

## 대퇴골 간부 및 경부 동시골절에 대한 역행성 골수정을 이용한 치료

오창욱 · 오종건\* · 김신윤 · 차기봉 · 전인호 · 박병철 · 민우기 · 김태공

경북대학교 의과대학 정형외과학교실, 고려대학교 의과대학 정형외과학교실\*

### Retrograde Intramedullary Nailing for the Treatment of Ipsilateral Femoral Shaft and Neck Fracture

Chang-Wug Oh, M.D., Jong-Keon Oh, M.D.\*, Shin-Yoon Kim, M.D., Ki-Bong Cha, M.D., In-Ho Jeon, M.D., Byung-Chul Park, M.D., Woo-Kie Min, M.D., and Tae-Gong Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kyungpook National University Hospital, Daegu,  
Department of Orthopedic Surgery, Guro Hospital, Korea University\*, Seoul, Korea

**Purpose:** To evaluate the results of the operative method for ipsilateral femoral shaft and neck fractures using retrograde nailing technique.

**Materials and Methods:** Seventeen fractures (sixteen patients), followed-up more than 1 year, were included in this study. There were 14 men and 2 women, and the mean age was 44 years-old. According to the Winquist-Hansen classification, type II was most common with 11 cases. In femoral neck fractures, type B was most common with 13 cases according to AO-OTA classification and 6 of them were type II in Garden stage. After retrograde nailing of femoral shaft fractures, neck fractures were fixed by cannulated screw or dynamic hip screw.

**Results:** The average time for union of shaft fractures was 27.3 (14-60) weeks. Nonunion occurred in five patients, who required bone grafts or changes of fixation. The average time for union of neck fractures was 11 (8-12) weeks. All united, except for one case of nonunion with avascular necrosis, which was a Garden stage IV fracture. Functional results using Friedman-Wyman criteria were good in 16 cases, and fair in one. The only fair result was nonunion of the femoral neck, which had the joint arthroplasty.

**Conclusion:** Although the union rate of femoral shaft must be improved, retrograde nailing can provide an easy fixation and a favorable result for ipsilateral femoral neck fractures.

**Key Words:** Femoral shaft fractures, Femoral neck fractures, Retrograde nailing

### 서 론

동측 대퇴골 경부 및 간부의 동시골절은 드물고, 주로 고에너지 손상에서 발생하며<sup>14)</sup>, 이는 진단의 어려움<sup>19)</sup>과 치료 모두에 복잡성을 가지고 있는 손상이다<sup>4,11,17)</sup>. 다발성 손상을 동반하는 경우가 많아 사망률과 위험도가 높으므로 환자의 안정성을 초기 보전하여야 함은 물론이며<sup>3)</sup>, 특히 동일 골 내의 골절이라는 특징으로 내고정물의 선택, 골절 고정의 우선 순위의 선택에 어려움이 많은 것이 특징이다. 본 손상에 대한 치료방법은 현재까지도 계속

논란이 있으며, 술자의 선호도에 따라 많은 방법이 제시되고 있다. 대퇴골 간부의 고정법이 골수강내 고정술이 보편화 된 이후로 2세대 교합성 골수정(2nd generation interlocking nail) 또는 재건 골수정(reconstruction nail) 이 많이 사용되어 왔으나<sup>9)</sup>, 전향적인 방법으로 골수강내 고정술을 시행 할 경우 근위부의 경부 골절의 고정방법이 단순하지 않고, 또한 그 예후에도 부정적인 영향을 줄 가능성이 많다.

최근 다발성 손상 환자 및 원위 대퇴골의 고정법으로

통신저자 : 오 창 욱

대구시 중구 삼덕 2가 50

경북대학교병원 정형외과

TEL: 053-420-5630 · FAX: 053-422-6605

E-mail: cwoh@knu.ac.kr

Address reprint requests to

Chang-Wug Oh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kyungpook National University Hospital,  
50, Samdeok 2-ga, Jung-gu, Daegu 700-721, Korea

Tel: +82,53-420-5630, Fax: +82,53-422-6605

E-mail: cwoh@knu.ac.kr

사용되고 있는 역행성 골수강내 고정술(retrograde intramedullary nailing)은 대퇴골 경부 골절의 안전성을 보존하면서도 쉽게 고정할 수 있는 장점을 가진 것으로 알려져 있다. 저자들은 17예의 동측 대퇴골 간부 및 경부 동시 골절에 대해 역행성 골수정 삽입술과 나사못 고정술을 각각 시행하고, 그 결과를 후향적으로 조사하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

1998년 10월부터 2004년 9월까지 동측 대퇴 간부 골절 및 경부 골절로 본원에서 수술적 치료를 받은 환자는 40명이었으며, 그 중 역행성 골수강 내고정술을 시행한 후, 대퇴 경부 골절을 고정한 환자는 19명이었다. 본 연구는 1년 이상 추시된 17예(16명)의 골절을 대상으로 후향적인 연구 방법으로 조사하였으며, 평균 추시 기간은 26개

월(12-60개월), 남자가 14명, 여자 2명이었고, 평균 나이는 44세(25-60세)이었다. 손상의 원인으로서는 모든 환자가 운전자 또는 조수석의 교통사고였다. 타장기의 동반 손상을 가진 환자는 11명이었고 평균 손상심각지수는 22.7점이었으며, 흉부 손상 4명, 뇌 손상 3명, 그리고 간 손상 3명 등이 동반하였다. 7명의 환자에서 지방 전색증이 발생하였으며, 4명에서는 술후 발생하였으며, 3명은 술 전에 발생하였고, 모든 환자는 산소 흡입과 스테로이드 주사요법 등을 사용하여 회복하였다. 술 전에 발생한 환자는 산소 분압 등 전신상태가 정상으로 돌아온 후 수술을 시행하였다. 다른 부위의 골절을 동반한 환자는 13명이었으며, 반대측의 대퇴골 골절이 6명으로 가장 많았고, 그외 동측 경골 골절 5명, 반대측 경골 골절 4명, 동측 슬개골 골절 3명, 동측 후십자 인대 손상 1예 등의 순이었다.

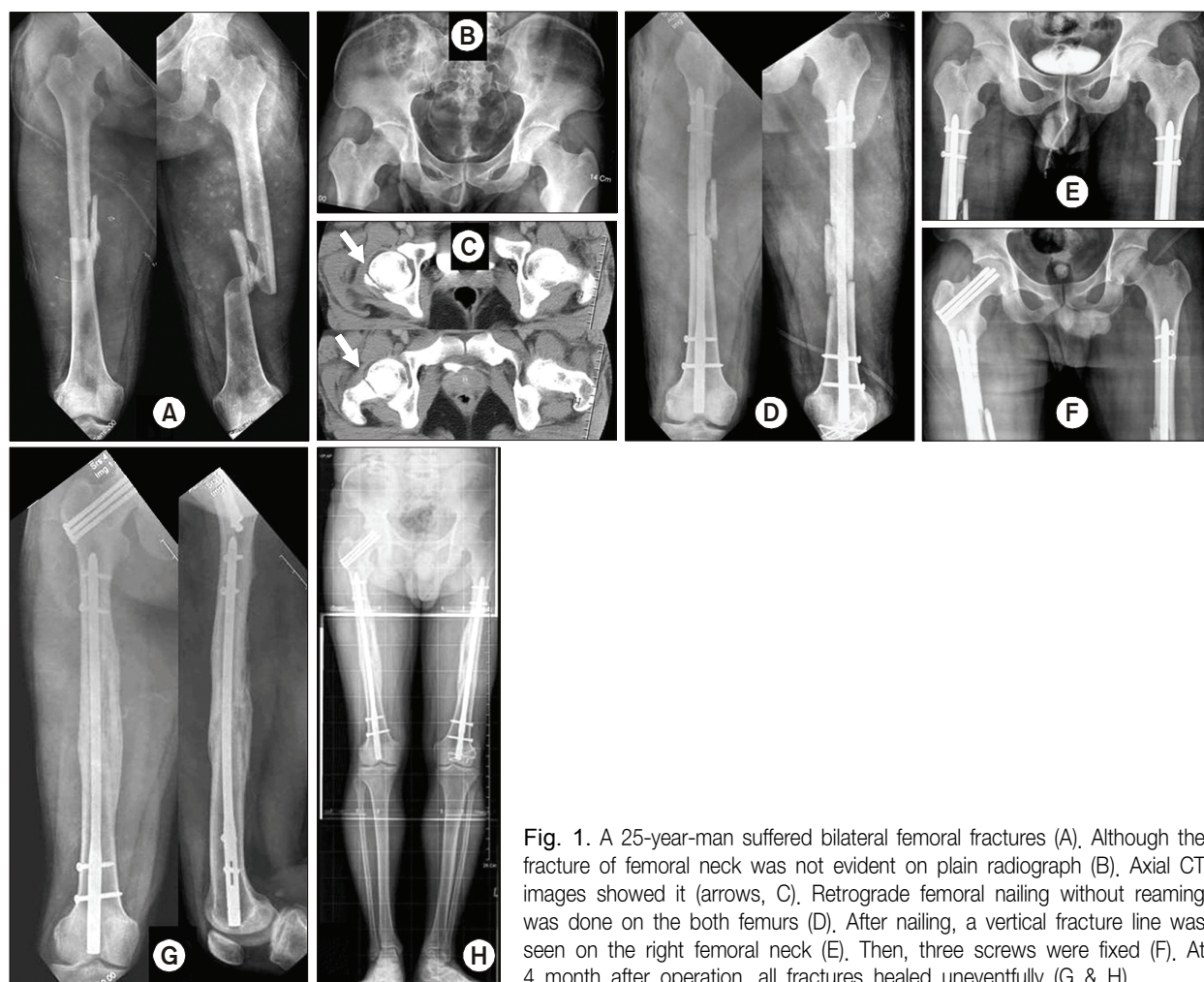


Fig. 1. A 25-year-man suffered bilateral femoral fractures (A). Although the fracture of femoral neck was not evident on plain radiograph (B), Axial CT images showed it (arrows, C). Retrograde femoral nailing without reaming was done on the both femurs (D). After nailing, a vertical fracture line was seen on the right femoral neck (E). Then, three screws were fixed (F). At 4 month after operation, all fractures healed uneventfully (G & H).

대퇴 간부 골절은 AO/OTA (Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen and Orthopaedic Trauma Association)<sup>13)</sup> 골절 분류상 A형이 13예, B형이 2예, C형이 2예였으며, Winquist-Hansen 분류상<sup>7)</sup>에서는 I형이 1예, II형이 11예, III형이 3예, IV형이 2예이었다. Gustillo-Anderson의<sup>6)</sup> 분류상 제1형의 개방성 골절이 6예, II형이 2예가 있었다. 대퇴경부 골절은 AO/OTA 골절 분류상 A형 4예, B형이 13예이었으며, B형 골절은 다시 Garden 분류를 하였을 때 I형이 4예, II형이 6예, III형이 1예, IV형이 2예였다.

## 2. 수술 방법

환자의 1차적인 처치는 동반손상을 포함한 전신적 안정성을 확보하는데 주력하였으며, 안정화된 환자는 가능한 조기수술을 원칙으로 하였다. 환자는 마취 하에 양와위 위치에서 반대측 다리는 쇄석위(lithotomy position)로 하였고, 환측의 장골 능에서부터 전체 하지를 소독하였다. 환측의 다리는 Mayo table위에 위치시켜 높이 조절이 가능하고 형광 투시경이 투과할 수 있도록 하였다. 골절의 고정순서는 대퇴골 간부의 고정을 우선으로 하

고, 이후 같은 위치에서 대퇴경부 고정을 시행하였다 (Fig. 1).

슬개건 중앙 전면부에 약 4-5 cm의 종절개를 가한 다음, 대퇴골과 중앙부를 통하여 골수강의 확공을 하지 않고 역행성 골수정으로 대퇴골 간부골절을 고정하였으며, 사용된 고정물은 Unreamed femoral nail (Synthes<sup>®</sup>, Switzland) 7예, Retrograde nail (Zimmer<sup>®</sup>, United States) 6예, 그리고 Dyna-nail (Dong-Kwang<sup>®</sup>, KOREA) 4예였다. 대퇴 경부 골절은 골절부의 위치에 따라 A형 골절에서는 3개 이상의 유관나사못(cannulated screw)을, B형에서는 압박 고나사(dynamic hip screw)로써 고정하였다.

## 3. 술후 처치

술 후 2일째부터 대퇴사두근 강화 운동과 수동적 슬관절 운동을 시작하였다. 동반 손상에 따른 제한이 없는 한, 조기에 하지 직거상 운동과 능동적 슬관절 운동을 하도록 교육하고, 환자의 전신상태가 허용하는 한 술후 4-6주 경부터 부분 체중부하를 허용하였으며, 경부 골절의 골유합의 소견이 관찰되기까지는 전 체중부하를 금지시켰다.

Table 1. Ipsilateral Femoral Shaft and Neck Fractures Treated by Retrograde Nailing Method

No	Age	ISS	Associated fractures	Neck fracture		Shaft fracture		Function
				Type	Union time	Type	Union time	
1	26	14	None	B/1	8	A3/3	Nonunion	Good
2	41	21	C-tibia	B/1	10	A3/2	20	Good
3*	43	16	C-femur, tibia	B/1	10	A3/2	20	Good
4*	43	16	C-femur, tibia	B/1	8	A3/1	20	Good
5	37	21	C-femur	B/2	10	B2/3	Nonunion	Good
6	25	29	C-femur, PCL	B/2	10	B1/3	28	Good
7	45	21	C-femur, both tibia	B/2	12	A3/2	60	Good
8	60	21	Wrist, patella	B/2	12	A3/2	14	Good
9	30	24	Both tibia	B/2	12	A3/2	20	Good
10	41	19	Tibia, patella	B/2	10	A3/2	20	Good
11	32	32	Contra femur	B/3	12	A3/2	20	Good
12	34	36	Contra femur	B/4	16	C2/4	26	Good
13	60	17	None	B/4	Nonunion	A2/2	Nonunion	Fair
14	77	27	Patella, forearm	A	10	A3/2	40	Good
15	55	21	C-tibia	A	12	A3/2	Nonunion	Good
16	44	29	Foot, wrist	A	12	A3/2	40	Good
17	53	22	None	A	12	C2/4	Nonunion	Good
Mean	44 yrs	22.7			11 weeks		27.3 weeks	

\*No 3 and 4, The same patient. In associated fracture, C means contralateral side; Neck fracture type, AO-OTA classification/Garden classification; Shaft fracture classification, AO-OTA classification/Winquist-Hansen classification; Function, according to criteria of Friedman and Wyman.



대퇴골 간부 골절에 분명한 가골 형성이 관찰될 때까지 환자들은 4주 간격으로 방사선 검사를 추시 시행하였다.

대퇴골 간부와 경부의 유합에 미치는 영향인자의 통계적 분석은 SPSS를 이용하여, p-value가 0.05 이하인 경우 유의한 것으로 간주하였다.

## 결 과

대퇴 간부 골절은 17예 중 12예에서 골유합을 얻었으며(평균 유합 기간, 27.3주), 그 중 1예는 동작술(dynamicization)을 시행하였다. 5예의 불유합 중 3예서는 금속판 치환술 및 골이식술을 시행하였으며, 2예에서는 골이식술만을 추가하여 골유합을 얻었다(Table 1). 합병증으로 1예의 분절 골절환자에서 불유합을 동반한 골수정의 파손이 있었으며, 골절의 분쇄가 많았던 1예에서 1 cm의 단축이 있었고, 그 외 회전 및 각형성, 심부 감염 등을 보인 환자는 없었다. Winquist-Hansen 분류상 제1형과 제2형은 12예 중 2예의 불유합(16.6%)이 있었으나, 제3형 및 제4형은 5예 중 3예가 불유합(60%)을 보였다(Pearson chi square test,  $p=0.037$ ). 그 외 개방성 골절, 골절의 위치, 그리고 동반 손상 및 골절은 대퇴 간부의 골절의 유합에 영향이 없었다.

대퇴 경부 골절은 17예 중 16예에서 골유합을 얻었고(평

균 유합 기간, 11주), 1예의 불유합이 있었으며 이는 대퇴 간부의 불유합도 동반된 환자이었다. Garden 분류상 제1형과 2형은 10예 모두가 유합되었으나, 제3형과 4형은 3예 중 1예가 불유합을 동반한 무혈성 괴사를 보였으며(Pearson chi square test,  $p=0.031$ ), 그 외 동반손상 유무 등은 대퇴 경부 골절의 유합에 영향이 없었다.

최종 추시상의 Friedman과 Wyman에 따른 기능적 결과는<sup>5)</sup> 17예 중 16예에서 일상 생활의 복귀가 가능하여 우수한 결과를 보였으며, 1예의 보통의 결과는 대퇴 간부와 경부 모두에 불유합을 보여 고관절 전치환 술을 받은 환자이었다(Fig. 2).

## 고 찰

동측 대퇴골 간부 및 경부골절은 비록 흔한 골절이 아니지만, 고관절이 굴곡된 상태에서 무릎에 가해진 힘이 대퇴 간부를 향해 큰에너지가 전달되어 분쇄 양상의 골절을 일으키며, 남은 에너지가 대퇴골 경부에 전달되어 비교적 단순한 골절이 일어난다고 알려져 있다<sup>5)</sup>. 이는 동반 손상이 많아 환자의 전신상태에 위험성이 많고, 또한 동측 또는 반대측의 하지 골절이 많은 것이 특징인데, 본 연구에서도 대부분의 환자가 하지 골절을 동반하고 있었다.

본 손상의 치료방법으로는 경부의 나사못 고정 및 간부

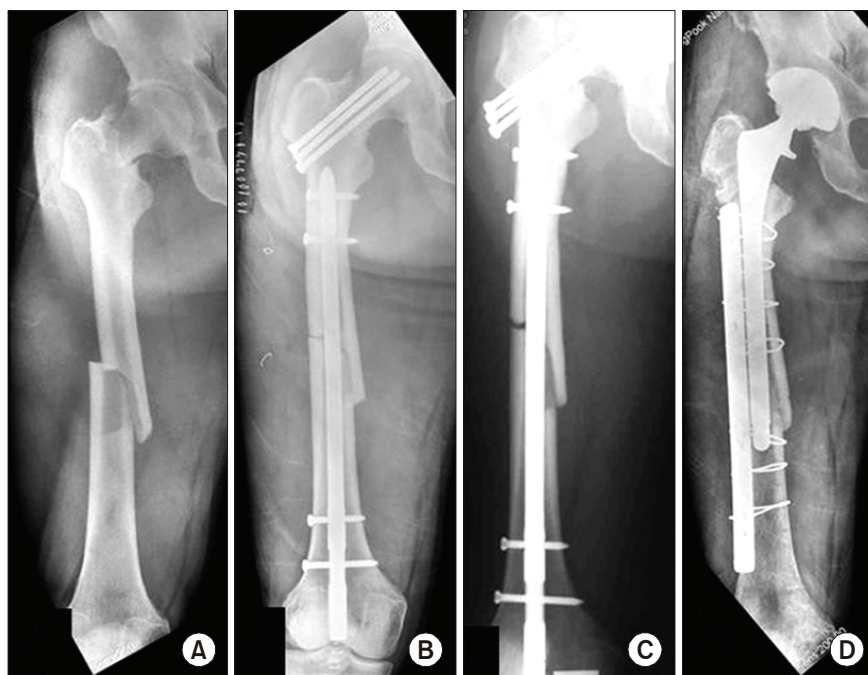


Fig. 2. A 60-year-old man had a femoral shaft fracture and a severely displaced femoral neck fracture on the right leg (A). Retrograde nailing was done on the shaft fracture, and closed reduction was done on the neck fracture with three screws (B). At 3 month after operation, the screws of femoral neck drew back with nonunion of femoral shaft and neck (C). Arthroplasty and plate fixation were done (D).

의 금속판 내고정술<sup>4)</sup>, 재건 골수정을 이용한 방법<sup>1,2)</sup>, 그리고 저자들의 방법인 역행성 골수정을 이용한 간부 골절의 고정후 나사못을 이용한 경부 골절의 고정으로 나누어진다. 대퇴골 간부 골절의 치료에 골수정을 이용한 치료가 보편화된 이후, 고식적인 관혈적 정복 및 금속판 고정술은 골 이식의 필요성, 출혈량의 증가, 불유합, 그리고 술후 감염 등의 합병증이 많이 따르므로 사용빈도가 줄고 있다. 재건 골수정은 비관혈적 방법으로 생물학적 고정이 가능하므로 간부 골절의 유합율을 높일 수 있고, 하나의 고정물을 이용하여 2군데의 골절을 동시에 치료할 수 있는 장점이 있다<sup>8,15,18)</sup>. 하지만, 대퇴 경부의 기저부가 골수정의 삽입부와 인접하여, 경부 골절의 전위를 유발할 가능성이 높고, 또한 경부로 향하는 교합 나사못의 회전 정렬에 어려움이 힘든 단점이 있다. Watson과 Moed<sup>15)</sup>는 대퇴경부 골절의 불유합의 75%는 전향적 골수정 또는 재건 골수정을 사용한 경우에 발생하였다고 하며, Oh 등<sup>12)</sup>의 보고에서도 전향적 골수강 내 고정술에 따른 경부골절의 합병증을 경험한바 있으며, 대퇴 경부 골절의 합병증인 불유합과 무혈성 괴사는 간부골절의 합병증에 비해 치료가 매우 힘든 점을 고려한다면, 재건 골수정과 같은 전향적 골수정의 가장 큰 단점으로 생각된다. 이에 반하여, 역행성 골수정을 사용하여 간부 골절을 고정한다면 대퇴골 경부 골절의 고정 방법에 제약이 없으므로 위의 단점을 해결할 수 있다. 본 연구에서도 대퇴 경부의 합병증은 1예의 불유합만이 발생하였으며, 이는 60세의 고령의 환자로 Garden 제 4형 환자에서 발생한 바, 대퇴 경부 단독 골절의 예후와 비슷한 결과를 나타낸 것으로 생각된다.

본 손상의 치료적 우선에 대한 논란이 있는데<sup>8,11)</sup>, 저자들은 대퇴 간부의 골절을 먼저 고정하였다. 이는 대퇴 간부의 골절이 고정 되지 않은 경우 대퇴 경부 골절의 정복이 용이 하지 않기 때문이다. 하지만, 대퇴 간부 골절의 정복 시에 과도한 조작으로 경부 골절의 추가적인 전위가 일어날 가능성은 있으나, 본 연구에서는 이와 같은 어려움은 없었으며, 모든 예에서 양호한 정복을 얻을 수 있었다.

본 연구에서 대퇴골 간부의 1차적 유합률은 약 70% (총 17예 중 12예)로써 대퇴 간부 단독 골절에 비하여 비교적 낮았고, 그 유합 기간 또한 길었음은 간부 골절의 치료에서 본 수술 방법의 단점으로 생각된다. 하지만, Jain 등<sup>8)</sup> 도 같은 손상에서 재건골수정을 사용하여 치료

하였을 때, 20%의 불유합률과 25%의 지연유합을 보고한 바 있어 이는 수술적 방법에 따른 이유만으로 해석하기는 힘들다. 특히, Watson과 Moed<sup>15)</sup>는 본 손상이 고에너지 손상에 따른 개방성 골절이 많고, 그리고 동반 손상과 경부골절에 따른 체중부하가 늦어지는 점 등을 이유로 들고 있다. 본 연구에서 사용된 비 확공성 골수정을 사용은 불유합 또는 지연 유합의 또 다른 이유로 추정될 수 있으므로<sup>15)</sup>, 추후 지방전색증의 위험이 없는 환자 군에서 확공을 시행한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

역행성 골수정을 사용할 시 예상되는 합병증으로 슬관절의 운동제한은 본 연구에서 나타나지 않았고 대부분의 환자에서 우수한 기능적 결과를 얻었는데, 이는 슬관절 내로의 골수정이 돌출되지 않는다면 방지할 수 있다<sup>10)</sup>.

## 결론

역행성 골수정을 이용한 동측 대퇴골 간부 및 경부 골절 치료는 대퇴 경부 골절의 합병증을 줄이면서 치료를 쉽게 할 수 있는 방법으로 생각되나, 간부 골절의 유합을 개선하기 위하여 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Alho A: Concurrent ipsilateral fractures of the hip and femoral shaft: a meta-analysis of 659 cases. *Acta Orthop Scand*, 67: 19-28, 1996.
2. Bucholz RW, Rathjen K: Concomitant ipsilateral fractures of the hip and femur treated with interlocking nails. *Orthopedics*, 8: 1402-1406, 1985.
3. Casey MJ, Chapman MW: Ipsilateral concomitant fractures of the hip and femoral shaft. *J Bone Joint Surg Am*, 61: 503-509, 1979.
4. Chen CH, Chen TB, Cheng YM, Chang JK, Lin SY, Hung SH: Ipsilateral fractures of the femoral neck and shaft. *Injury*, 31: 719-722, 2000.
5. Friedman RJ, Wyman ET Jr: Ipsilateral hip and femoral shaft fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 208: 188-194, 1986.
6. Gustilo RB, Anderson JT: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am*, 58: 453-458, 1976.
7. Hansen ST, Winkquist RA: Closed intramedullary nailing of

- the femur. Kuntscher technique with reaming. *Clin Orthop Relat Res*, 138: 56-61, 1979.
8. Jain P, Maini L, Mishra P, Upadhyay A, Agarwal A: Cephalomedullary interlocked nail for ipsilateral hip and femoral shaft fractures. *Injury*, 35: 1031-1038, 2004.
  9. Kang S, McAndrew MP, Johnson KD: The reconstruction locked nail for complex fractures of the proximal femur. *J Orthop Trauma*, 9: 453-463, 1995.
  10. Kim SJ, Oh CW, Ihn JC, et al: Retrograde intramedullary nail for femoral shaft fracture with limited indications. *J Korean Fracture Soc*, 16: 45-51, 2003.
  11. Leung KS, So WS, Lam TP, Leung PC: Treatment of ipsilateral femoral shaft fractures and hip fractures. *Injury*, 24: 41-45, 1993.
  12. Oh CW, Kim SY, Kyung HS, et al: Difficulties in the treatment for ipsilateral concomitant femoral neck & shaft fractures. *J Korean Fracture Soc*, 14: 152-158, 2001.
  13. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. *Fracture and dislocation compendium*. *J Orthop Trauma*, 10(Suppl 1): S1-S153, 1996.
  14. Swiontkowski MF, Hansen ST, Kellam J: Ipsilateral fractures of the femoral neck and shaft. A treatment protocol. *J Bone Joint Surg Am*, 66: 260-268, 1984.
  15. Watson JT, Moed BR: Ipsilateral femoral neck and shaft fractures. complications and their treatment. *Clin Orthop Relat Res*, 399: 78-86, 2002.
  16. Wiss DA, Sima W, Brien WW: Ipsilateral fractures of the femoral neck and shaft. *J Orthop Trauma*, 6: 159-166, 1992.
  17. Wolinsky PR, Johnson KD: Ipsilateral femoral neck and shaft fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 318: 81-90, 1995.
  18. Wu CC, Shih CH: Ipsilateral femoral neck and shaft fractures. Retrospective study of 33 cases. *Acta Orthop Scand*, 62: 346-351, 1991.
  19. Yang KH, Han DY, Park HW, Kang HJ, Park JH: Fracture of the ipsilateral neck of the femur in shaft nailing. The role of CT in diagnosis. *J Bone Joint Surg Br*, 80: 673-678, 1998.

#### = 국문초록 =

**목적:** 동측 대퇴골의 간부 및 경부의 골절에 대하여 역행성골수정을 이용하여 치료하고 그 효용성과 결과를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 1년 이상 추시된 17예(16명)의 골절을 대상으로 하였으며, 남자가 14명, 여자 2명이었고, 평균나이는 44세이었다. 대퇴 간부 골절은 Winquist-Hansen 분류상 II형이 11예로 가장 많았고, 대퇴경부 골절은 AO-OTA 골절 분류상 B형 13예로 대부분이었으며, 그중 Garden 분류상 II형이 6예가 가장 많았다. 역행성 골수정을 이용하여 먼저 대퇴골 간부골절을 고정하였으며, 이후 대퇴 경부 골절은 유관나사못 또는 압박 고나사로써 고정하였다.

**결과:** 대퇴골 간부 골절은 평균 27.3주(범위, 14-60주)에 유합되었으며, 5예의 불유합은 골이식 또는 다른 고정법이 필요하였다. 대퇴 경부골절은 평균 11주(범위, 8-12주)에 유합되었으며, 그중 1예의 불유합은 Garden 분류상 IV형으로 무혈성 괴사를 동반하였다. Friedman-Wyman의 기능적 평가에서 16예에서 양호의 결과를 보였으며, 보통의 결과를 보인 1예는 대퇴 경부의 불 유합으로 관절 치환술을 시행한 환자였다.

**결론:** 비록 대퇴 간부 골절 유합률은 향상되어야겠으나, 역행성 골수정을 이용한 고정법은 대퇴 경부골절의 고정이 쉽고, 우수한 결과를 얻을 수 있는 치료법으로 생각된다.

**색인 단어:** 대퇴 간부 골절, 대퇴 경부 골절, 역행성 골수정