilateral femur and tibia fractures with hip dislocation. **B**: With one incision in knee joint, the femur was fixed with retrograde nailing and the tibia was fixed with antegrade nailing. **C**: After 1 year of follow-up, the range of knee motion was normal without any instability. **D**: The radiographs showed well united femoral and tibia fractures.

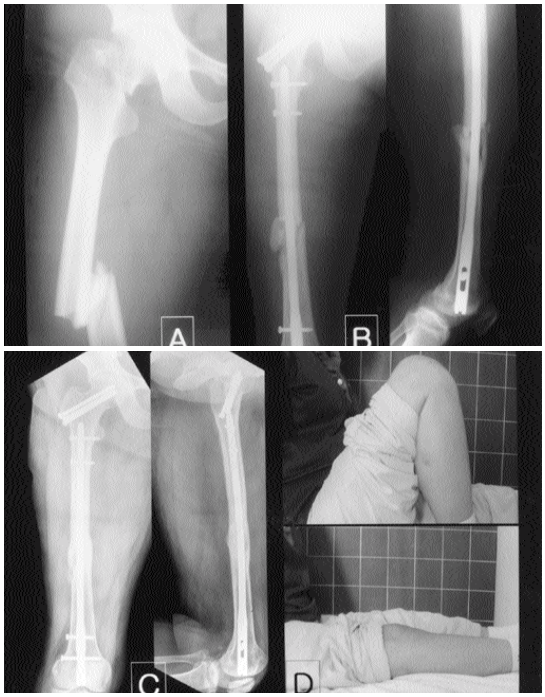

Fig. 2-A : 42-year-old woman had right femoral neck and shaft fractures. **B**: The femoral shaft was fixed with retrograde nailing and neck was fixed with closed screwing. **C**: After 14 months of follow-up, the radiographs showed well united femoral neck and shaft fractures without any complications. **D**: Function of knee motion was excellent with good range of motion.

절) 5명(Fig.2), 동측골반부및비구 골절 4명, 양측대퇴골 골절 3명, 동측 슬관절 손상(개방성 슬개골 골절)이 1명순이었다.

총 24례의골절중 21례(88%)에서이차적인술식없이 골유합을 얻을 수 있었으며, 평균 골유합 기간은 15.8주(범위; 12-20주)이었다. 골절의 유합시기는 Winquist 제 1형(13.1주) 및 제 2형(14.4주)이 제 3형(18.7주) 및 제 4형(18.7주)에비해 빨랐으며, AO 분류상 A형(13.6주)이 B형(15.2주) 이나 C형(17.1주)에 비해빠른유합을보였다.

추가적인 술식이요구된지연유합또는 불유합은 3례 있었으며, 2례는 대퇴골 경부 골절및 경골골절을 동반한 다발성 골절이었으며, 1례는 경골 골절을 동반한근위대퇴간부골절로술식의실패로생각되었다. 부정유합 또는 1cm 이상의 단축, 슬관절 감염 또는불안정성이발생한경우는없었다.

슬관절의 운동 평가에서 Neer score는 평균 86.9점으로, 모든 환자에서 만족 이상의 결과를 나타내었고, AO 골절분류, Winquist 골절분류, 또는골절의위치 등이 임상적 평가에 미치는 영향은 없었다. 평균 슬관절 운동영역은 120.2도 이었으며, 3례에서 슬관절전방에경미한동통이있었으나일상생활에지장을 주거나 금속물에 의한 감입(impingement)은 보이지않았다. 금속정의부전과 교합나사 부전이각각 1례에서발생하였다.

고 찰

대퇴골 간부골절의 치료에 있어서 이용되는 전통적인전향적 골수강내금속정고정술은골수강의확공여부와관계없이높은골유합율이보고되고있으며[3,12,15], 부정유합이나수기에의한합병증의발생도 매우 낮은 것으로 알려져 있다. 하지만, 최근 보고되고있는역행적고정술의장점은고관절주위의이소성골형성증(heterotropic ossification)이나, 골절수술대를 이용시 발생할 수 있는 음부신경 손상 등의 전향적 방법시의 발생하는 합병증을 줄일 수 있다고 하며,[9] 종종 특정한 경우에는 전향적인방법으로는 만족스러운 결과를 얻지 못하는 경우에 유용하며, 본 연구에서도 제한적으로 필요하다고 생각되는 대퇴골간부골절만을적응증으로하였다.

동측대퇴골경부 골절이동반된경우는전향적인 금속정삽입을위한적합한시작점의찾기가힘들고, 금속정의삽입은경부골절의전위를조장할뿐만아니라, 경부 골절의 고정에 필요한 금속물의 삽입 시 장애물로 작용할 수도 있다. Swiontkowski 등[14]이 동측 경부 골절이 동반된 대퇴골 간부 골절에 대해 역행적골수강내금속정고정술로치료가보고되고이래로, 최근 보고에서 대퇴골 간부는 물론 경부의 유합 및 안정성에 좋은 결과가 보고되고 있다. 저자들의경우같은적응증으로 5례를 수술하여 대퇴골 경부의 좋은유합을보였으며, 2례의간부골절지연유합이 있었지만, 이들은 양측 대퇴골 및 경골 골절을 동반하여다발성골절에 의한보행장애가그 원인으로추정되었다.

부유 슬관절, 즉 동측의 대퇴골 및 경골 골절의 치료의방법으로대퇴골에대한역행적골수정고정술과 경골의 골수정 고정술이 최근 소개되고 있는데[13,14], 이는 단일 절개를 이용하고, 전향적 방법으로 인한환자의재위치(repostioning)의수술적부담및시간을줄이는장점이있다.

관절내골절을포함유무와관계없이, 대퇴골원위부 골절은 또 다른 적응증으로 사료되는데[4,5], 이는 대퇴골 과상부의 골수강이 넓어지는 해부학적 특성으로 전향적 고정시에 교합나사를 사용함에도 불구하고, 내외반또는전 , 후방 각형성등의부정정렬의 가능성이많다. 저자들의경우분절골절을포함하여 12례에서 원위부골절을 고정하였는데, 10도 이상의 부정정렬이나 불유합을 보인 경우는 없었으며, Wolinsky 등[17]도 이것이 역행성 방법의 장점으로 지적하였다.

Patterson등[11]은 외상성 슬관절 절개(traumatic arthrotomy) 또는 슬관절을 통한 절단술이 동반된 대퇴골간부골절에서도적응증이된다고하였는데, 본 연구에서도 3례의 같은 적응증에서 시행하였으며, 특히외상정도가심하여빠른고정이필요한환자에서는추천될만한방법이겠다.

최근보고[10,12]에서, 전향적또는역행적방법모두 가관련된고관절또는슬관절의합병증의발생율외에는 골절의 유합율에서 차이는 없었다고 보고하였으며, 저자들의 경우 87.5%의 유합율을 보여 통상의 전향적골수정의유합율에비해떨어지나, 이는다발

성손상을고려해야할부분이겠다[6]. 특히본연구에서는모두비확공성골수정을사용하였고, 이는심한외상을입은환자의수술시발생할수있는지방전색증을비롯한전신적합병증을줄일의도이었으며, 이로이한유합율의미치는영향도있을수있겠다.

역행적골수강내금속정고정술은그수술수기에있어서손상되지않은정상슬관절을개방해야하는최대의단점이있는데[7], 이로인한슬개-대퇴관절면의손상등으로슬관절운동범위의제한과심부감염이 발생할 수 있어, 골수정의 시작점을 확보할 때는물론 골수정의원위부가슬관절면보다안쪽에위치하도록하여야한다. 본 연구에서 슬관절의 불안정성이없고, 임상적평가가대부분에서만족스러웠지만, 이는장기적인추시가요구되는사항이며, 추후골수정의제거술시관절경적평가가필요하겠다.

본연구에서사용된기구는전향적방법을전제로만들어진골수정이라는단점이있었는데, 특히 근위부교합나사의방향이수평적이어서, 형광투시경의사용이제한되어교합나사의고정이힘든단점이있다. 저자들의 경우 1례의골수정의 부전은근위부골절에근위교합나사를하나만을고정하고, 또한골수정의 길이 짧은 것이 원인으로 사료되는데, 역행적방법에적합한수직교합이가능한디자인골수정이필요하다고생각된다. 또한 저자들의 연구에서는경험하지못했으나역행적골수강내금속정삽입술시 치명적인 슬와동맥손상이보고된바 있으며[1], 금속물의제거시에이차적인슬관절절개의필요성등이향후역행적골수강내금속정 삽입술에 있어서해결해야할문제로사료된다.

결 론

역행적 골수강내 금속정 고정술을 이용한 대퇴골골절의 치료는적절한환자 선택과정확한수술수기가동반된다면전향적골수강내금속정고정술에견줄만한 우수한 성적을 얻을 수있으나, 발생할 수있는 슬관절에대한문제점에대하여장기간의추시가필요할것으로사료된다.

참고문헌

1. **Barnes CJ and Higgins LD**: Vascular compromise after insertion of a retrograde femoral nail: case report and review of the literature. J Orthop Trauma 2002; 16: 201-209.
2. **Berton R, Tracy W** : Retrograde intramedullary nailing, without reaming, of fractures of the femoral shaft in mutiply injured patients. J Bone Joint Surg 1995; 77-A: 1520-1527.
3. **Frankle M, Cordey J, Sanders R, Koval K, Perren S** : A biomechanical comparison of the antegrade inserted universal femoral nail with retrograde inserted universal tibial nail for use in femoral shaft fractures. Injury 1999; 30: 40-43.
4. **Janzing H, Stockman B, Damme G, Rommens P, Broos P** : The retrograde intramedullary nail: prospective experience in patients older than sixty-five Years. J Orthop Trauma 1998; 12: 330-333.
5. **Lucas SE, Seligson D, Henry SL.** : Intramedullary supracondylar nailing of femoral fractures. Clin Orthop 1993; 296: 200-206.
6. **Moed B, Watson J** : Retrograde intramedullary nailing, without reaming, of fractures of the femoral shaft in multiply injured patients. J Bone Joint Surg 1995; 77-A: 1520-1527.
7. **Morgan E, Ostrum R, DiCicco J, McElroy J, Poka A** : Effects of retrograde femoral intramedullary nailing on the patellofemoral articulation. J Orthop Trauma 1999; 13: 13-16.
8. **Neer C, Grantham A, Shelton M** : Supracondylar fracture of the adult femur. J Bone Joint Surg 1967; 49-A: 591-613.
9. **Ostrum R, Agarwal A, Lakatos R, Poka A** : Prospective comparison of retrograde and antegrade femoral intramedullary nailing. J Orthop Trauma 2000; 14: 496-501.
10. **Ostrum R, DiCicco J, Lakatos R, et al.** : Retrograde intramedullary nailing of femoral diaphyseal fractures. J Orthop Trauma 1998; 12: 464-468.

11. **Patterson BM, Routt ML, Benirschke SK, et al.** : Retrograde nailing of femoral shaft fractures. J Trauma 1995; 38: 38-43.
12. **Ricci W, Bellabara C, Evanoff B, Herscovici D, DiPasquale T, Sanders R** : Retrograde versus antegrade nailing of femoral shaft fractures. J Orthop Trauma 2001; 15: 161-169.
13. **Sanders R, Koval KJ, DiPasquale T, et al**.: Retrograde reamed femoral nailing. J Orthop Trauma 1993; 7: 293-302.
14. **Swiontkowski MF, Hansen ST, Kellam J**: Ipsilateral fractures of the femoral neck and shaft. J Bone Joint Surg Am 1984; 66A: 260-268
15. **Tornetta P, Tiburzi** : Antegrade or retrograde reamed femoral nailing. J Bone Joint Surg 2000; 82-B: 652-654
16. **Winquist RA, Hansen ST, Clawson DK.**: Closed intramedullary nailing of femoral fractures: a report of 520 cases. J Bone Joint Surg 1984; 66-A: 529-539.
17. **Wolinsky P, Tejwani N, Richmond JH, et al**: Controveries in intramedullary nailing of femoral shaft fractures. J Bone Joint Surg 2001; 83-A: 1404-1415.

Abstract

Retrograde Intramedullary Nail for Femoral Shaft Fracture with Limited Indications

Sung-Jung Kim, Chang-Wug Oh, Joo-Chul Ihn, Hee-Soo Kim, In-Ho Jeon, Hee-Soo Kyung, Il-Hyung Park, Kyung-Hoon Kim,

Department of Orthopedic Surgery,
School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose : This is a retrospective study to analyze the results after retrograde intramedullary(IM) nailing in femoral shaft fractures with limited indications.

Materials and Methods : Twenty-four femoral shaft fractures(21 patients) were operated with unreamed IM nail(Unreamed femoral nail, SynthesR) in a retrograde method and were followed for more than 1 years. There were 16 men and 5 women, and the mean age at index operation was 41 years (range 18-76 years).

In Winquist-Hansen classifications, there were 10 of type I, five of type II, three of type III, and six of type IV. All the patients had associated fractures or injuries, and there were eight ipsilateral tibia fractures, five ipsilateral proximal femoral fractures(including neck and trochanter), four ipsilateral pelvic or acetabular fracture, three bilateral femoral fractures, and one ipsilateral knee injury according to the used indications. In radiological study, we evaluated the time for union, non-unions and malunion, and clinical evaluation with Neer's criteria was done.

Results : Most fractures(87.5%) were primarily united cases, and the mean time for union was 15.8 weeks(range 12-20 weeks). Three cases of delayed union or nonunion were developed, but a shortening over 1cm or malunion over 10 degrees angular deformity were not found. Evaluating the knee functions, the Neer score was 86.9 in average and all the cases were above satisfactory grade. The average range of knee motion was 120.2 degrees, and the mild knee pain was developed in three cases.

Conclusion : The retrograde IM nailing can be a useful option for femoral shaft fractures with limited indications, including ipsilateral fractures of other areas or multiple fractures.

Key Words : Femoral fractures, Retrograde intramedullary nail

Address reprint requests to
Chang-Wug Oh, M.D.
Department of Orthopedic surgery, School of Medicine,
Kyungpook National University,
Samdukdong 2-50, Chung-gu, Daegu, 700-721, Korea
TEL: 053-420-5630 FAX: 053-422-6605
E-mail: cwoh@knu.ac.kr