

중심정맥관의 동맥 내 거치: 증례보고

서울대학교 의과대학 외과학교실

오 승 영

- Abstract -

Inadvertent Arterial Catheterization of Central Venous Catheter: A Case Report

Seung-Young Oh, M.D., M.S.

Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Central venous catheterization is one of the most important procedures for initial resuscitation of hemodynamically unstable patients including multiple trauma patients. Inadvertent arterial placement of the large caliber central venous catheter can result in resuscitation failure as well as unnecessary invasive treatment. Here, we report an arterial puncture during central venous catheterization which may lead to inadvertent arterial catheterization. We recommend that arterial catheterization should be evaluated before dilator insertion during Seldinger's method. Ultrasound can help in preventing the inadvertent arterial catheterization of central venous catheter. [J Trauma Inj 2015; 28: 292-294]

Key Words: Central venous catheter, Arterial puncture, Arterial catheterization, Ultrasound

I. 서 론

Seldinger 방법을 이용한 중심정맥관의 경피적 삽입술은 중증 외상 환자나 패혈증 환자 등 혈류역학적으로 불안정한 환자에서의 초기 소생을 위한 가장 중요한 기술 중 하나이다. 중심정맥관 삽입술의 합병증 중 하나인 동맥 천자는 약 0.2~0.5%에서 발생하는데, (1,2) 동맥 천자가 동맥 내 중심정맥관 거치까지 이어지는 경우에는 초기 소생의 실패는 물론 중심정맥관 제거를 위한 불필요한 침습적 치료까지 이어질 수 있다. (3-5) 본 증례는 기능 부전으로 인한 중심정맥관

의 교체 과정에서 동맥 내 도관 거치가 의심되어 중심정맥관의 위치를 옮겼던 사례가 있어 보고하고자 한다.

II. 증 례

61세 여자 환자가 장병원 T세포 림프종(Enteropathy associated T-cell lymphoma)로 인한 소장 천공으로 소장부전절제 및 문합술을 시행하였다. 내원 당시 활력 징후는 수축기/이완기 혈압 75/47 mmHg/mmHg, 맥박 116회/분, 호흡수 20회/분, 체온 36.3°C였으며 수술 전 동맥혈가스분

* Address for Correspondence : **Seung-Young Oh, M.D., M.S.**

Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul National University Hospital,
101 Daehak-ro, Jongno-Gu, Seoul, Korea

Tel : 82-2-2072-2817, Fax : 82-2-766-3975, E-mail : faun1226@gmail.com

Submitted : December 11, 2015 **Revised** : December 11, 2015 **Accepted** : December 11, 2015

석 결과는 pH 7.28, 산소 분압 80 mmHg, 이산화탄소 분압 42 mmHg, 중탄산염 19.7 mmol/L이었다. 수술 후 패혈증 성 속 상태 지속되어 우측 내경정맥에 삽입된 중심정맥을 사용하여 수액요법과 동시에 norepinephrine 지속 정주를 시작하였으며, 지속 정주량을 0.45 ug/kg/min까지 증량한 후에야 평균 혈압이 60 mmHg 이상으로 유지할 수 있었다.

수술 직후 기관 내관 발관하였으나, 호흡근관 호소하면서 산소포화도 유지되지 않아 재 삽관 시행 후 인공환기 요법을 지속했으며, 환자의 전신 상태는 호전되어 산소 분압 0.8, 호기말양압 8 mmHg 의 인공환기 상태에서 동맥혈가스분석 결과는 pH 7.4, 산소 분압 124 mmHg, 이산화탄소 분압 32.3 mmHg, 중탄산염 21.0 mmol/L이었고, 말초 동맥혈 채취를 통한 혈액 검사시 관찰된 동맥혈은 육안적으로 밝은 선홍색을 띄고 있었다. 그러나 전신 상태가 호전된 후에도 평균 혈압 유지를 위한 norepinephrine 지속 정주량은 감소하지 않았다. 이후 중심정맥관을 통해 약물을 주입할 때 지나치게 많은 혈액이 역류되는 일이 반복되었고, 수액의 주입 또한 원활하지 않아 가이드 와이어를 사용하여 중심정맥관의 교체를 시도하였다.

중심정맥관의 교체는 초음파를 사용하여 내경정맥과 내경동맥의 위치를 확인 후 시행되었다. 이미 삽입되어 있던 우측 내경정맥강으로 바늘을 삽입하고 바늘에 연결된 주사기로 혈액을 흡인하자, 말초 동맥혈과 흡사한 밝은 선홍색 혈액이 관찰되었으며, 가이드와이어 삽입을 위해 주사기를 제거하자 약한 동맥성 혈액 역류가 관찰되었다. 바늘의 동맥 천자가 의심되어 압박을 통한 지혈 후, 가이드와이어를 이용한 중심정맥관의 교체 대신, 좌측 내경정맥으로의 중심정맥관 삽입을 시도하였으며, 우측 내경정맥에 삽입되어 있던 중심정맥관은 제거하였다.

좌측 중심정맥관 삽입 후, 4시간 만에 norepinephrine 지속 정주량을 0.01 ug/kg/min까지 낮출 수 있었으며, 이전 중심정맥관에서 관찰되었던 지나친 혈액의 역류는 더 이상 관찰되지 않았다. 처음 중심정맥관 삽입 후에 촬영한 흉부엑스레이로 확인한 중심정맥관의 위치는 상대정맥에 위치하고 있었기 때문에 단순한 기능 부전의 가능성을 배제할 수 없었다. 그러나, 해부학적으로 비정상적인 동정맥루의 존재 가능성이나 중심정맥관의 동맥 및 정맥 동시 거치 가능성 또한 배제할 수 없었으며, 환자 상태 호전되어 중심정맥관 교체 이후 두경부에 대한 추가적인 영상의학적 검사는 진행되지 않아 정확한 원인은 찾을 수 없었다.

III. 고 찰

중심정맥관은 혈류역학적 모니터링은 물론, 신속한 용적 소생, 대량 수혈, 고농도의 영양 수액 공급, 혈액 투석 또는 지속적 신대체요법 등에 사용되며, 다발성 손상 환자나 패혈

증성 속 등 중증 환자의 치료에 있어 가장 중요한 시술 중 한 가지이다. 이 때문에 내과 계열이나 외과 계열은 물론 응급의학과나 외상외과 등 전 분야에서 시행되고 있으며, 긴급한 상황에서는 혈관의 노출 없이 경피적으로 도관을 삽입하는 Seldinger 방법이 주로 이용되고 있다.

중심정맥관 삽입술의 합병증은 0.4~9.0%로 보고되고 있는데, 구체적인 합병증의 종류에는 기흉, 혈흉, 혈종, 정맥혈전증, 폐색전증, 뇌졸중, 동맥 천자 등이 있다.(1,2,6) 동맥 천자는 전체 중심정맥관 삽입 환자의 0.2~0.5%에서 발생한다고 알려져 있으며, 이로 인해 혈종이나 가성동맥류, 동정맥루, 동맥박리, 그리고 드물지만 사망으로까지 이어질 수 있다.(1,2,7) 따라서, 동맥 천자가 초기에 발견되지 못해 동맥 내 도관 거치까지 이어지는 경우에는 침습적 시술이나 수술적 치료가 필요하게 된다.(3-5,7,8)

중심정맥관 삽입술 중 흔히 천자되는 동맥은 경동맥, 쇄골하동맥, 추골동맥, 상완두동맥 등이 있다. 이 중 경동맥과 쇄골하동맥의 천자가 상대적으로 흔히 발생하는데, 경동맥 천자가 쇄골하동맥 천자에 비해 흔히 발생한다고 알려져 있다.(2)

불필요한 침습적 시술이나 수술적 치료를 막기 위해서는, 중심정맥관의 동맥 천자가 동맥 내 도관 거치로 이어지기 전에 발견하는 것이 중요하다. 천자된 혈관이 동맥인지의 여부를 확인하기 위해서는 육안적으로 흡인되는 혈액의 색이 동맥혈에 해당하는 밝은 선홍색인지 확인하는 방법, 흡인되는 혈액의 양상이 박동성인지의 여부를 확인하는 방법, 그리고 중심정맥관 삽입 장비에 연결된 압력 측정 장치를 통해 혈압 자체를 확인하는 방법 등이 있다.(6) 그러나 중심정맥관 삽입이 시급한 중증 환자들의 경우, 심각한 저산소증과 저혈압이 동반되어 있는 경우가 많아서 동맥혈의 색이 정맥혈처럼 어둡게 관찰되거나 동맥의 박동성이 약하고 압력이 낮을 가능성이 있다. 이 경우에는 앞서 언급한 방법들로는 천자된 혈관이 동맥인지 정맥인지 구분하기가 어려울 수 있다.

최근에는 동맥 천자 자체를 예방하기 위해, 초음파로 천자하고자 하는 정맥과 동맥의 위치를 확인하고, 바늘이 혈관을 천자하는 과정 자체를 모니터링하는 방법을 많이 사용하고 있다. 실제로 초음파를 사용하여 중심정맥관을 삽입하게 되면 기흉이나 혈흉 등의 기계적 합병증이 감소하고, 시술 시간을 줄일 수 있다고 보고되었는데,(6,9) 이 같은 장점은 중심정맥관을 내경정맥에 삽입하는 경우에 더욱 분명하게 나타난다. 중심정맥관을 쇄골하정맥에 삽입하는 경우는 쇄골하정맥과 쇄골의 해부학적 위치로 인해 초음파로 혈관을 찾기가 어렵고, 이 때문에 초음파를 사용한 쇄골하정맥으로의 중심정맥관 삽입은 그 이점이 뚜렷하지 않다.

중심정맥관이 동맥 내에 거치된 경우에는, 단순 압박만으로는 완전한 지혈이 어려울 수 있어 도관의 제거 및 도관 삽입 부위의 봉합을 위한 침습적 치료가 필요하다. 1991년 처음으로 동맥 내 중심정맥관 거치 환자에 대한 수술적 치료가

아닌 혈관 내 시술이 시행된 이후, (10) 여러 연구들이 혈관 내 시술의 유용성과 안전성에 대해 보고하고 있다. (3-5, 8, 9, 11) 그러나, 아직까지는 비수술적 치료가 가능한 환자의 선별 기준이 명확히 확립되어 있지 않다는 점과 비수술적 치료의 실패로 인한 추가적인 수술의 위험이 크다는 점을 고려할 때, 중심정맥관의 동맥 내 거치를 예방하기 위한 초음파 유도 하 중심정맥관 삽입이 더 일반화되어야 할 것이다.

중증 외상 환자들은 생존에 필수적인 여러 장기가 동시 다발적으로 손상되었을 가능성이 높으며, 초기 소생 및 성공적인 손상 제어 수술을 위해 가장 중요한 시술이 중심정맥관 삽입이라고 할 수 있다. 여러 과의 협진이 필수적인 중증 외상 환자들의 치료 과정이 지연되는 것을 방지하기 위해, 초음파 유도 하 내경정맥으로의 중심정맥관 삽입을 우선적으로 시도하면서, 도관이 혈관으로 삽입되기 전에 육안적으로 혈액의 색과 박동성을 확인하는 것을 추천하고자 한다.

REFERENCES

- 1) Baldwin RT, Kieta DR, Gallagher MW. Complicated right subclavian artery pseudoaneurysm after central venipuncture. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 581-2.
- 2) Ruesch S, Walder B, Tramer MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access--a systematic review. *Crit Care Med* 2002; 30: 454-60.
- 3) Pikwer A, Acosta S, Kolbel T, Malina M, Sonesson B, Akeson J. Management of inadvertent arterial catheterisation associated with central venous access procedures. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 38: 707-14.
- 4) Bechara CF, Barshes NR, Pisimisis G, Kougias P, Lin PH. Management of inadvertent carotid artery sheath insertion during central venous catheter placement. *JAMA Surg* 2013; 148: 1063-6.
- 5) Yoon DY, Annambhotla S, Resnick SA, Eskandari MK, Rodriguez HE. Inadvertent Arterial Placement of Central Venous Catheters: Diagnostic and Therapeutic Strategies. *Ann Vasc Surg* 2015; 29: 1567-74.
- 6) McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348: 1123-33.
- 7) Jahromi BS, Tummala RP, Levy EI. Inadvertent subclavian artery catheter placement complicated by stroke: endovascular management and review. *Catheter Cardiovasc Interv* 2009; 73: 706-11.
- 8) Powers CJ, Zomorodi AR, Britz GW, Enterline DS, Miller MJ, Smith TP. Endovascular management of inadvertent brachiocephalic arterial catheterization. *J Neurosurg* 2011; 114: 146-52.
- 9) Guilbert MC, Elkouri S, Bracco D, Corriveau MM, Beaudoin N, Dubois MJ, et al. Arterial trauma during central venous catheter insertion: Case series, review and proposed algorithm. *J Vasc Surg* 2008; 48: 918-25; discussion 25.
- 10) Millward SF, Lamb MN, Barron PT. Use of a balloon catheter to control hemorrhage from the subclavian artery after removal of an inadvertently placed catheter. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 156: 1261-2.
- 11) Cayne NS, Berland TL, Rockman CB, Maldonado TS, Adelman MA, Jacobowitz GR, et al. Experience and technique for the endovascular management of iatrogenic subclavian artery injury. *Ann Vasc Surg* 2010; 24: 44-7.