

혈액투석 도관의 기술적 발전 및 시술 방법

부산대학교 의학전문대학원 내과학교실

이 수 봉

Hemodialysis Catheter Technologies and Insertion Techniques

Soo Bong Lee

Department of Internal Medicine, Pusan National University School of Medicine

혈액투석 환자의 혈관접근 방법은 크게 3가지로, 자신의 동맥과 정맥을 연결하여 만드는동정맥루 (arteriovenous fistula, AVF), 주로 PTFE (polytetrafluoroethylene) 재질의 인조혈관을 자신의 동맥과 정맥 사이에 연결하는 방법 (arteriovenous graft, AVG), 그리고 중심정맥에 삽관하여 사용하는 혈액투석 도관 (hemodialysis catheter)이 그것이다. AVF가 가장 이상적인 혈관접근 방법으로 잘 알려져 있으나 AVF도 반복적인 천자로 인한 통증을 겪게되고, 협착 및 동맥류 형성 등으로 인해 영구히 사용할 수는 없으며, 심장에 대한 부담이 증가되기 때문에 심부전 환자에서는 선택할 수 없는 경우도 있고, 특히 혈관상태가 좋지 않은 환자들의 경우에는 AVF를 만든 이후에도 혈액투석에 충분한 정도로 성숙되지 않거나 막히는 경우도 있어 AVF가 모든 환자에게 가능하지는 않다.

최근 우리나라에서도 혈액투석에서 당뇨병 환자 및 고령 환자의 비율이 급격히 높아지면서 AVF를 만들기에는 혈관상태가 좋지 않은 환자가 늘고 있으며 이에 따라 혈액투석 도관을 이용하여 투석을 시행하는 환자수도 증가하고 있다. 혈액투석 도관이 가지는 문제점으로 도관을 통한 감염 (catheter-related blood stream infections, CRBSIs), 혈전 (thrombus)이나 섬유초 (fibrin sheath) 형성으로 인한 도관기능 부전, 중심정맥 협착, 재순환 (recirculation) 등을 들 수 있으며 무엇보다 AVF에 비해 높은 사망률을 보인다는 큰 문제점이 있다. 혈액투석 도관의 재질에는 silicone, polyurethane, 그리고 최근 개발된 polyurethane/polycarbonate copolymer 등이 있으며 비교적 인체 적합성이 높고 혈전 형성의 위험이 낮다고는 하나 아직 만족할 만한 수준은 아니다. CRBSIs 및 혈전형성을 예방하기 위해도관의 내,외부 표면에 여러 가지 물질을 coating 해보는 시도가 있었는데 rifampin 등의 항생제나 silver를 이용한 coating이 감염 예방에 효과적이었고, heparin coating은 혈전 및 섬유초 형성을 억제하는 데 도움이 될 뿐 아니라 감염 예방에도 효과적이었다는 보고가 있다. 또한 유체역학적인 고려를 통해 형태 및 구조를 개선한 여러 가지혈액투석 도관이 이미 임상에 도입되어 있으며, 혈전 및 섬유초 형성을 줄이고 재순환율을 감소시키며 도관을 통한 감염 예방에도 도움이 된다고 보고되고 있다. 향후 재료공학 및 화학공학, 유체역학 등 관련 학문 분야의 발전과 전 임상 및 임상연구 분야의 협력을 통해 기존의 혈액투석 도관이 가진 단점을 개선해 나간다면 언젠가는 혈액투석 환자의 혈관통로로 혈액투석 도관이 AVF 보다 더 이상적인 수단으로 자리매김할 수도 있을 것이다.

혈액투석 도관에는 피부를 통해 중심정맥에 삽입하여 2-3주 이내로 단기간 사용하는 것과, dacron 재질의 cuff를 가지고 있으며 피하에 매몰하여 수 개월 이상 장기간 사용이 가능한 것 (tunnelled chronic hemodialysis catheter)이 있다. 10여 년 전까지만 해도 쇄골하정맥이 삽관부위로 주로 이용되었으나 기흉, 혈흉 등 심각한 부작용이 자주 발생하고, 장기간 도관을 유치하였을 경우 거의 50%의 환자에서 쇄골하정맥 협착이 발생함이 알려지면서 현재는 대부분 우측 내경정맥을 통한 삽관이 이루어지고 있다. 내경정맥의 해부학적 위치에는 개인차가 존재하여, 대부분의 경우 경동맥의 전측방 (anterolateral)에 위치하나 드물게는 전내방 (anteromedial), 심지어는 경동맥의 내측에 위치하는 경우도 있으므로 시술 전에 반드시 초음파 검사를 통해 그 위치를 확인하는 것이 필요하다. 시술과정에는 무균조작이 필수적이며 특히 tunnelled chronic hemodialysis catheter의 경우에는 투시방사선 촬영기 (C-arm)가 준비된 곳에서 시술해야 한다. Pulse oximeter를 이용하여 산소포화도를 감시하고, 심전

도 감시를 통해 guidewire에 의한 부정맥발생 여부를 주의 깊게 관찰해야 한다. 시술에 의해 특히 경동맥, 내경정맥, 상대정맥 등의 큰 혈관이 손상되지 않도록 주의해야 하며, 시술과정에서 어떠한 저항이라도 느껴지면 무리하게 guidewire나 dilator, 또는 도관을 밀어 넣지 말아야 한다. 도관의 끝 (Catheter tip)은 우심방의 중심부에 위치하는 것이 바람직한데, 투시방사선 영상에서 흉골 (sternum)의 하단에서 5 cm 정도 위쪽의 부위가 우심방의 중심부에 해당하는 위치로 판단하면 편리하다. 도관의 출구는 측부 쇄골 아래쪽 피부로 나오도록 하고 cuff는 출구에서 2 cm 정도 피하에 위치하도록 한다. Cuff가 주위조직과 섬유화를 통해 고정되어 anchor의 역할을 할 수 있기까지 2-4주의 시간이 필요하며 특히 이 기간 동안에 도관이 움직이지 않도록 잘 고정해 두어야 한다. Tunneled chronic hemodialysis catheter 삽관술은 아직 외과 또는 방사선과 의사에 의해 이루어지는 경우가 흔하나 점차 신장내과 의사에 의한 시술이 증가하고 있으며 시술까지의 대기시간 단축, 시술 후 문제 발생 시 즉각적인 대처, 담당 의료진의 직접 시술에 의한 환자 만족도 및 유대감 증가 등을 그 장점으로 들 수 있다.