

경골 교합성 골수강 내 금속정 삽입술 시행 후 발생한 전방 경골 동맥의 가성 동맥류에 대한 치료적 색전술

Therapeutic Embolization for Pseudoaneurysm of the Anterior Tibial Artery after Tibial Nailing

조세현 · 김동희 · 정순택 · 박형빈 · 황선철 · 신태범* · 신혁수

경상대학교 의학전문대학원 정형외과학교실, 임상의학연구소, 건강과학연구원, *영상의학과교실

경골 간부 골절 시 교합성 골수강 내 금속정 삽입술은 가장 선호되는 방법으로 골수강 내 금속정 삽입 후 근위 및 원위부에 경피로 삽입하는 고정 나사는 회전력과 축방향의 안정성을 증가시킨다. 금속정 삽입술 후 발생한 혈관에 대한 합병증은 드문 경우로 저자들은 66세 남자 환자의 경골 간부 분절 골절에 대해 골수강내 금속정 삽입술 시행 후 근위부 고정 나사로 인해 발생한 전방 경골 동맥의 가성 동맥류에 대해서 thrombin 주입 및 vascular plug 삽입을 이용한 최소 침습적 색전술로 치료한 1예를 보고하고자 한다. 전방 경골 동맥의 동맥류는 심각한 합병증을 야기할 수 있으므로 경골 골절시 자주 사용되는 교합성 골수강 내 금속정 시술시 보다 세심한 주의가 필요하며, 만약 가성 동맥류가 발생했을 경우에 빠른 진단과 치료가 중요하다고 판단되어 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

색인단어: 경골 간부 골절, 가성 동맥류, 교합성 골수강 내 금속정 삽입술, 색전술

가성 동맥류는 외상¹⁾ 및 골절²⁾ 뿐 아니라 슬관절의 관절경 수술,³⁾ 슬관절 전치환술,⁴⁾ 근위 경골 절골술,⁵⁾ 외고정술⁶⁾ 등에 의해 발생된다고 보고된 바 있다. 저자들은 경골 간부 골절시 널리 사용되는 교합성 골수강 내 금속정 삽입술의 합병증으로서 발생한 가성 동맥류에 대하여 최소 침습적으로 접근하여 thrombin 주입 및 Vascular Plug (AMPLAZER[®], AGA Medical Corp., Golden Valley, MN, USA)를 이용한 색전술을 이용하여 치료한 1예를 경험하였고 국내에 보고된 예가 없기에 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

종창이 있었으나 맥동은 촉진되었다. 혈액검사상 백혈구 9,400, 적혈구 용적률(Hematocrit) 34, 출혈 시간(Bleeding time) 1분, 프

증례 보고

66세 남자 환자로 보행자 교통 사고 후 우측 경골의 분절 골절로 본원 응급실에 내원하였다. 환자는 수년 전 우측 근위 경골 골절로 해면 나사로 수술한 과거력 이외에는 특이 사항이 없었다 (Fig. 1). 내원 당시 신경, 혈관학적 이상은 없었으며 우측 하지에



Figure 1. A 66-year-old male had a traffic accident. Preoperative radiographs show segmental fractures of tibia and fibula. (A) Preoperative anteroposterior radiograph. (B) Preoperative lateral radiograph.

접수일 2009년 12월 2일 게재확정일 2010년 4월 18일

교신저자 김동희

진주시 칠암동 90, 경상대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

TEL 055-750-8870, FAX 055-754-0477

E-mail dhkim8311@yahoo.co.kr

대한정형외과학회지 : 제 45권 제 3호 2010 Copyrights © 2010 by The Korean Orthopaedic Association

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

로트롬빈 시간(Prothrombin time) 13.2초, 활성화 부분 트롬보플라스틴 시간(Activated partial thromboplastin time) 39.3초, INR (international normalized ratio)은 1.03이었다. 저자들은 도수 정복 후 교합성 골수강 내 금속정(Dyna locking nail[®], U&I, Euijongbu, Kyunggi-Do, Korea)을 삽입하고 경골 근위부에 고정 나사를 경피적으로(2개, 내측에서 외측 방향) 고정하였고 원위부에도 2개를 고정하였다(Fig. 2). 수술 후 3주째에 우측 하지 전체 부위의 종창은 감소하였지만 우측 근위 경골부의 외측부에 통증과 종창을 호소하였다. 환자의 이학적 소견상 우측 근위 경골부 비골 경부 부위에서 맥동이 약하게 촉진되는 5×5 cm 크기의 종창이 발견되었다. 환자의 족배 굴곡이 약하였으나 족배 동맥 및 후경골 동

맥은 잘 촉진되었다. 방사선 사진 상에는 특이 소견이 없었다. 동맥류 혹은 혈관 손상을 의심하여 즉시 영상의학과 전문의와 상의하여 도플러(Doppler) 혈류 검사를 시행하였고 전경골 동맥류 진단하에 혈관 조영술을 시행하였다(Fig. 3). 혈관 조영술 소견상 우측 전 경골 동맥에 4.5×4.5 cm 크기의 낭상의(Saccular) 가성 동맥류가 관찰되었다. 저자들은 본 증례를 최소 침습적으로 접근하여 치료하기로 하였고 도플러 초음파 유도 하에서 thrombin 주입술을 시행하였다(Fig. 4). 시술 후 24시간 후 시행한 도플러 혈류 검사에서 가성 동맥류의 혈류는 감지되지 않았으나, 시술 후 2주째

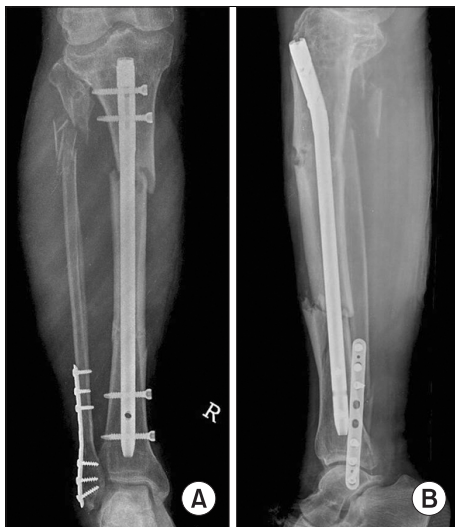


Figure 2. (A) Postoperative anteroposterior radiograph. (B) Postoperative lateral radiograph.



Figure 3. Doppler evaluation of the lower leg revealed a pseudoaneurysm (5×5 cm sized) in the right anterior tibial artery.

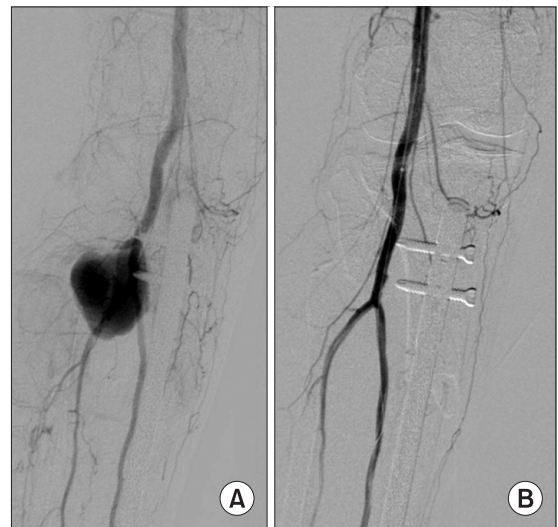


Figure 4. (A) Angiogram shows pseudoaneurysm (5×5 cm sized) in the right anterior tibial artery. (B) Angiogram shows complete obliteration of the pseudoaneurysm after sono-guided thrombin injection.

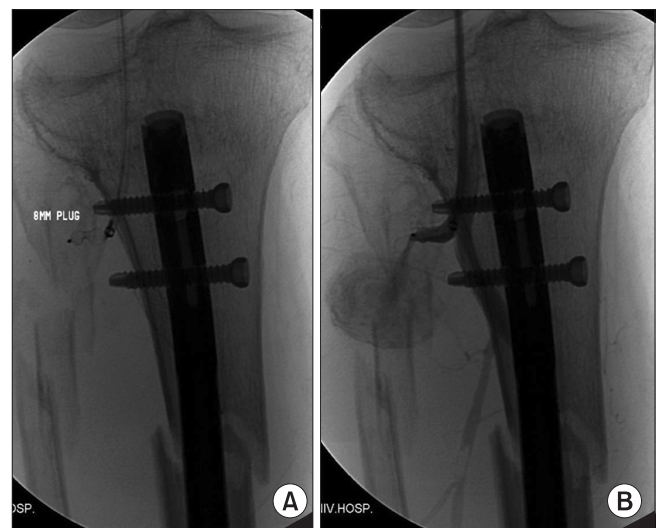


Figure 5. (A) Angiogram shows insertion of the vascular plug (AMPLAZER[®], AGA Medical Corp., Golden Valley, MN, USA). (B) Angiogram shows complete obliteration of the pseudoaneurysm.

도플러 혈류 검사에서 2x2 cm 크기의 가성 동맥류의 재발 소견을 보였다. 그래서 혈관 조영 유도하에서 대퇴동맥을 천자하여 5 Franch 카테터를 삽입 후 가성 동맥류의 기시부에 vascular plug를 삽입하는 색전술을 시행하였다(Fig. 5). 시술 후 환자의 증상은 점차 감소하였으며 족배 굴곡도 정상으로 회복되었다. 추시 8개월째 환자는 증상의 재발 또는 다른 합병증 없이 외래 추시 중이다.

고 찰

가성 동맥류는 동맥벽의 전층이 손상되어서 동맥의 확장으로 인해 형성된 주머니로 조직학적으로 혈종 또는 손상된 벽 주위에 섬유 조직이 관찰되는 것으로 진성 동맥류와 구분이 된다. 가성 동맥류는 종종 가벼운 열상에 의해서도 발생한다. 손상된 동맥류는 초기에 혈류가 잘 유지되며 주변 조직을 눌러서 통증, 감각 및 운동 마비를 유발하기 전까지는 증상이 없으므로 환자 및 의료진이 초기에 진단하지 못하는 경우가 흔히 있다. 수일 혹은 수주가지나 동맥 주위의 혈전이 점점 액화되고 단단한 형태로 변형되면서 박동성 혈종으로 발전하게 된다. 가성 동맥류는 정상적인 동맥의 벽에 존재하는 탄성 평활근 층이 없기 때문에 박동성과 동시에 동맥류는 점점 그 크기가 증가하며 주위의 신경 및 골에 손상을 주고 결국 파열되어 심지어 환자가 사망할 수도 있다. 혈종이 커질수록 조직은 점점 단단해지고 압통이 생기며 따뜻해지므로 농양이나 압종으로 오진할 수도 있으며 이러한 오진에 의해 치료는 실패할 수도 있다.

동맥류는 우연히 파열될 수 있으며 신경학적 증상을 야기할 수도 있으므로 진단과 동시에 치료가 이루어져야 한다. 동맥류에 대한 치료는 전통적으로 수술적 접근을 통하여 혈종을 제거하고 혈관을 절찰하거나, 제거하는 것이 주로 이용되어 왔으나,^{3,5)} 최근에는 혈관 내 시술 방법의 발달로 최소 침습적으로 접근하여 색전술로 치료할 수도 있다.⁴⁾ 최소 침습 술기로는 여러 가지 방법이 있지만 동맥류의 경우 많이 사용되는 방법으로는 coiling을 이용한 색전술, 도플러 초음파 유도 하에 경피적으로 thrombin을 동맥류에 주입하는 색전술, 혈관 조영 유도 하에 vascular plug를 삽입하는 색전술이 있다. 이 술기들의 치료 결과에 대해서 문헌상 보고된 바에 따르면 모두 수술적 치료와 비슷한 결과를 보이고 있다.^{7,8)} 오히려 최소 침습 술기는 일반적 수술적 치료보다 수술 후 환자의 회복 속도, 환자가 느끼는 통증 면에서 우수한 면을 보이고 있다.^{7,8)} 본 증례의 경우 동맥류의 위치가 분지 부위에 근접해 있어 coiling을 이용한 색전술은 접근이 어려울 뿐만 아니라 의도하지 않은 다른 분지 부위에 혈전이 생기는 기이성 색전증(paradoxical embolization) 등의 합병증이 발생하기 쉬워 배제하였다. 그래서 상대적으로 시술이 간단하고 경제적인 면에서 vascular plug 삽입술보다 이득을 가지고 있는 도플러 초음파 유도하 thrombin 주입술을 먼저 시행하였다. Thrombin 주입술의 경

우에도 Kang 등⁷⁾의 연구에 따르면 98% 이상의 성공률을 보이고 있는 시술이었으나 본 증례에서는 가성 동맥류 입구 부분이 넓어 만족할 만한 효과를 얻기 힘들었다. 그리하여 혈관 조영 유도하에 Vascular plug를 삽입하였고 이후 추시상 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 하지만 최소 침습 술기로 인한 부작용도 간과할 수 없다. 현재까지 보고된 부작용으로는 다른 분지에서 발생하는 paradoxical embolization과 색전술 시행 부위의 원위부에 발생하는 혈전으로 인한 말초 혈관 폐색, 카테터 진입 중의 혈관 손상, 폐색전증 등이 있다. 하지만 이러한 부작용은 발생 가능성이 아주 낮으며 또한 발생시에도 다른 약제 및 시술로 충분히 치료될 수 있음을 여러 문헌에서 보고하고 있다.^{7,8)}

저자들이 경험한 증례의 원인으로는 비골 골절 골편 및 손상이 가해지는 외부 충격 등 여러가지 경우를 생각해 볼 수 있지만 수술 방법, 가성 동맥류 발생 시점 및 위치상 근위 고정 나사못의 삽입을 위한 drill bit의 끝부분 혹은 나사못 자체에 의한 가능성이 높다고 생각된다. 전 경골 동맥은 슬와 동맥의 아래쪽 가장자리에서 나오는 한 분지로 비골 경부 높이에서 골간 막의 소공을 통해 전방부로 주행하는데, 본 증례의 경우 금속성 내측에서 외측으로 삽입한 근위 고정 나사 주위에서 동맥류가 발생하였다. 이러한 합병증의 가능성을 최소화하기 위해서는 고정 나사를 경사(oblique)로 삽입해야 한다고 주장된 바 있다.⁹⁾ 이러한 조건을 적용한 금속정으로 개발된 3세대 골수강 내 금속정이 있으며 이는 근위 고정 나사의 삽입 각도가 전내측 및 전외측으로 경사로 삽입 가능하도록 되어 있다. 이는 전경골 동맥의 의인성 손상을 예방할 수 있고 경골의 근위부 골절이 있는 경우에 골절 부위를 보다 더 안정화할 수 있는 장점이 있다. 하지만 나사못을 전내측에서 전외측으로 경사로 삽입시 총 비골 신경의 손상 가능성이 있으므로 이에 유의하여야 한다. Ebraheim 등¹⁰⁾의 사체를 이용한 연구에 따르면 경골의 근위부에서 금속핀이나 나사못을 내측에서 외측으로 삽입시 해부학적으로 전 경골 동맥의 손상 가능성이 높음을 보고하였다. 따라서 경골 근위부에 금속핀을 내측에서 외측으로 삽입시에는 전 경골 동맥의 손상 가능성이 있으므로 이에 유의하여야 할 것으로 생각된다. Inamdar 등⁹⁾은 경골 골절에 대해 골수강내 금속정 삽입술 후 본 증례와 동일한 부위에 가성동맥류가 발생하였으며, 치료 방법으로 관혈적인 후방 접근법을 통한 치료에 대하여 결과를 보고하였으나, 본 저자들은 최소 침습술인 vascular plug를 삽입하는 색전술만으로 만족스런 치료 결과를 얻을 수 있었다.

경골 간부 골절의 치료로 이미 교합성 골수강내 금속정 삽입술은 널리 시술되고 있다. 이로 인한 가성 동맥류는 드물게 발생하지만 심각한 합병증을 야기할 수 있으므로 고정 나사를 위한 drilling 및 나사 못 삽입 시 연부조직의 손상을 최소화하도록 유의하여야 한다. 또한 삽입 각도, 삽입 위치 설정시, 나사못 삽입을 위한 drilling 시행시 및 나사못의 삽입에 있어서도 신중을 기하여

야 한다. 하지만 이러한 합병증 발생시 조기 진단이 가장 중요하므로 동통 및 맥동하는 종물 촉진 등의 증상이 나타날 때 가성 동맥류의 발생을 의심하고 조기 진단과 함께 적절한 치료를 고려함으로써 불필요한 수술을 피할 수 있을 것이다.

골수강 내 금속정 고정술은 경골 간부 골절에 대해 매우 흔히 시행하는 시술로, 가성동맥류와 같은 드문 합병증이 발생할 수 있으며, 이러한 경우 본 증례와 같이 최소 침습적인 술기로도 만족할 만한 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Gantz ED, Sweet MB, Jakim I. False aneurysm mimicking an aggressive soft-tissue tumor. A case report. J Bone Joint Surg Am. 1988;70:1090-2.
2. Crellin RQ, Tsapogas MJ. Traumatic aneurysm of the anterior tibial artery. A case report. J Bone Joint Surg Br. 1963;45:142-4.
3. Vincent GM, Stanish WD. False aneurysm after arthroscopic meniscectomy. A report of two cases. J Bone Joint Surg Am. 1990;72:770-2.
4. Ha YC, An SH, Park HB, Hwang SC. Therapeutic embolization for pseudoaneurysm of the lateral inferior genicular artery after total knee arthroplasty. A case report. J Korean Orthop Assoc. 2007;42:556-8.
5. Sawant MR, Ireland J. Pseudo-aneurysm of the anterior tibial artery complicating high tibial osteotomy. A case report. Knee. 2001;8:247-8.
6. Paul MA, Patka P, van Heuzen EP, Koomen AR, Rauwerda J. Vascular injury from external fixator. case reports. J Trauma. 1992;33:917-20.
7. Kang SS, Labropoulos N, Mansour MA et al. Expanded indications for ultrasound-guided thrombin injection of pseudoaneurysms. J Vasc Surg. 2000;31:289-98.
8. Cil B, Peynircioğlu B, Canyığıt M, Geyik S, Ciftçi T. Peripheral vascular applications of the Amplatzer vascular plug. Diagn Interv Radiol. 2008;14:35-9.
9. Inamdar D, Alagappan M, Shyam L, Devadoss S, Devadoss A. Pseudoaneurysm of anterior tibial artery following tibial nailing: a case report. J Orthop Surg. 2005;13:186-9.
10. Ebraheim NA, Lu J, Hao Y, Biyani A, Yeasting RA. Anterior tibial artery and its actual projection on the lateral aspect of the tibia: a cadaveric study. Surg Radiol Anat. 1998;20:259-62.

Therapeutic Embolization for Pseudoaneurysm of the Anterior Tibial Artery after Tibial Nailing

Se-Hyun Cho, M.D., Dong-Hee Kim, M.D., Soon-Taek Jeong, M.D., Hyung-Bin Park, M.D.,
Sun-Chul Hwang, M.D., Tae-Beom Shin, M.D.*, and Hyuck-Soo Shin, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Research Institute of Clinical Medicine, Institute of Health Sciences, *Radiology,
Gyeongsang National University School of Medicine, Jinju, Korea*

Closed intramedullary nailing is a favorite surgical technique for tibial shaft fracture. After closed interlocking intramedullary nailing, proximal and distal locking screws are inserted for increasing rotational force and axial stability. Vascular complications associated with tibial nailing for fractures are very rare. Here, we described a case of a pseudoaneurysm of the anterior tibial artery after tibial nailing. We opted for minimally invasive treatment consisting of thrombin injection and vascular plug insertion. Because pseudoaneurysm of the anterior tibial artery can induce severe complications, one should, when performing closed intramedullary nailing, make a quick diagnosis and start treatment right away.

Key words: tibial fracture, pseudoaneurysm, interlocking intramedullary nailing, embolization

Received December 2, 2009 **Accepted** April 18, 2010

Correspondence to: Dong-Hee Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Research Institute of Clinical Medicine, Institute of Health Sciences, Gyeongsang National University School of Medicine, 90, Chilam-dong, Jinju 660-702, Korea

TEL: +82-55-750-8870 **FAX:** +82-55-754-0477 **E-mail:** dhkim8311@yahoo.co.kr