대한골절학회지 제 20 권, 제 1 호, 2007년 1월
Journal of the Korean Fractrure Society
Vol. 20, No. 1, January, 2007

근위 대퇴정을 이용한 대퇴골 전자간 골절의 치료

김대중·기성찬·정영율

광주기독병원 정형외과

목 적: 대퇴골 전자간 골절을 근위 대퇴정을 이용하여 치료하고 그 결과를 통해 근위 대퇴정과 반회전 나사못의 유용성, 지연나사의 활강에 영향을 미치는 인자들을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2001년 6월부터 2005년 3월까지 근위 대퇴정을 이용하여 치료하고 최소 1년 이상 추시가 가능한 44명 45예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 71.3세 (34～91세)였다. 골절의 원인은 낙상 38예, 추락 7예였다. 골절은 AO분류법을 이용하였으며, A1형 20예, A2형 22예, A3형 3예였다. 반회전 나사못의 사용은 골절의 안정성에 기준하여 45예 중 25예에서 사용하였다. 최종 추시 임상적 결과는 수상 전 보행능력의 회복으로 판정하였으며, 방사선학적 결과는 골유합으로 판정하였다.

결 과: 해부학적 정복 36예, 외반 정복 3예, 내반정복 6예였다. 최종 추시에서 43예에서 골유합을 얻었으며, 45예 중 26예 (57.7%)에서 수상 전 보행 능력을 회복하였다. 지연나사의 활강은 평균 5.63 mm였으며 골절형태, TAD, 반회전 나사못의 사용 유무, 원위 나사못 고정수 및 골밀도 수치와의 통계학적 유의성은 없었다. 합병증은 3예 (6%)에서 발생하였다.

결 론: 근위 대퇴정은 대퇴골 전자간 골절에서 유용하게 사용할 수 있는 기구이나, 안정 골절에서 반회전 나사못은 반드시 사용할 필요가 없을 것으로 판단된다.

색인 단어: 대퇴골, 전자간 골절, 근위 대퇴정

Treatment of Intertrochanteric Fracture with Proximal Femoral Nail

Dae Joong Kim, M.D., Sung Chan Ki, M.D., Young Yool Chung, M.D.

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

Purpose: To evaluate the efficacy of proximal femoral nail for intertrochanteric fracture.

Materials and Methods: From June 2001 to March 2005, 45 intertrochanteric fractures were treated with a proximal femoral nail for intertrochanteric fracture and followed-up at least one year. The average age was 71.3 years (34～91 years). The causes of fracture were slip down in 38 cases and fall down in 7 cases. Fractures were classified with AO classification; 20 cases in type A1, 22 cases in type A2 and 3 cases in type A3. Antirotational pin was used in 25 of 45 fractures according to fracture stability. Radiological result was determined with a union. Walking ability was evaluated in the last follow-up.

Results: The fractures were fixed in anatomical position in 36 cases, in valgus position in 3 cases and varus position in 6 cases. Union was occurred in 43 of 45 cases. The sliding distance of lag screw was an average of 5.63 mm and it had no association with fracture type, TAD, usage of antirational screw, usage of distal screw and BMD. Twenty-six of 45 patients (57.7%) were recovered to pre-injury state of walking ability. Complications were occurred in 3 patients (6%).

Conclusion: Proximal femoral nail was a useful instrument for all type intertrochanteric fractures, but antirotational pin was not necessary in the stable type A1 intertrochnatirc fractures.

Key Words: Femur, Intertrochanteric fracture, Proximal femoral nail

통신저자 : 정 영 율
광주시 남구 양림동 264
광주기독병원 정형외과
Tel : 062-650-5066 · Fax : 062-650-5064
E-mail : paedic@chol.com

Address reprint requests to : Young Yool Chung, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Kwangju Christian Hospital, 264, Yangrim-dong, Nam-gu, Gwangju 503-715, Korea
Tel : 82-62-650-5066 · Fax : 82-62-650-5064
E-mail : paedic@chol.com

서 론

대퇴골 전자간 골절의 수술적 치료에서 압박고나사와 골수강내 금속정은 가장 보편적인 내고정물로 사용되고 있다. 골수강내 금속정은 압박고나사에 비해 기계적 및 수술적 장점이 있으며, 치료 결과도 우수하다고 보고되고 있다[5,15,16]. 그러나 골수강내 금속정으로 널리 사용된 감마정 (gamma nail)은 삽입 중 원위부에서 대퇴골 골절이 빈번하게 발생하였다[1,3,14]. 감마정의 단점을 보완한 새로운 금속정인 근위대퇴정 (proximal femoral nail)이 개발되어 대퇴골 전자간 골절에 사용되고 있으며 좋은 결과가 보고되고 있다[2,10,12]. 근위대퇴정은 반회전 나사못을 지연나사와 같이 사용하도록 하여 골절의 감입 시 골편의 회전 변형에 저항할 수 있도록 하였다[4]. 저자들은 근위대퇴정을 이용하여 대퇴골 전자간 골절을 치료하고, 임상적 및 방사선학적 결과를 통해 근위대퇴정의 유용성과 문제점을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2001년 6월부터 2005년 3월까지 본원에서 대퇴골 전자간 골절로 입원하여 근위대퇴정을 이용하여 수술적 치료를 받은 87명 88예 중 술 후 최소 12개월 이상 방사선 추시가 가능한 44명 45예를 대상으로 하였다. 최종 추시에서 14명은 사망하였으며, 29명은 추시가 불가능하였다. 남자 14예, 여자 31예였으며, 평균 연령은 71.3세 (34～91세)였다. 45예 중 7예는 수상 전 일상 생활에 제한이 있었다. 추시 기간은 평균 33개월 (12～57개월)이었다. 골절의 원인은 실족 38예, 추락 7예였다. 골절은 AO분류법을 이용하였으며, A1형 20예, A2형 22예, A3형 3예였다. 35예에서 수술 전 DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry)를 이용하여 척추와 반대편 대퇴골 근위부의 골밀도 검사를 실시하였다.

수술은 34예에서 골절대 위에서 앙와위 자세에서 시행하였으며, 11예는 일반 수술대를 이용하여 측와위에서 시행하였다. 수술은 영상 증폭 장치를 이용하여 정복 상태를 확인한 후 순서에 따라 시행하였다. 5예에서 11 mm 정을 사용하였으며, 40예에서 10 mm 정을 사용하였다. 반회전 나사못을 사용하기 위해 지연나사의 삽입 위치는 대퇴골 두의 중앙보다 하방에 위치하도록 하였다. 반회전 나사못은 골절의 안정성과 소전자 후내측부의 분쇄 골절 정도에 따라 선택하여 25예에서 사용하였고, 20예에서는 반회전 나사못 없이 지연나사만 사용하였다. 대퇴골 경부의 직경이 작아 반회전 나사못과 지연나사를 같이 삽입할 수 없는 경우가 발생하여, 대퇴골 경부 직경을 측정하였다. 방사선 사진의 확대 축소에 의한 오차를 줄이기 위해 지연나사의 직경을 기준하여 측정치를 수정하였다 (Fig. 1). 원위부 나사못은 골절 선이 소전자

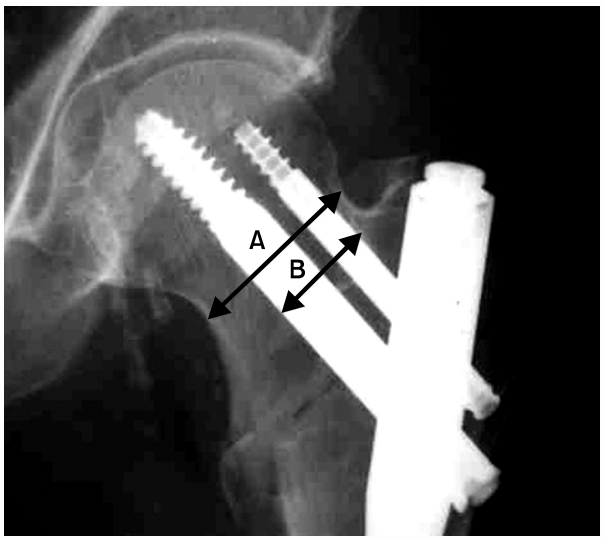

Fig. 1. Photograph shows a measurement of neck diameter and a diameter that was made by two pin. A indicate femoral neck diameter. B indicates sum of diameter of two screws and their interspace.

하방까지 확장된 골절 10예에서만 2개를 사용하였으며, 35예에서는 고정 (static) 구멍에 1개의 나사못을 사용하였다. 수술 후 체중 부하는 골절 형태와 상관없이 가능한 조기에 허용하여 평균 11일 (3～30일)에 시작하였다. 퇴원 후 골유합이 관찰될 때까지 정기적인 방사선 사진 촬영을 하도록 하였다. 골유합 판정은 보행 시 동통이 없고 방사선 사진상 골절선이 없을 때로 하였다. 수술 후와 최종 추시 방사선 사진을 이용하여 지연나사의 활강을 측정하였다. 지연나사의 활강은 골절 형태 (A1형과 A2형), TAD (Tip Apex Distance-25 mm 이상과 이하), 반회전 나사못의 사용유무, 원위 나사못 고정수 (1개와 2개), BMD (T-점수 3 이상과 이하)에 따라 차이가 있는지 비교 분석하였다. 임상적 결과는 수상 전 보행능력의 회복을 조사하여 판정하였다. 통계 처리는 T-test, ANOVA, Chi-Square 검증을 이용하여 분석하였으며, $p<0.05$일 때 유의한 것으로 하였다.

결 과

수술은 수상 후 평균 4.6일에 시행하였다. 골절의 정복은 해부학적 정복 36예, 외반 정복 3예, 내반 정복 6예였다. 대퇴골의 경부 직경은 평균 31.7 mm (24.5～38 mm)였다. 수술 시간은 평균 95분 (45～165분)이었다. 출혈의 양은 평균 273 cc (50～400 cc)였다. 지연나사의 활강은 A1형 골절에서 평균 5.18 mm, A2형 골절에서 평균 6.19 mm로 통계학적 차이는 없었다. 반회전 나사못을 사용한 군의 지연나사의

활강은 평균 6.22 mm, 사용하지 않은 군은 평균 4 mm로 통계학적 차이가 없었다 (p=0.45). 원위부 나사못의 고정수, 골다공증 정도, TAD에 따른 지연 나사의 활강도 통계학적 차이가 없었다 (p>0.05). 45예의 경부 직경은 평균 31.7 mm (24.5~38 mm)였다. 최종 추시에서 26예 (57%)는 수상 전 보행 능력을 회복하였다. 골유합은 43예 (95.5%)에서 이루어졌으며, 2예 (4%)에서 불유합이 발생하였다. 불유합이 발생한 2예 중 1예는 인공 고관절 이극성 반치환술을 시행하였으며, 1예는 재수술을 거부하였다. 재수술을 필요로 하는 합병증은 3명 (6%)에서 발생하였다. 2예에서 불유합이 발생하였으며, 1예에서 반회전 나사못과 지연나사의 대퇴골 두 천공이 발생하여 제거술을 시행하였다.

고 찰

노인에서 발생하는 대퇴골 전자간 골절의 치료 목적은 견고한 내고정을 하여 조기에 환자를 침대에서 벗어나 활동할 수 있도록 함으로써 장기간의 침상 안정으로 인하여 발생하는 합병증을 줄이고 골절 전의 보행 능력의 회복에 있다. 활강 압박 고나사는 대퇴골 전자간 골절의 치료에서 좋은 결과로 가장 널리 사용되고 있는 기구이다. 골수강내 고정은 짧은 지렛대 거리로 생역학적으로 활강 압박 고나사보다 우수하며, 수술 시 작은 피부 절개, 적은 출혈량 및 짧은 수술시간의 장점이 있어 대퇴골 전자간 골절의 치료에 도입되었다[5,16]. 골수강내 고정기구로 널리 사용되고 있는 감마정은 대퇴골 전자간 골절의 치료에서 소전자부 후내벽의 해부학적 정복이나 고정 없이도, 골절 고정에 안정성을 유지할 수 있어 조기 체중 부하가 가능하였다. 그러나 감마정의 가장 큰 합병증은 정의 원위부 대퇴골 골절이었다[1,3,14]. 근위 대퇴정은 감마정의 단점을 배제하고 골수강내 고정의 장점을 살릴 수 있도록 개발되었다. 근위 대퇴정의 가장 특징은 지연 나사 근위부에 6.5 mm 반회전 나사못을 추가 삽입하여 골절의 감입 시 회전에 의한 고정의 실패를 줄이도록 하였다. 반회전 나사못은 지연 나사보다 15~20 mm 짧은 것을 사용하도록 하였다. 저자들은 근위 대퇴정 초기 사용 시 모든 골절에서 반회전 나사못을 삽입하도록 하였다. 그러나 경간각이 작은 환자나 경부의 직경이 작은 환자에서 반회전 나사못을 사용할 수 없는 경우가 발생하였다 (Fig. 2). 또한 안전 골절에서 반회전 나사못을 삽입하지 않아도 술 후 체중 부하나 골유합에 문제가 없었다. 위의 경험을 토대로 저자들은 A1형 골절에서 반회전 나사못을 사용하지 않았지만 고정의 실패나 불유합은 발생하지 않았다. 김 등[7]은 체구가 적은 한국의 고령 여성에서는 대퇴 경부의 직경이 매우 작아 반회전 나사못을 무리하게 삽입한 경우에서 반회전 나사못의 경부 관통이 발생하였다고 하였다. 김 등[8]도 경간각이 작은 환자

Fig. 2. A 69 year old female who underwent internal fixation with a proximal femoral nail for intertrochanteric fracture. Radiograph shows no more space to insert an antirotational pin after fixation of lag screw.

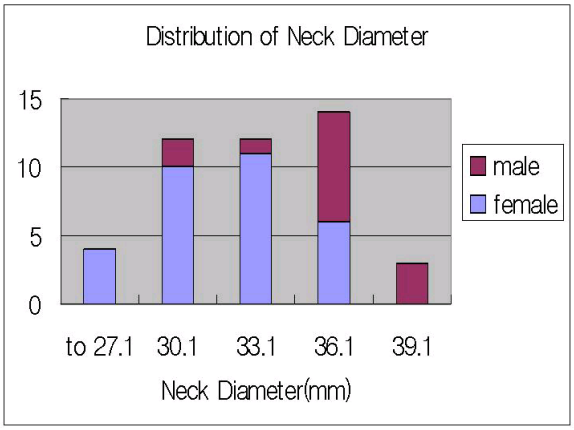

Fig. 3. This diagram shows the distribution of femoral neck diameter of neck diameter of 44 patients.

들이나 경부의 직경이 좁은 환자에서 두 개의 나사를 동시에 삽입하는 데 문제점이 있었다고 하였다. 11 mm의 지연나사와 6.5 mm 반회전 나사못을 동시에 삽입하기 위해서는 지연나사와 반회전 나사못의 직경과 두 나사못 사이의 간격을 합한 21.1 mm보다는 경부의 직경이 커야 삽입이 가능하다. 본 연구에 포함된 환자들의 경부 직경의 평균이 31.7 mm (24.5~38 mm)로, 두 나사못의 직경과 평균 10 mm 차이밖에 없어 지연나사와 반회전 나사못을 같이 삽입하기가 어려운 경우가 발생하였다. 특히 여자 환자에서는 지연나사와 반회전 나사못을 동시에 삽입하기가 불가능한 경우가 더 많이 발생하였다 (Fig. 3). 저자들의 연구 결과를 통해 대퇴골 전

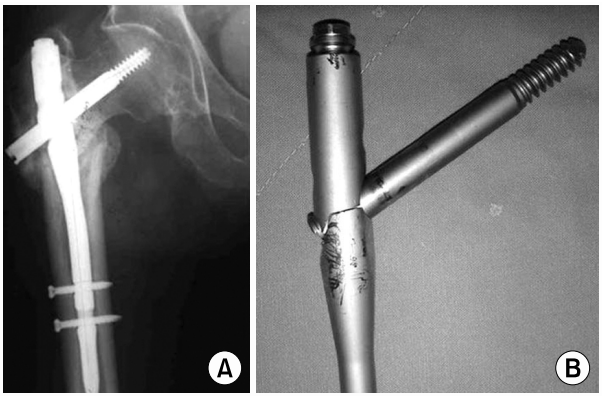

Fig. 4. (A) A 72 year old man had a nonunion with metal failure 7 months after internal fixation with proximal femoral nail for intertrochanteric fracture.
(B) The nail breakage occurred through the hole for lag screw.

자간 안정 골절에서 근위 대퇴정을 이용한 치료에서 반회전 나사못의 삽입은 필요 없을 것으로 생각되며, 근위 대퇴정과 비슷한 타 회사의 기구에서도 반회전 나사못을 사용하는 데 고려되어야 할 것으로 생각된다.

본 연구에서 A1형과 A2형의 지연나사의 평균 활강은 각각 4 mm와 6.2 mm로 통계학적으로 두 군 사이에 차이는 없었다. 반회전 나사못을 사용한 A2형에서 2예의 불유합을 포함하여 3예에서 합병증이 발생하였다. 2예의 불유합 중 1예는 지연나사와 반회전 나사못의 후퇴가 발생하였으며, 1예에서는 반회전 나사못의 후퇴 후 골수정의 파열이 발생하였다. 나머지 1예에서는 지연나사의 대퇴골 두 천공과 반회전 나사못의 후퇴 (reverse Z-effect)가 있었다. 합병증이 발생한 3예 모두에서 공통적으로 반회전 나사못의 심한 후퇴가 발생하였다. A2형 불안정 골절에서 반회전 나사못은 회전 변형을 예방하는 데 어느 정도의 역할을 하였을 것으로 생각하지만, 반회전 나사에 의한 합병증도 일으켰다. 불안정 골절에서 반회전 나사못이 반드시 필요한지에 대해 좀 더 깊은 연구가 필요할 것으로 생각된다. 저자들은 최근 A2형 대퇴골 전자간 골절 치료에서도 반회전 나사못 없이 근위 대퇴정을 사용하고 있으며 단기 추시상 좋은 결과를 보이고 있다.

골수정 파열은 국내에서 김과 노[9]가 처음 보고하였다. 본 연구에서 골수정 파열은 지연나사 구멍을 통해 발생하였다 (Fig. 4). 파열에 대한 연구가 아직 없어 원인을 알 수 없으나, 티타늄의 재질로 제작된 근위 대퇴정에 지연나사를 삽입하기 위한 11 mm 큰 구멍이 기계적 약점을 발생시키지 않았나 생각된다. 지연나사 삽입 시 유도핀이 근위부로 치우쳐 삽입되어 확공 시 확공기와 정 사이에 충돌을 일으키며 지연나사 구멍에 손상을 일으키는 경우가 발생하였다. 이것이 골수정 파열의 직접적인 원인은 아니겠지만 기계적 개선은 필요할 것으로 생각된다.

근위 대퇴정은 원위부에 2개의 나사못을 사용하여 골절을 고정하도록 되어있다. 저자들은 45예 중 35예에서 원위부에 한 개의 나사못만 사용하였다. 2개의 나사못을 사용한 10예는 A3형 3예와 A2형 중 소전자부 원위부까지 골절선이 연장되어 있거나 분쇄가 심하여 고정에 의심이 되는 경우에 사용하였다. 양 등[17]은 감마정에서 원위부 나사못 고정 후 천부 대퇴동맥에 가성낭종이 발생하였다고 보고하였다. 전자간 골절의 정복을 위해 다리를 내회전한 위치에서 원위부 나사못을 삽입하기 때문에 위험이 높다고 하였다. 고령 환자에서 전자간 골절의 수술적 치료 시 원위부 나사못 고정에 의한 혈관의 손상이 드물게 발생한다[6,11]. 본 연구에서 원위부 나사못 고정 숫자에 따른 지연나사의 활강에는 차이가 없었으며, 골유합에도 영향을 주지 않았다. 문 등[13]도 역행성이나 횡선 골절을 제외하곤 원위 고정 나사는 하나만 사용하였다고 하였다. 근위 대퇴정을 이용한 전자간 골절의 치료에서 원위부 나사는 특별한 경우를 제외하곤 한 개를 사용하여도 좋을 것으로 생각된다.

감마정은 삽입 시 원위부에서 대퇴골 간부의 골절을 일으키는 합병증을 가져왔으나, 근위대퇴정은 원위부가 비확공형으로 구성되어 있어 심한 망치질을 하지 않아도 삽입이 가능하였다. 이러한 원위부의 개선으로 인하여 원위부의 대퇴골 골절을 줄인 것은 근위 대퇴정의 큰 장점으로 생각된다.

결 론

근위 대퇴정은 감마정에서 발생한 합병증 없이 대퇴골 전자간 골절을 치료할 수 있는 유용한 기구이다. 그러나 안정성 골절에서 반회전 나사못의 사용은 필요 없을 것으로 생각되며, 불안정 골절에서 반회전 나사못의 사용 필요성에 대해서는 좀 더 자세한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1) **Albareda J, Laderiga A, Palanca D, Paniagua L, Seral F:** Complications and technical problems with the gamma nail. Int Orthop, **20:** 47-50, 1996.
2) **Boldin C, Seibert FJ, Fankhauser F, Peicha G, Grechenig W, Szyszkowitz R:** The proximal femoral nail (PFN)- a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures: a prospective study of 55 patients with a follow-up of 15 months. Acta Orthop Scand, **74:** 53-58, 2003.
3) **Crawford CH, Malkani AL, Cordray S, Roberts CS, Sligar W:** The trochanteric nail versus the sliding hip screw for

intertrochanteric hip fractures: a review of 93 cases. J Trauma, **60:** 325-328, 2006.

4) **Gadegone WM and Salphale YS:** Proximal femoral nail - an analysis of 100 cases of proximal femoral fractures with an average follow up of 1 year. Int Orthop, Epub ahead of print, 2006.
5) **Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al:** Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients. J Bone Joint Surg Am, **80:** 618-630, 1998.
6) **Karkos CD, Hughes R, Prasad V, D'Souza SP:** Thigh compartment syndrome as a result of a false aneurysm of the profunda femoris artery complicating fixation of an intertrochanteric fracture. J Trauma, **47:** 393-395, 1999.
7) **Kim BS, Lew SU, Ko SH, Cho SD, Yang JH and Park MS:** Treatment of femoral intertrochanteric fracture with proximal femoral nail. J Korean Fracture Soc, **17:** 1-6, 2004.
8) **Kim CK, Jin JW, Ahn BW, et al:** Intertrochanteric fractures of femur treated with a proximal femoral nail. J Korean Hip Soc, **17:** 99-105, 2005.
9) **Kim SY, Noh JH:** Management of femoral peritrochanteric fracture with proximal femoral nail. J Korean Orthop Assoc, **41:** 541-546, 2006.
10) **Ko SB, Cho MR, Kim TH, Chang IW:** Nailing in the patients with intertrochanteric fractures of the femur. Comparison gamma nail and proximal femoral nail. J Korean Fracture Soc, **17:** 295-300, 2004.
11) **Laohapoonrungsee A, Sirirungruangsarn Y, Arpornchayanon O:** Pseudoaneurysm of profunda femoris artery following internal fixation of intertrochanteric fracture: two cases report. J Med Assoc Thai, **88:** 1703-1706, 2005.
12) **Moon DH, Choi JS, Kim GB, Kim JW, Kim KT:** Treatment of unstable intertrochanteric femoral fracture with the AO/ASIF proximal femoral nail (PEN). J Korean Fracture Soc, **16:** 136-142, 2003.
13) **Moon YW, Suh DH, Kang ST, Kwon DJ, Ji YN, Lee KB:** The proximal femoral nail for intertrochanteric fracture of the femur. J Korean Fracture Soc, **16:** 29-36, 2003.
14) **Robinson CM, Houshian S, Khan LA:** Trochanteric-entry long cephalomedullary nailing of subtrochanteric fractures caused by low-energy trauma. J Bone Joint Surg Am, **87:** 2217-2226, 2005.
15) **Sung YB, Nam CH, Ahn JK, Sohn YJ, Chung HJ, Kim JH:** A comparative study between the femoral femoral nail and dynamic hip screw for intertrochanteric fracture, J Korean Hip Soc, **14:** 208-215, 2002.
16) **Utrilla AL, Reig JS, Munoz FM, Tufanisco CB:** Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. J Orthop Trauma, **19:** 229-233, 2005.
17) **Yang KH, Park HW, Park SJ:** Pseudoaneurysm of the superficial femoral artery after closed hip nailing with a Gamma nail: report of a case. J Orthop Trauma, **16:** 124-127, 2002.