대한정형외과스포츠의학회지 제 10 권 제 2 호 2011
J Korean Orthop Soc Sports Med 2011; 10(2): 113-116

슬와 동맥 손상을 동반한 슬관절 탈구에서 혈관내 중재술 후 시행한 수술적 치료 - 증례 보고 -

안지현 · 김상길

동국대학교 의과대학 일산병원 정형외과

발생 빈도가 높진 않지만, 슬관절 탈구 시 슬와 동맥 손상이 종종 동반된다. 발견된 모든 동맥 손상에 대한 치료의 필요성이 보고되어 왔으며 관혈적 수술이 보편적인 방법으로 알려져 왔다. 슬관절 탈구에 동반된 슬와 동맥 손상에 대하여 혈관내 중재술로 혈류를 회복하고 이후 손상된 인대에 대한 수술적 치료를 시행한 1례를 보고하고자 한다.

색인 단어: 슬관절 탈구, 슬와 동맥 손상, 혈관내 중재술

하지 골절 환자에서 혈관 손상을 동반할 확률은 1%미만으로 알려져 있지만, 슬관절 탈구의 경우에는 혈관 손상 발생 빈도가 16%까지도 보고되고 있다. 슬관절 탈구 시에는 혈관 손상에 대한 주의가 항상 요구되며 성공적인 치료를 위해서는 정형외과, 혈관외과 및 영상의학과 의사 등의 다각적인 접근이 필수적이다. 슬와 동맥 손상 발생 시, 정확한 조기 진단과 치료가 필수적이며 대부분의 저자들은 관혈적 수술을 통한 동맥 봉합술 또는 재건술에 대하여 보고하였으며 혈관내 중재술을 통한 치료에는 이론의 여지가 있다. 슬관절 탈구에서 손상된 슬와 동맥의 재관류에 혈관내 중재술을 적용한 1례에 대하여 보고하고자 한다.

증례 보고

19세 여자 환자가 말타기 놀이를 하던 중 넘어지며 발생한 좌측 슬관절 변형 및 통증으로 외부 병원 방문하여 슬관절 후방 탈구로 도수 정복 후 족배 동맥이 잘 촉지되지 않고, 원위부 감각 저하를 호소하여 본원 응급실로 전원되었다(Fig. 1A). 도수 정복은 수상 후 1시간 이내에 이루어졌으며, 본원에 내원한 것은 수상 후 2시간 이내였다. 응급실에서 시행한 신체 검진에서 좌측 하지에서 촉지된 족배 동맥과 후경골 동맥의 맥박은 약한 상태였다. 슬와 동맥 손상을 의심하여 전산화 단층 촬영 혈관 조영술을 시행하였으며, 좌측 슬와 동맥이 슬관절면에서 원위부로 약 5 cm 정도 완전 폐쇄되어 있음을 확인하고(Fig. 1B), 정확한 병변의 확인을 위하여 혈관 조영실에서 동맥 조영술을 시행하였다. 좌측 대퇴 동맥을 통해 접근한 동맥 조영술에서 좌측 슬와 동맥의 원위부 폐쇄를 재차 확인하였으며 폐쇄 원위부로의 혈류는 보이지 않았다. 3 mm×4 cm 크기의 풍선 동맥 성형술로 좌측 슬와 동맥 원위 폐쇄 부위와, 전경골 동맥 및 후경골 동맥의 근위부를 확장하는 시술을 하였다. 시술 후에 좌측 하지의 동맥 혈류는 회복되었으나, 혈류는 감소한 상태였다(Fig. 1C). 장하지 부목 고정 후에 입원하여 최소 2시간마다 동맥 혈류의 흐름을 휴대용 초음파를 이용하여 확인하였으며, herben 2 ml/hour로 정맥 주사 및 clexane 40 mg/day의 용량으로 피하 주사하여 추가적인 동맥 폐쇄를 예방하였다. 수상 후 1일에 추가적으로 시행한 동맥 조영술에서 슬와 동맥 원위부로 약간의 협착이 남아 있었으나, 하지의 동맥 혈류는 잘 유지되어 있었다(Fig. 1D). 연부 조직 손상의 확인을 위한 자기 공명 영상(MRI) 검사에서 전방 십자 인대의 경골 부착부 견열 골절 및 후방 십자 인대와 내측 측부 인대 손상이 확인되었다. 추가적인 혈관 손상을 막기 위해 전신 마취 하에 4개의 half pin과 방사선 투과성 막대로 이루어진 외고정 장치를 이용하여 대퇴골과 경골에 각각 2개의 half pin을 고정하고 이를 고정하여 슬관절 운동을 최소화 하였다(Fig. 2A). 수상 후 1주에 시행한 도플러 초음파 검사에서 슬와 동맥 원위부로 협착은 여전히 남아 있었으나, 원위부의 동맥 혈류는 잘 유지되어 있었다. 외고정술을 시행하고 나서 관찰 중에 환자의 족관절 및 제1족지의 족배 굴곡이 제한됨을 발견하였으며, 경과 관찰하기로 하였다. 수상 후 2주에 척추 마취 하에 내측 측부 인대 및 전방 십자 인대에 대한 수술적 치료를 시행하여 내측 측부 인대 파열에 대하여 screw 및 spike washer로 고정하고 3.0 ethibond를 이용하여 봉합하였으며, 관절경 하에서 전방 십자 인대의 경골 부착부 견열 골절에 대해서 4.0 mm cannulated screw 및 washer를 이용하여 고정하였다(Fig. 2B). 후방 십자 인대의 파열도 확인하였으나, 추후 불안정성 여부의 확인

통신저자: 안 지 현
경기도 고양시 일산동구 식사동 814번지
동국대학교 의과대학 일산병원 정형외과
TEL: 031) 961-7319 · FAX: 031) 961-7290
E-mail: drsky71@dumc.or.kr

후 추가적인 시술을 하기로 하였다. 술 후 1일에 혈관 조영술을 다시 시행하여 원위부의 정상적인 혈류를 확인하고 술 후 2주에 슬관절 운동을 신전 0도, 굴곡 45도까지 허용하였다. 술 후 4주에 퇴원 후, 외래에서 술 후 5주부터 부분 체중 부하를 시작하였으며, 추가적으로 슬관절 운동 각도를 굴곡 90도까지 허용하였다. 수상 후 1년에 시행한 stress x-ray에서 전방 십자 인대와 내측 측부 인대에는 불안정성이 없었으며, 약 3 mm의 후방 전위를 보였으며(Fig. 2C), 슬관절 운동은 신전 0도에서 굴곡 130도까지 가능하였다. 족관절 족배굴곡은 신전 10도까지 회복되었으나 제1족지는 신전 0도로 제한이 있어 향후 추적 관찰 후 건이전술 등의 추가적인 시술을 고려하고 있다.

고 찰

외상성 슬관절 탈구에 동반된 슬와 동맥 손상은 그 빈도는 낮으나 발생 시 하지 절단 등의 합병증으로 이어질 가능성으로 인하여 정확한 조기 진단과 신속한 치료가 요구된다[1]. Halvorson[2] 등은 슬와 동맥 손상의 치료에서 성공적인 치료 결과를 위해서는 정형외과와 혈관외과 및 외상 분야의 숙련된 의료진의 통합적인 접근과 치료가 요구된다고 주장하였으며 슬와 동맥에 대한 치료의 기본으로 관혈적 혈관 봉합술이나 재건술을 제시하였다. 영상의학 장비의 발전과 함께 혈관내 중재술을 통한 슬와 동맥의 치료가 관혈적인 방법의 대안으로 제시되었으며 Zimmerman 등은 상완 동맥과 슬와 동맥에서 외상 후 발생한 급성 동맥 손상에 대하여 경피적 혈관내 중재술을 통하여 치료한 성공적인 결과를 보고하였다[3]. 관혈적 혈관 수술과 비교 시 경피적 접근법, 출혈 및 감염에 대한 낮은 가능성, 조기 재활 등의 장점을 혈관내 중재술에서 찾아볼 수 있지만 외상 후 혈관 손상 보다는 주로 만성 질환에 동반된 혈관 질환에 혈관내 중재술을 적용한 많은 보고가 있어왔고 그에 비해

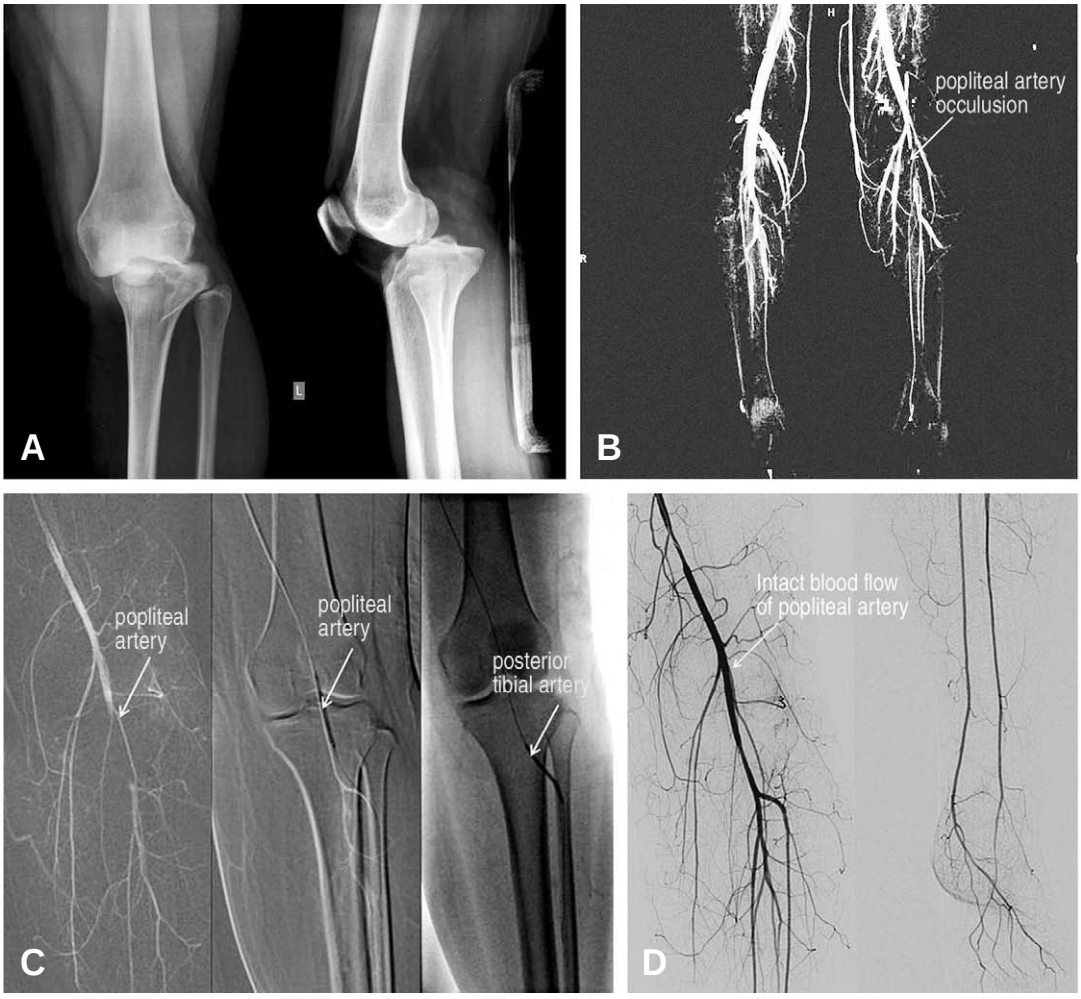

Fig. 1. (**A**) The simple x-rays showed dislocated knee joint and reduced state after manual method. (**B**) The obstruction of popliteal artery flow was detected on computed tomography (CT) angiogram. (**C**) Recannalizaton procedure was made with endovascular intervention; first figure demonstrated guide insertion procedure, and showed occlusion of popliteal artery and posterior tibial artery. Second and third figure showed balloon angioplasty of popliteal artery and posterior tibial artery, respectively. (**D**) Intact blood flow of popliteal artery was showed on trans-femoral angiogram at post-trauma 1day.

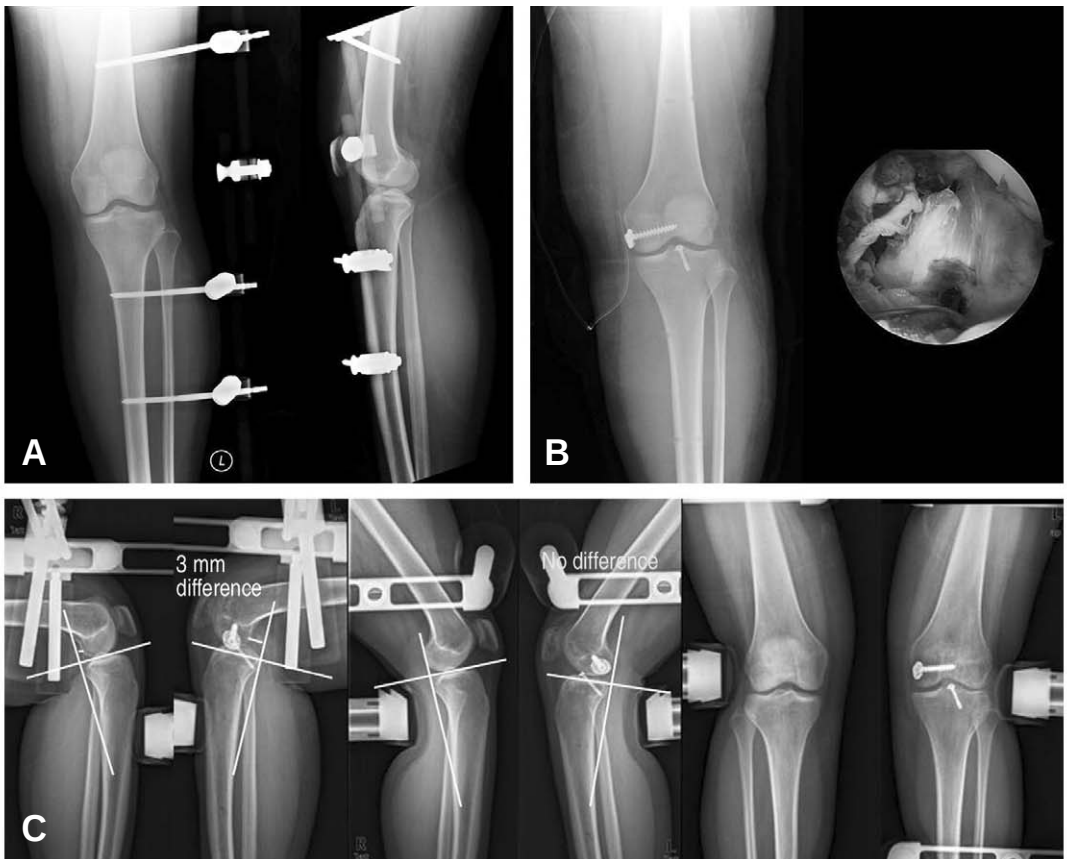

Fig. 2. (**A**) After endovascular intervention, external fixation was performed beyond knee joint to prevent further vascular damage through limitation of knee motion at post-trauma 1 day. (**B**) Open repair for torn MCL and arthroscopic fixation for ACL avulsion injury were performed at post-trauma 2 weeks (MCL: medial collateral ligament, ACL: anterior cruciate ligament). (**C**) Stress x-rays showed no valgus and anterior translation but 3 mm posterior translation at post-operative 1 year.

외상 후 혈관 손상에 대한 적극적인 적용은 미미한 수준이다[4].

국내 보고에서는 임 등[5]은 21례의 슬관절 탈구에서 발견된 2례의 슬와 동맥 손상에 대하여 정맥 이식을 통한 관혈적 재건술을 보고하였으나 슬와 동맥 손상의 경피적 혈관내 중재술 치료에 대한 보고는 찾아보기 힘들다. 외상 후 발생한 하지의 동맥 혈관 손상에 대하여 혈관내 중재술을 적용한 경우에 대한 보고가 국외적으로도 드물고 국내 보고에서는 찾아보기 힘들다는 점에서 본 증례 보고의 의미를 찾을 수 있다.

슬와 동맥 손상의 성공적인 치료를 위한 조기 진단의 중요성에 대하여 대부분의 저자들이 동의하고 있으며 Nicandri 등[6]은 이학적 검사에서 혈관 손상에 대한 최소한의 가능성이라도 의심된다면 동맥 조영술의 시행이 향후 발생할 수 있는 합병증을 최소화하는 방법이라고 강조하였다. 전산화 단층 촬영 및 자기공명 영상 혈관 조영술 등의 영상의학적 발전과 함께 과거에 비해서 슬와 동맥 손상에 대한 조기 진단을 가능하게 하고 동맥 손상에 대한 진단적 오류의 가능성을 최소화 하였지만 Ankle–Brachial Index (ABI) 등의 이학적 검사가 다음 단계의 검사 진행 여부를 결정하는 중요한 단서가 된다는 보고는 환자 평가에 있어서 슬와 동맥 손상에 대한 세심한 관찰과 철저한 의심의 중요성을 강조하고 있다[7]. 슬관절 탈구 후 자연 정복되는 경우, 탈구에 대한 진단의 어려움이 있어서 슬와 동맥 손상에 대한 이학적 검사 및 초음파 검사 등을 과소 평가하여 혈관 손상에 대한 진단이 늦어져서 심한 합병증을 야기할 수도 있다. Franz[8] 등은 5년간 경험한 75례의 외상 후 동맥 손상의 치료에서 4례에서 혈관내 중재술을 이용하여 치료하고 나머지는 관혈적 혈관 수술을 시행한 결과를 보고하였는데 75례 중 3례(4.8%)에서 재관류 실패로 절단술을 시행했다고 언급하였다. 외상성 슬와 동맥 손상에 대한 혈관내 중재술의 치료는 아직 많은 제한점이 있지만 영상의학 장비 및 기술적 발전과 함께 향후 관혈적 수술법에 대한 대안 중 하나로 고려될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. **Seroyer ST, Musahl V, Harner CD:** *Management of the acute knee dislocation: The Pittsburgh experience. Injury. 2008; Jul; 39(7):710-718.*
2. **Halvorson JJ, Anz A, Langfitt M, Deonanan JK, Scott**

A, Teasdall RD, Carroll EA: *Vascular injury associated with extremity trauma: Initial diagnosis and management. J Am Acad Orthop Surg. 2011; Aug; 19(8):495-504.*

3. **Zimmerman P., d'Audiffret A, Pillai L:** *Endovascular repair of blunt extremity arterial injury: case report. Vasc Endovascular Surg. 2009 Apr-May; 43(2):211-214.*
4. **Marin ML, Veith FJ, Panetta TF et al.:** *Transluminal placed endovascular stented graft repair for arterial trauma. J Vasc Surg. 1994 Sep; 20(3):466-72; discussion 472-473.*
5. **Hong Chul Lim, Young Soo Byun, Soon Hyuk Lee, Sung Ku Kang:** *Traumatic dislocation of the knee, J. Korean Orthop. Assoc. 1994; 29(3), 738-744.*
6. **Nicandri GT, Chamberlain AM, Wahl CJ:** *Practical management of knee dislocations: a selective angiography protocol to detect limb-threatening vascular injuries. Clin J Sport Med. 2009; Mar; 19(2):125-9.*
7. **Peskun CJ, Levy BA, Fanelli GC. et al.:** *Diagnosis and management of knee dislocations. Phys Sportsmed. 2010 Dec; 38(4):101-11.*
8. **Franz RW, Shah KJ, Halaharvi D, Franz ET, Hartman JF, Wright ML:** *A 5-year review of management of lower extremity arterial injuries at an urban level I trauma center. J Vasc Surg. 2011 Jun; 53(6):1604-10.*

= ABSTRACT =

Surgical treatment for knee dislocation with popliteal artery injury after endovascular intervention for arterial injury - A case report -

Ji Hyun Ahn, M.D., Sang Kil Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dongguk University Ilsan Hospital, Gyeonggi-do, Korea

Although uncommonly encountered, knee dislocation is frequently associated with popliteal artery injury. It has been reported that all detected arterial injuries warrant intervention and open surgical management is the standard of treatment. We report here on a case of endovascular intervention for popliteal artery injury in knee dislocation, and then this was treated with ligament surgery with arthroscopic and open procedure.

Key Words: Knee dislocation, Popliteal artery injury, Endovascular intervention

Address reprint requests to **Ji Hyun Ahn, M.D.**
Department of Orthopaedic Surgery, Dongguk University International Hospital,
814 Siksa-dong, ilsandong-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do 411-773, Korea
TEL: 82-31-961-7319, FAX: 82-31-961-7290, E-mail: drsky71@dumc.or.kr