

대퇴동맥 도관법 시행시 절단된 동맥내 도관

— 증례 보고 —

전북대학교 의과대학 ¹마취과학교실, ²소아과학교실 및 ³심혈관 연구소

황정한¹ · 이상귀^{1,3} · 고성훈^{1,3} · 주찬웅^{2,3}

= Abstract =

A Catheter Fragment in External Iliac Artery Cutted during Femoral Artery Cannulation

— A case report —

Jeong-Han Hwang, M.D.¹, Sang-Kyi Lee, M.D.^{1,3}, Seong-Hoon Ko, M.D.^{1,3}
and Chan-Uhng Joo, M.D.^{2,3}

Department of ¹Anesthesiology & ²Pediatrics, and ³Institute of Cardiovascular Research
Chonbuk National University Medical School, Chonju, Korea

Arterial cannulation for constant monitoring of arterial pressure and blood gas analyses has become commonplace in the care of the critically ill patients. The radial artery is often regarded as causing a negligible complication risk because of extensive collateral arterial flow in the hand. One of other alternative sites for arterial cannulation is femoral artery. Femoral artery cannulation has a high degree of success in very small, critically ill children. It should be considered an acceptable alternative to small-vessel cannulation when the latter is not technically achievable, or in the unstable patient where rapid establishment of reliable artery access is necessary. Arterial cannulation may cause many complications: arterial catheters can directly injure the vessels, resulting in thrombosis, occlusion, distal embolization or ischemia. Local insertion site complications, such as hematoma, hemorrhage, and infection may occur. Arterial catheter may also be a source of systemic sepsis.

We report an unusual case of unintentional release of a catheter fragment into the external iliac artery in a 7-month (7.8 kg) male patient with tetralogy of Fallot, which was inadvertently inserted during right femoral artery cannulation. The catheter fragment was successfully retrieved with the Amplatz Goose Neck microsnare under fluoroscopy without any problems. (Korean J Anesthesiol 1998; 35: 1007~1011)

Key Words: Arteries: cannulation; femoral. Complications: catheter fragment.

동맥에 도관을 거치하면 동맥압을 직접 측정하여 심혈관계 기능이 불안정한 환자의 마취관리나 중환

자관리시 혈액학적 변화를 지속적으로 감시할 수 있고 동맥혈 가스분석을 위한 동맥혈 채취를 용이하게 시행할 수 있다.¹⁾ 개심술에서는 동맥혈 가스분석과 활성화 응고시간을 측정하기 위해 빈번하게 동맥혈을 채취하거나 심폐우회술시 지속적인 평균 동맥압을 측정하기 위해 동맥내에 도관을 삽입하는

논문접수일 : 1998년 6월 24일

책임저자 : 이상귀, 전북 전주시 금암동 634-18번지
전북대학교병원 마취과, 우편번호: 561-712
Tel: 0652-250-1241, 1250, FAX: 0652-250-1240

것은 필수적이다. 그러나, 동맥도관법은 천자부위의 동통, 동맥손상, 동맥류, 감염, 혈전증, 색전증, 주위 조직 손상 등의 합병증을 유발할 수 있으며,^{2~4)} 드물게는 허혈성 혈관손상으로 원위부 괴사를 일으켜 수부 절단을 시행한 예들이 국내외에 보고되어 있다.^{5~8)} 동맥도관을 위해서 요골동맥이 흔히 선택되지만, 요골동맥 도관이 어렵거나 신속한 동맥도관이 요구되는 불안정한 환자에서는 대퇴동맥을 도관 부위로 고려할 수 있으며⁹⁾ 안전성과 합병증 발생률은 요골동맥과 비슷한 정도라고 알려져 있다.¹⁰⁾

저자들은 팔로사징(tetralogy of Fallot)으로 전교정술이 계획된 환자에서 대퇴동맥 도관삽입술을 시행하는 도중, 불완전하게 기능을 하는 동맥도관을 새 도관으로 교체하는 과정에서 절단된 도관절편이 우발적으로 외장골동맥내로 밀려 들어가, 방사선 투시하에 microsnares를 이용하여 이 절편을 제거한 예를 경험하였으며 이와 유사한 증례는 국내에 거의 보고가 없으므로 보고하는 바이다.

증 례

체중 7.8 kg인 7개월된 남아 환자가 팔로사징으로 진단받고, 전교정술을 시행받을 예정이었다. 술전 각종 혈액화학검사항 특이소견이 없었으며, 활력징후는 정상범위였다. fentanyl 50 µg, ketamine 5 mg, thiopental sodium 10 mg, vecuronium 1.5 mg을 정주한 후 마취유도 및 기관내 삽관을 시행하였고, 마취유지를 위해 fentanyl 10 µg/kg/hr을 지속 정주하였다. 중심정맥압을 측정하기 위해 좌측 외경정맥 도관술을 시행하였고, 동맥혈압을 직접 측정하기 위해 정맥 캐놀라(22 G, 25 mm, Venflon 2™, Ohmeda, Sweden)를 이용하여 양측 요골동맥과 상완동맥에 도관을 수차례 시도하였으나 실패하였다. 1-lumen central venous catheter(22 G, 10 cm, Hydrocath™, Ohmeda, Sweden)를 사용하여 좌측 대퇴동맥 도관술을 시행하였으나 그 직후 도관 주위로 박동성 출혈이 관찰되어 도관 삽관 부위를 압박하였으나 출혈이 계속되었고, 좌측 하지의 모세혈관 재충만 시간이 5초 이상으로 연장되고, 혈액순환 상태가 불량하여 도관을 제거하고 압박 드레싱을 하였다. 따라서 우측 대퇴동맥을 도관하기로 하고, 피부를 절개한 후 대퇴동맥을 노출시키고, 우측 대퇴동맥에 도관(1-lumen

central venous catheter, 22 G, 10 cm, Hydrocath™, Ohmeda, Sweden)을 직접 삽입하였다. 그러나 도관 삽입후 동맥압 파형이 감시장치 화면에 잘 나오지 않아, 도관에 이상이 발생한 것으로 생각하고 도관을 약 8 cm 정도 동맥내에서 빼냈으며, 결국 새 도관으로 교체하기로 하였다. 유도강선의 동맥내 삽입을 원활히 하기 위해서 이미 거치된 이상 기능 도관을 완전히 제거한 후 대퇴동맥 천자부위에 직접 유도강선을 삽입하여 새 도관을 거치하는 것보다 기존에 거치된 도관의 원위부를 일부 자르고 그 원위부 도관의 내공을 이용해 새 도관 거치용 유도강선을 삽입하는 것이 더 용이하리라 판단되어, 기존에 거치된 도관의 원위부 약 3 cm을 대퇴동맥내에 남겨두고 동맥밖에 노출된 근위부 도관 7 cm을 잘라낸 후, 대퇴동맥내에 거치되어 있으나 절단된 원위부 도관의 구멍을 통해 유도강선을 삽입하는 중에 잘려진 도관이 유도강선에 의해 동맥내로 우발적으로 밀려 들어갔다. 따라서 수술실에서 복부 방사선 촬영한 결과 잘려진 도관의 절편이 외장골동맥내에 있는 것을 확인하였다(Fig. 1). 잘려진 도관절편을 제거하기 위해 동맥천자 직하 부위를 일시적으로 결찰하고, 환자를 두부거상(reverse Trendelenburg) 체위로 유지한 채 동맥혈 출혈을 유발하여 절편의 자연 배출을 시도하였으나 절단된 도관절편이 외장골동맥의 원위부로 이동되거나 체외로 배출되지 않았으며 복부 방사선 촬영으로 확인한 결과 절단된 도관절편의 위치이동이 없었다. 심도자실에서 방사선 투시기와 microsnares를 이용하여 도관절편을

Fig. 1. Plain film of the abdomen shows a cutted catheter fragment in right external iliac artery(arrow).

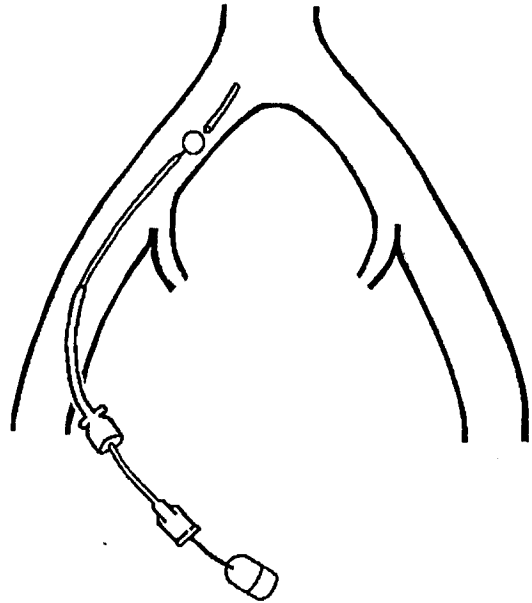


Fig. 2. A catheter fragment(white arrow) in right external iliac artery was successfully retrieved with the Amplatz Goose neck Microsnare which was passed through a hemostasis introducer placed in right femoral artery.

Fig. 3. A retrieved catheter fragment was about 3 cm in length(arrow). When a proximal fragment and a cutted distal one of the catheter were combined, it had the same length and shape as the original catheter.

제거하기 위해 심전도, 비침습적 동맥혈압, 맥박산소포화도가 부착된 이동식 환자감시장치를 거치하고, fentanyl 지속정주와 용수환기를 하면서 환자를 심도자실로 이송하였다. 방사선 투시로 도관절편이 위치변동없이 외장골동맥내에 있는 것을 확인할 수 있었고, hemostasis introducer(4 Fr, 8.5 cm, FAST-CATH™, DIAG corporation, USA.)로 우측 대퇴동맥을 천자한 후, 이를 통해 microsnare(loop diameter 4 mm, shaft maximal outer diameter 0.457 mm, 175 cm, Amplatz Goose Neck microsnare™, Microvena Co., USA.)를 방사선 투시하에 삽입하여 snare loop로 도관절편을 움아 매어 hemostasis introducer의 원위부 말단까지 최대한 빼내 고정된 후, hemostasis introducer와 함께 제거하였다(Fig. 2). 제거된 도관 절편은 도관의 원위부 약 3 cm 정도였으며, 근위부와 연결시켰을 때 결손된 부분 없이 완전한 모양이었다(Fig. 3), 방사선 투시로 재확인하여도 남아있는 이물질이 발견되지 않았다. 도관 절편 제거후 환자를 다시 수술실로 이송하여 전교정술을 특별한 문제점 없이 무사히 마쳤다.

고 찰

동맥압은 신체조직의 관류 뿐만 아니라, 심부하를 반영하므로, 마취관리중 동맥압의 측정은 환자감시의 기본적인고 중요한 부분이다. 혈압측정 방법은 Riva-Rocci cuff devices를 이용한 비침습적인 간접측정법과 동맥도관과 압력전환기를 사용하는 침습적인 직접측정법이 있다. 직접측정법의 적응증으로는 수액의 대량 이동, 두개내 수술, 외상, 심한 심혈관계 질환, 심정지 등 심혈관계 불안정성이 예상될 때, 심장수술, 주요 혈관수술과 같이 심혈관계를 직접 조작하는 수술, 그리고 빈번한 동맥혈 채혈이 필요할 때로 대별할 수 있다.¹⁾ 본 증례는 팔로사징으로 전교정술이 예정된 환자로서, 개심술에서는 질환 자체, 수술조작, 순환 혈액량의 급격한 변화, 강력한 심혈관계 약물의 사용 등으로 혈액학적 불안정성에 자주 접하게 되고, 심폐우회술시 지속적인 평균동맥압의 측정이 필요하며, 또한 동맥혈가스분석, 활성화 응고시간 측정을 위해 잦은 동맥혈 채혈이 요구

되므로 동맥도관을 통한 동맥압의 직접측정은 필수적이다.

여러 말초동맥이 도관에 이용될 수 있지만, 요골동맥이 도관하기 쉽고, 측부순환이 좋으며, 안정성이 있어 가장 많이 이용되는 부위이다. Slogoff등은¹¹⁾ 요골동맥 도관 제거후 Doppler를 통한 동맥혈류의 부분 또는 완전 폐쇄가 25% 이상에서 발생하였으나 수부의 허혈성 손상이나 기능장애가 나타난 경우는 없었으며, 말초혈관질환이 없는 경우 Allen 검사가 도관후 허혈성 손상의 발생을 예측하는 지표가 될 수 없다고 하였으며, 요골동맥 도관법은 합병증 발생의 위험성이 적은 임상적으로 널리 사용할 수 있는 유용한 환자감시법이라고 하였다. 그러나 동맥도관의 합병증으로 혈종, 동맥손상, 동맥류, 감염, 혈전증, 색전증, 주위조직 손상 등이 발생할 수 있으며, 동맥의 굵기, 카테테르 굵기, 재질 및 도관 거치기간, 천자횟수 등에 따라 발생률이 다르다고 보고하고 있다.^{2,12)} Davis등은¹²⁾ 요골동맥 도관후 동맥 폐쇄와 관련된 가장 중요한 요소는 도관의 굵기와 재질이며, 이외 성별, 혈관의 손상 정도, 저심박출량 상태, 일반적인 환자관리 및 도관관리가 모두 영향을 준다고 하였으나 연령, 도관수기, 거치기간과는 관계가 없다고 하였다. 요골동맥 도관후 허혈성 합병증이 발생한 여러 보고들이 있으며, 심한 허혈과 괴사로 절단을 시행한 증례들이 보고되어 있다.^{5~8)} 드문 합병증으로 도관후 동맥류가 발생할 수 있는데,^{3,4)} McEllistrem등은³⁾ 도관 제거후 요골동맥의 가성동맥류 발생을 보고하였으며, 비정상적인 혈관벽(죽상동맥경화증), 여러차례의 도관 시도, 혈종 및 감염 등이 발생 요인으로 작용한다고 하였다. Qvist등은¹³⁾ 요골동맥 도관시행 후 발생한 일시적인 전완의 혈종과 구역증후군(compartment syndrome)을 보고하였다. 따라서 요골동맥 도관은 합병증의 발생이 매우 적은 수기이지만, 심각한 손상의 잠재성이 있으므로 도관시 동맥손상을 최대한 줄이고, 도관거치부위의 철저한 무균적 관리가 필요하며, 도관 제거후 천자부위에 충분한 압박을 가해야 한다. 본 증례에서도 수차례 양측 요골동맥과 상완동맥의 도관에 실패하였으나, 경미한 혈종 이외에 특별한 합병증은 발생하지 않았다.

요골동맥 이외에 대퇴동맥을 도관을 시행할 수 있는 부위로 고려할 수 있지만 일반적으로 소아에

서 대퇴동맥도관을 기피하는데, 그 이유로는 도관이 회음부에 근접해 있으므로 감염의 위험성이 높을 것이라는 선입견, 고관절낭 천자에 따른 패혈성 관절염 발생의 위험성 및 하지의 혈전성 합병증의 위험성이다.¹⁴⁾ 그러나 Glenski등은¹⁵⁾ 영아와 소아에서 대퇴동맥은 비교적 안전한 도관 부위이며, 대퇴동맥 도관후 패혈증 및 관류 관련 합병증의 발생률은 요골동맥보다 높지 않다고 하였다. Russell등은¹⁰⁾ 성인 중환자에서 요골동맥과 대퇴동맥 도관의 합병증 발생률은 비슷하며(7%), 대퇴동맥은 요골동맥 도관이 어려운 경우 선택할 수 있는 안전한 부위라고 하였다. Soderstrom등의¹⁶⁾ 연구에서 대퇴동맥 도관의 거치기간이 요골동맥보다 거의 두배 정도 길었지만, 합병증 발생률은 비슷하였으며, 젊은 환자에서 동맥도관을 장기간 거치하는 경우 대퇴동맥을 우선적으로 선택할 것을 권장하고 있다. Graves등은⁹⁾ 대퇴동맥의 도관은 아주 어린 소아 중환자에서도 성공률이 높으며, 소동맥 도관이 기술적으로 어려운 경우 또는 혈액학적으로 불안정한 환자에서 확실한 동맥도관이 신속하게 요구되는 경우 도관 부위로 고려할 수 있다고 하였다. 본 증례에서 양측 요골동맥과, 상완동맥의 도관 실패후 대퇴동맥을 다음 도관 부위로 선택하였다. 그러나 좌측 대퇴동맥 도관후 출혈과 하지의 모세혈관 재충만 시간이 5초 이상으로 연장되는 혈액순환 부전증상을 보여 도관을 제거한 후 압박 드레싱을 하였고, 이후 허혈 증상이 개선되었다. Graves등은⁹⁾ 소아 중환자에서 경피적 대퇴동맥 도관법 시행후 11%에서 일시적인 혈관부전이 발생하였으며, 도관 제거후 증상이 자연 소실되었고, 이러한 합병증의 발생은 소아 연령과 유의한 상관관계가 있다고 하였다.

혈관내 이물질은 중심정맥도관,¹⁷⁾ 폐동맥도관,¹⁸⁾ 관상동맥 성형술¹⁹⁾ 및 방사선과적 혈관내 시술 등 침습적인 수기도중 우발적으로 발생할 수 있으며 수술적 치료를 고려할 수 있으나, snare를 사용하여 빠르고 안전하게 제거할 수 있다. Snare는 여러 해부학적 위치의 이물질이나 의인성 장치, 종물 등의 제거 목적으로 다양한 분야에서 이용되고 있다. Cekirge등은²⁰⁾ nitinol Goose Neck snare를 이용하여 혈관계, 비뇨기계, 담도계, 위장관계, 복강내의 도관, 유도강선 조각, 개복술시 사용한 스폰지 등의 이물질을 합병증 없이 성공적으로 제거했다고 보고하였

으며, 모든 이물질 제거시 이 방법을 우선적으로 선택할 것을 권장하고 있다. 본 증례에서 사용한 microsnare는 nickel-titanium(nitinol) 형상기억 합금으로 방사선에 비투과성이고, snare loop는 몸체(shaft)에 대해 직각이며, loop 내경은 4 mm, 길이는 175 cm 이었다.

요약하면 본 증례는 팔로사징으로 전교정술이 예정된 환자에서 요골동맥과 상완동맥의 도관에 실패하여, 대퇴동맥 도관술을 시행하는 도중, 절단된 도관 절편이 우발적으로 외장골 동맥내로 밀려들어갔으나 이것을 microsnare를 이용하여 성공적으로 제거하였다. 따라서 동맥도관법은 드물지만, 때로 예기치 못한 심각한 합병증이 발생할 수 있으므로 수기 도중 숙련된 기술과 세심한 주의를 필요로 한다. 또한 발생할 수 있는 합병증과 치료 방법을 숙지하여, 적절한 치료가 가능한 신속히 이루어지도록 해야하며, 본 증례와 같은 동맥내 이물질의 제거에는 snare를 이용하는 것이 안전하고 적절한 치료법이 될 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Miller RD: Anesthesia. 4th ed. New York, Churchill Livingstone. 1994, pp 1166-7.
- 대한마취과학회 교과서 편집위원회: 마취과학. 제 3판. 서울, 여문각. 1994, pp 60.
- McEllistrem RF, O'Toole DP, Keane P: Post-cannulation radial artery aneurysm - a rare complication. *Can J Anaesth* 1990; 37: 907-9.
- 배진성, 진성훈, 김혜경, 정춘근: 승모판 대체술 환자에서 요골동맥도관 거치 후 발생한 동맥류. *대한마취과학회지* 1996; 30: 620-3.
- 송선옥, 이경숙, 김홍대: 경피요골동맥삽관후 발생한 수지괴사 2예. *대한마취과학회지* 1988; 21: 840-5.
- Cannon BW, Meshier WT: Extremity amputation following radial artery cannulation in a patient with hyperlipoproteinemia type V. *Anesthesiology* 1982; 56: 222-3.
- Mangano DT, Hickey RF: Ischemic injury following uncomplicated radial artery catheterization. *Anesth Analg* 1979; 58: 55-7.
- 이승환, 권무일, 김동수: 경피 족배동맥 삽관술후 발생한 족지괴저. *대한마취과학회지* 1987; 20: 874-9.
- Graves PW, Davis AL, Maggi JC, Nussbaum E: Femoral artery cannulation for monitoring in critically ill children: prospective study. *Crit Care Med* 1990; 18: 1363-6.
- Russell JA, Joel M, Hudson RJ, Mangano DT, Schlobohm RM: Prospective evaluation of radial and femoral artery catheterization sites in critically ill adults. *Crit Care Med* 1983; 11: 936-9.
- Slogoff S, Keats AS, Arlund C: On the safety of radial artery cannulation. *Anesthesiology* 1980; 59: 42-7.
- Davis FM, Stewart JM: Radial artery cannulation. A prospective study in patients undergoing cardiothoracic surgery. *Br J Anaesth* 1980; 52: 41-7.
- Qvist J, Peterfreund RA, Perlmutter GS: Transient compartment syndrome of the forearm after attempted radial artery cannulation. *Anesth Analg* 1996; 83: 183-5.
- Lake CL: Clinical monitoring for anesthesia & critical care. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders. 1994, pp 110.
- Glenski JA, Beynen FM, Brady J: A prospective analysis of femoral artery monitoring in pediatric patients. *Anesthesiology* 1987; 66: 227-9.
- Soderstrom CA, Wasserman DH, Dunham CM, Caplan ES, Cowley RA: Superiority of the femoral artery of monitoring. A prospective study. *Am J Surg* 1982; 144: 309-12.
- Ando K, Sano A, Kigami Y, Kanaoka N, Matsumoto S, Ishikura S, Okada T, Yamada K, Mayumi K, Nakatsu M: Angiographic retrieval of foreign bodies in pulmonary artery: a report of three cases. *Radiat Med* 1993; 11: 69-74.
- Block PC: Snaring of a Swan-Ganz catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976; 71: 917-9.
- Mikolich JR, Hanson MW: Transcatheter retrieval of intracoronary detached angioplasty guidewire segment. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1988; 15: 44-6.
- Cekirge S, Weiss JP, Foster RG, Neiman HL, McLean GK: Percutaneous retrieval of foreign bodies: experience with the nitinol Goose Neck snare. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 805-10.