

개방형 경골 근위부 절골술 후 지연 발생한 슬와동맥 가성동맥류

임해성 · 김상민[✉] · 김종관

성균관대학교 의과대학 삼성창원병원 정형외과학교실

Delayed Onset of the Popliteal Artery Pseudoaneurysm Following Medial Opening Wedge High Tibial Osteotomy

Hae-Seong Lim, M.D., Sang-Min Kim, M.D.[✉], and Chong-Kwan Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Samsung Changwon Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Changwon, Korea

High tibial osteotomy is an established method in treatment of medial knee osteoarthritis with varus deformity in younger patients. The popliteal artery is vulnerable to injury during surgeries performed around the knee joint. Pseudoaneurysm of the popliteal artery following medial opening wedge high tibial osteotomy is rare. A femoral angiogram revealed a pseudoaneurysm arising from the popliteal artery near the osteotomy site. Careful placement of retractors around the osteotomy site during sawing and flexing the knee to displace the popliteal artery away are recommended to prevent this complication. We report on the case of a pseudoaneurysm of the popliteal artery complicating medial opening wedge high tibial osteotomy that was treated clinically and radio-graphically with literature reviews.

Key words: popliteal artery, pseudoaneurysm, genu varum, angiography, osteotomy

비교적 젊은 나이에 내반슬 변형을 동반한 내측 골관절염 환자의 치료 방법인 근위 경골 절골술은 1958년 Jackson과 Waugh¹⁾에 의해 처음 시행되었고 Coventry²⁾에 의해 보편화되었다. 1970년대 이후 절골부를 고정할 수 있는 금속판이 발달하면서 내측 개방형 경골 근위부 절골술이 가능해졌고 이는 폐쇄성 절골술에 비해 수술이 쉬우면서도 더 정확하고 빠르게 비골신경 손상의 위험 없이 시행할 수 있는 술기로 비골 절골이나 하지 길이의 단축 등을 피할 수 있는 이점이 있지만 지연 골유합, 슬와 신경 및 혈관의 손상 등의 합병증 또한 드물게 발생할 수 있다.³⁾ 저자들은 내측 개방형 경골 근위부 절골술을 시행하고 슬와동맥 가성동맥류 발생 시 지연적으로 발생할 수 있는 증상을 경험하였기에 문헌 고찰과 함께

증례 보고를 하고자 한다.

증례보고

56세 여자환자로 내원 6개월 전부터 시작된 우측 무릎 통증을 주소로 내원하였다. 과거 병력상 갑상선 기능 저하증과 당뇨병을 앓고 있었으나 슬관절의 변형을 초래할 만한 수술 병력이나 외상 병력 등은 없었다. 타 병원에서 우측 내측 반월판의 열상 및 뿌리 파열로 수술적 치료 권유를 받았으나 보존적 치료를 시행하였으며 이후 우측 무릎의 통증이 악화과 완화를 반복하였다(Fig. 1). 이학적 검사상 우측 무릎의 후외측과 내측의 압통이 있었으며 반대쪽 무릎에도 내측에 압통이 동반되어 있었으나 굴곡 구축이나 운동 범위의 제한은 없었다. 수술 전 장하지 체중 부하 전후방 사진에서 측정한 역학적 대퇴-경골간 각은 우측이 8°, 좌측이 5.8°로 내반되어 있으며(Fig. 2A), 양측 슬관절 전후면 단순 방사선검사(Rosenberg view)상 경도의 퇴행성 관절염 소견을 보였다(Fig. 3). 본 증례의 환자의 경우 65세 이하의 활동적인 생활습관을 가지고

Received November 24, 2014 Revised February 23, 2015

Accepted February 24, 2015

✉Correspondence to: Sang-Min Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Samsung Changwon Hospital, 158 Paryong-ro, Masanhoewon-gu, Changwon 51353, Korea

TEL: +82-55-290-6030 FAX: +82-55-290-6888 E-mail: heavystone75@gmail.com



Figure 1. Preoperative magnetic resonance imaging. (A) A longitudinal horizontal tear is present from body to posterior horn. (B) A radial tear is present at the posterior horn of the lateral meniscus.

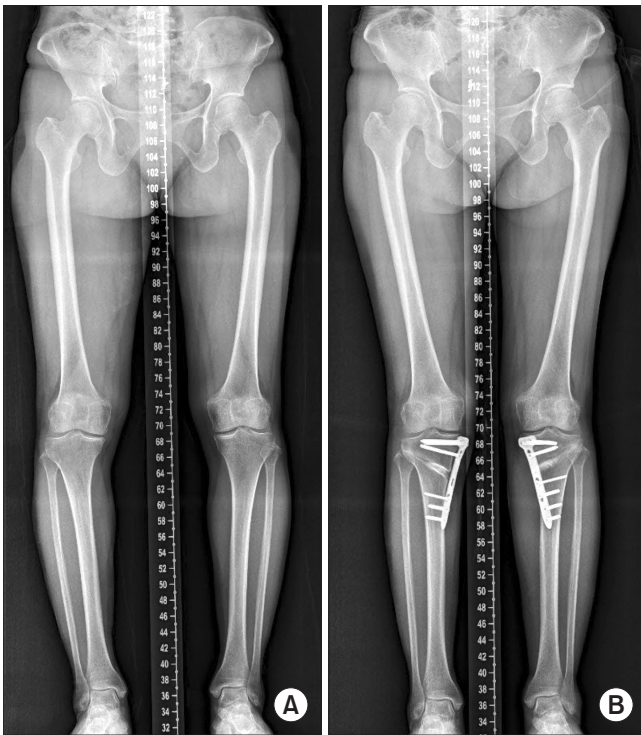


Figure 2. Pre- and postoperative scenography. (A) The femorotibial angle measured 8° on the right and 5.8° on the left of anatomical varus. (B) Postoperative standing radiographs showing satisfactory correction of the varus deformity.

있고 내반(10°) 및 외반(10°) 변형이 심하지 않으며 퇴행성 병변이 내측에만 국한되고 골 손상이 거의 없는 등 경골 근위부 절골술의 적응증에 해당되어 수술적 치료를 시행하였다.

수술적인 접근은 먼저 변형된 슬관절에 관절경을 삽입하여 슬관절 내의 병변을 확인하고 손상된 관절면이나 연골판 등에 대하여 변연절제술 등을 시행하였다. 그후 경골 상부의 전내측을 따라 피부 절개 후 봉근근, 박근, 반건양근을 골막에서 분리 또는 이완시키고 표재성 내측 측부 인대를 절골 부위까지 박리하였

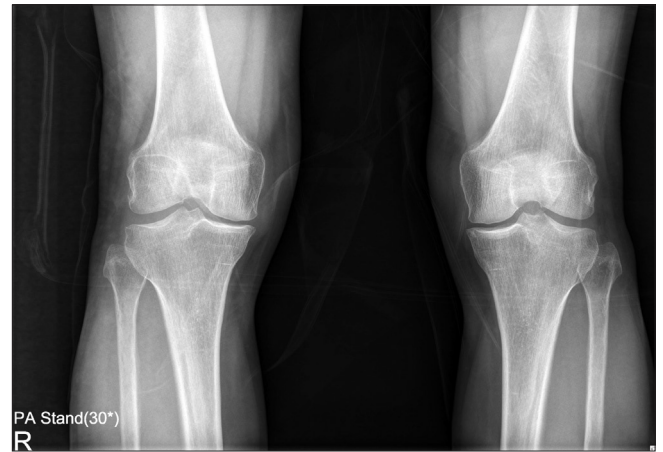


Figure 3. Preoperative radiographs of both knees. The Rosenberg view of both knees shows mild gonarthrosis of both knees. PA, posterior-anterior.

다. 경골 내측 관절면의 3 cm 아래에서부터 비골 두의 정점을 향해 외측 근위부로 유도 편을 비스듬하게 삽입한 후 톱을 사용하여 외측 피질골 및 골막에 손상이 가해지지 않도록 하면서 절골을 시행하였다. C-arm을 사용하여 고관절-슬관절-족관절(hip-knee-ankle) 축이 슬관절 외측 경골극을 지나도록 하였으며 췌기형 골결손 부위에는 골대체재를 이용하여 골이식을 시행하였고, 해부학적 금속판을 이용하여 내고정하였다(Fig. 4).

수술 당일 P-visual analogue scale score가 10점 만점 중 7점으로 높았으나 경과관찰하였으며, 수술 다음 날부터 사두근 수축 운동과 하지 직거상 운동을 시행하였다. 수술 후 하지 동맥의 맥박은 정상적으로 촉진되었고, 정맥 폐쇄(venous obstruction)의 소견은 관찰되지 않았다. 수술 7일 후 좌측 다리오금 부위에서 부기가 관찰되었으나 호전 양상이며 적혈구 침강 속도와 C-반응성 단백(C-reactive protein)은 모두 정상 수치를 보여 경과관찰하였다. 수술 10일 후 부기가 악화되는 소견을 보여 촬영한 하지 전산화 단층 촬영(computed tomography, CT)상 좌측 족저근 아래 근위 경

골의 높이에서 6×5 cm 정도의 균일한 음영의 병변이 관찰되었으나 증상 및 부기가 호전 양상을 보여 경과 관찰하기로 하였다(Fig. 5). 수술 4주 후 장하지 체중 부하 전후방 사진을 이용한 역학적 하지 축을 측정하였는데, 우측 4.6° 좌측 2.7°로 외반되어 있었으며 방사선학적으로나 기능적으로 적절한 교정각을 보이고 있었고 좌측 동통 및 부기 역시 호전되어 퇴원하였다(Fig. 2B). 수술 6주 이후에 좌측 하지의 동통 및 부기가 악화되었으며 촉진 시 박동감 발생하여 재입원한 후 시행한 하지 혈관 조영 CT상 좌측 슬와동맥 쪽의 가성동맥류 의심 병변이 관찰되었다. 이후 영상의학과 전문의와 협진 후 혈관 조영술을 시행하였고 좌측 슬와동맥에 슬와정맥과 교통하는 11.5×8.5 cm 크기 낭상(saccular)의 가성동맥류를 관찰할 수 있었다. Artery의 total rupture인 경우에는 open saphenous vein graft가 예후가 좋지만 pseudoaneurysm과 같은 합병증에는 stent와 open saphenous vein graft 둘 다 좋은 예후를 가지는 것으로 알려져 있어⁴⁾ 본원에서는 덜 침습적인 방법인 경피

적 혈관 내 스텐트 이식 설치술을 하였다(Fig. 6). 추시 1개월째 환자는 증상의 재발 또는 골수염, 불유합, 관절 강직 등의 합병증은 없었고 수술 부위의 동통이나 압통, 보행 장애 등을 호소하지 않았으며 추시관찰을 위한 혈관 조영 CT상 가성동맥류의 호전 소견을 보였다(Fig. 7).



Figure 5. Lower extremity nonenhanced computed tomography. Approximately 6-cm-sized, ill-defined round isodense mass like lesion at the soleus muscle area of the proximal tibia level.



Figure 4. Postoperative radiographs of both knees. Preoperative varus gonarthrosis is well corrected by open wedge high tibial osteotomy fixed with an anatomical plate.

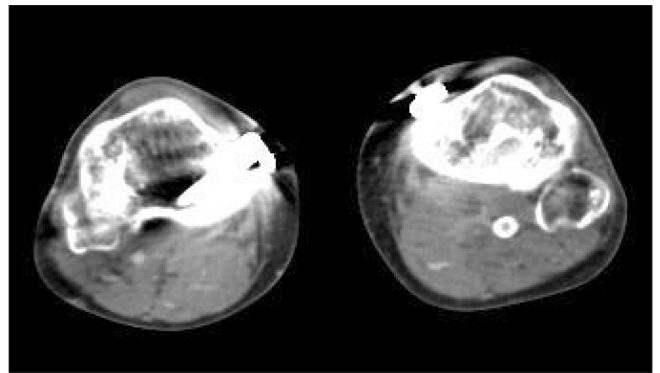


Figure 7. Lower extremity angio-computed tomography (CT). One month after stent implantation. Follow-up CT image demonstrates improvement of pseudoaneurysm.

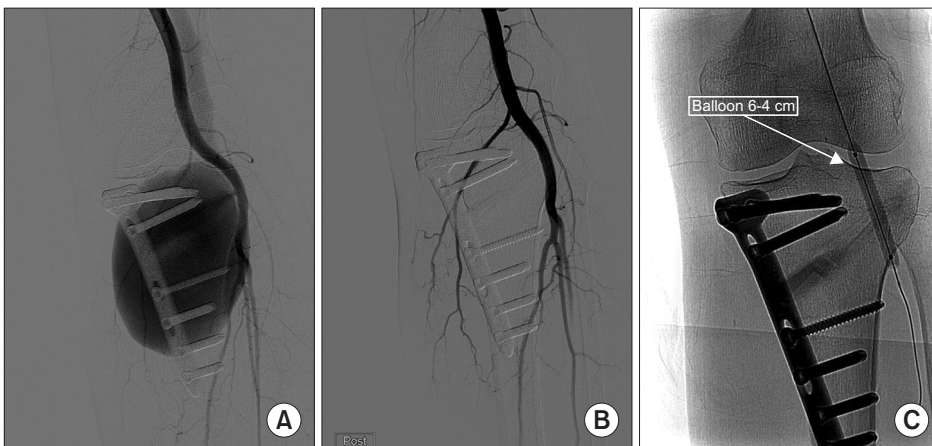


Figure 6. (A) Femoral angiography study showing a pseudoaneurysm (11.5×8.5-cm-sized) from the popliteal artery with the neck just near the lateral end of the osteotomy site. (B, C) Femoral angiography shows complete obliteration of the pseudoaneurysm after placing a stent in the popliteal artery.

고 찰

슬와동맥은 슬관절 주위의 수술을 하는 데 취약한 부위이다. 가성동맥류는 슬관절 주위 수술에서 발생 확률은 낮지만 내측 개방형 절골술,⁵⁾ 원위 대퇴골의 비개방 골절,⁶⁾ 슬관절 인공관절 전치환술,⁴⁾ 전방십자인대 재건술,⁷⁾ 인공슬관절 단관절 치환술⁸⁾ 등의 수술에 있어 발생할 수 있다는 보고가 있다. Shenoy 등⁹⁾은 술 후 2주째 슬와의 박동성 종창으로 가성동맥류를 발견하였고, Shin 등⁶⁾은 술 후 발등 굽힘의 쇠약으로, van Dorp 등⁴⁾은 술 후 1일째 통증을 동반한 종아리의 종창에 의해, Lee 등⁷⁾은 술 후 3일째 슬와의 통증으로, Tejero-Garcia 등⁸⁾은 술 후 29일째 하지의 종창으로 인해 가성동맥류를 발견하였다. 대부분 말단 혈액순환은 정상이었으며 조기진단이 3예, 지연진단이 2예 보고되었으며 모든 사례에서 임상적인 결과는 만족할 만하였다. 슬와동맥의 손상을 의심할 수 있는 단서로는 슬와 부위 또는 하지 전체의 종창, 슬와의 난치성 통증, 가청 잡음을 동반한 박동성 혈종, 설명이 안 되는 마비 등이 있다. 이럴 때는 뒤경강동맥 및 발등동맥이 촉진된다 하여도 슬와동맥의 손상을 의심하여야 한다. 흔한 오진으로는 술 후의 혈종, 심부정맥혈전증, 온종아리신경의 마비 등이 있으며 심한 합병증으로 발전하는 것을 막기 위하여 조기 진단이 매우 중요하다. 하지만 손상된 슬와동맥의 혈액순환이 유지되는 경우 진단이 지연될 때에도 치료 결과에는 영향을 주지는 않는다.

저자들의 경우 술 후 반대편에 비해 다소 특이적인 동통이 있었으나 혈액순환이 좋으며 오금의 부기 소견이 없어 절골에 의한 통증의 가능성이 높아 경과 관찰을 하였으며 술 후 1주일째 오금의 종창이 발생하여 CT를 시행하였고, CT상에서 종괴와 같은 병변이 있었으나 판독상 혈종 의심 소견을 보였고 오금 부위의 통

증 감소 소견을 보이며 부기가 감소하여 다시 한 번 경과관찰을 하게 되었다. 이후 외래 추시관찰 시 오금 부위의 떨림 느껴지며 부기가 다시 발생하여 이 때에서야 동맥류 가능성을 확인할 수 있었고 추가적인 처치를 시행하였다. Kim 등⁹⁾은 시체 혈관 연구를 통하여 슬와동맥과 후방 경골 사이의 거리를 연구하였으며 굽힘 각이 증가할수록 경골의 후방과 슬와동맥과의 거리가 멀어진다는 것을 확인하였다. 또한 관상면에서의 톱의 각도가 커질수록 슬와동맥을 손상시킬 확률이 커질 수 있다는 것을 확인하였다. 본원에서 발생한 가성동맥류의 경우 술건을 박리 후에 공간을 확보하고 long tongue retractor를 뼈에 붙이고 동맥을 절골술 위치에서 벗어나게 한 후 절골술을 시행하였지만 그럼에도 불구하고 충분히 보호되지 않아 electrical saw에 의하여 손상된 것으로 추정된다(Fig. 8). 내측 개방형 절골술을 안전하게 시행하기 위해서는 이상동맥을 확인하기 위하여 자기 공명 영상을 주위 깊게 보아야 하고, 무릎을 굽힌 자세를 유지하여야 하며, 톱의 각도를 관상면에서 30° 이하로 절골을 시행해야 한다. 또한 오금의 깊은 부위로 보호구를 삽입해야 하며, 수술 부위를 닫기 전에 압박띠를 풀어 출혈부위를 다시 한 번 확인하여야 한다.⁹⁾

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Jackson JP, Waugh W. Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 1961;43:746-51.
2. Coventry MB. Osteotomy about the knee for degenerative and rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55:23-48.
3. Shin YS, Lee DH, Lee SH, Kim MJ, Han SB. Basic principles and current trends of medial opening-wedge high tibial osteotomy. *J Korean Orthop Assoc.* 2014;49:85-94.
4. van Dorp KB, Breugem SJ, Driessen MJ. Popliteal pseudoaneurysm after arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Relat Res.* 2014;26:187-9.
5. Shenoy PM, Oh HK, Choi JY, et al. Pseudoaneurysm of the popliteal artery complicating medial opening wedge high tibial osteotomy. *Orthopedics.* 2009;32:442.
6. Shin YS, Hwang YG, Savale AP, Han SB. Popliteal artery pseudoaneurysm following primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2014;26:117-20.
7. Lee GC, Kim DH, Park SH. Popliteal artery pseudoaneurysm after anterior cruciate ligament re-revision using a rigidfix



Figure 8. Intraoperative C-arm fluoroscopy. Radiolucent hohmann retractor protects the popliteal artery.

- cross pin. *Knee Surg Relat Res.* 2014;26:121-4.
8. Tejero-Garcia S, Lirola Criado JF, Ast MP, Fernandez de Bobadilla GD. Popliteal pseudoaneurysm after unicompartmental knee replacement: a case report. *Knee.* 2014;21:597-9.
9. Kim J, Allaire R, Harner CD. Vascular safety during high tibial osteotomy: a cadaveric angiographic study. *Am J Sports Med.* 2010;38:810-5.

개방형 경골 근위부 절골술 후 지연 발생한 슬와동맥 가성동맥류

임해성 • 김상민[✉] • 김종관

성균관대학교 의과대학 삼성창원병원 정형외과학교실

근위 경골 절골술은 비교적 젊은 나이에 내반슬 변형을 동반한 내측 골관절염 환자의 정립된 치료 방법 중 하나이다. 슬와동맥은 슬관절 주위의 수술 중 손상을 받기 쉽다. 근위 경골 절골술 후 슬와동맥의 가성동맥류가 발생하는 것은 드문 일이다. 대퇴 혈관조영술로 절골 부위 근처의 슬와동맥으로부터 발생한 가성동맥류를 발견하였다. 이러한 합병증을 예방하기 위하여 절골부위 절골 시 주위를 견인기로 조심하게 당기고 슬와동맥을 보호하기 위하여 무릎을 굽히는 것을 추천한다. 저자들은 개방형 경골 근위부 절골술 후 발생한 슬와동맥의 가성동맥류 사례에 대한 임상적 및 방사선적 치료를 보고하는 바이다.

색인단어: 슬와동맥, 가성동맥류, 내반슬, 혈관조영술, 절골술

접수일 2014년 11월 24일 수정일 2015년 2월 23일 게재확정일 2015년 2월 24일

[✉]책임저자 김상민

51353, 창원시 마산회원구 팔용로 158, 삼성창원병원 정형외과

TEL 055-290-6030, FAX 055-290-6888, E-mail heavystone75@gmail.com