정적 동정맥루 내압비 (SIAPR) 측정

(주)FMC 코리아[1], 보령제약(주)[2], 한국갬브로(주)[3]

김정철[1], 양성자[2], 김유경[3]

혈액투석을 위한 영구적 vascular access, 특히 자기 혈관을 이용한 동정맥루의 확보는 혈액투석 환자의 예후를 향상시키기 위한 매우 중요한 요소이다.미국 신장재단 NKF-K/DOQI 지침 (AJKD,2001)에 의하면 creatinine clearance가 25 ml/min 미만, 혈청 creatinine이 4 mg/dL를 초과하는 환자, 혹은 1년 이내에 투석을 시작할 것으로 예상되는 환자에서 혈관 통로를 만들도록 권장하고 있으며 그 이전에 반드시 신장내과 전문의에게 의뢰하여 투석 전 치료를 받도록 권장하고 있다. 유럽의 지침 (NDT, 2007)에서는 CKD (Chronic kidney disease) 4단계 즉, 사구체여과율이 30ml/min 미만일 경우 혹은, 당뇨나 심한 말초 혈관질환을 가진 환자는 반드시 혈관 통로를 만들어 투석에 대비할 것을 권장하고 있다.

전 세계적으로 지역마다 차이는 있지만 매년 혈액투석 환자는 3-12%씩 증가하고 있으며, 이 중 혈액투석 환자의 반영구적인 혈관 통로인 동정맥루의 확보와 기능 유지는 투석의 적정성 유지와 환자의 예후에 특히 중요하며 동정맥루 기능부전은 입원율과 경제적 비용부담을 가중시키는 주요인이기도 하다.

동정맥루를 사용하는 동안 환자는 동정맥루 주변에 반흔, 혈종, 불충분한 혈류량, 혈관경련, 감염,허혈, 동맥루 혹은 가성 동맥루, 협착 등의 부작용이 발생 할 수 있다. 특히 투석시 정맥압의 증가, 반복적인 응고, 바늘 삽입의 어려움, 바늘 제거 후 지혈 시간의 지연, 지속적인 팔의 부종 등은 협착이 존재한 다는 것을 의미하며 결과적으로 혈관 통로의 재순환율 증가로 인해 투석량 부족(underdialysis)을 초래하게 된다. 최근 투석 환자들의 고령화와 당뇨병 및 동반질환의 증가는 기존 혈관 통로의 보존 및 관리가 더욱 중요함을 강조하고 있다. 그러므로 만성 투석 환자에서 적정한 혈관 통로 사정은 혈액투석 환자의 삶의 질을 상승시킬 뿐만 아니라 경제적 비용도 감소시키게 된다.

동정맥루에 대한 시진, 촉진, 청진은 가장 먼저 시행하는 중요한 이학적 검사이며, 주기적인 모니터와 동정맥루 협착을 감시하는 것 (Monitoring and Surveillance Techniques)은 혈관통로 유지에 필수적인 요소이다 (IJN 2012,Article ID 649735).

직접 혈류를 측정하는 방법으로는 초음파 희석법이나 도플러 초음파를 이용하는 방법이 있다. 초음파로 동정맥루의 혈류량을 직접 측정할 경우 자가 동정맥루의 혈류량이 600 ml/min 미만, 혹은 인조 동정맥루의 혈류량이 4개월간 1000 ml/min 미만인 경우 협착을 의심한다.

간접적인 측정방법으로는 Pia (Static intra-access pressure), DVP (Dynamic venous pressure) 등이 있다. 혈관내 압력(Pia)은 일반적 으로 평균 동맥압 (mean arterial pressure, MAP)의 50% 이하인데 Pia/MAP ratio가 50-80%까지 증가하면 혈류가 감소하여 혈전이 형성되기 시작하는 범위가 되어 협착 가능성이 50% 이상을 차지하게 된다 (1998, ASN). DVP (dynamic venous pressure)는 투석시 혈액투석 기계를 통해 자동으로 측정되는 정맥압으로 바늘 구경에 따라 변하므로 센터마다의 표준화가 중요하다. 투석시작 2-5분 내 측정하는데 이는 초여과에 의한 영향을 배제하기 위해서이며, 혈류속도 200 ml/min에서 정맥압을 모니터한다. 투석 중 시간 경과에 따라 정맥압이 증가하거나, 3회 연속 투석시 측정값이 125-150 mmHg 이상 인 경우(BFR: 200 ml/m, 바늘16 G, 투석 시작 5분 내 측정)는 협착을 의심하나 변수가 많은 이유로 혈전증을 조기 사정하기에는 제한점이 많다.

최근 혈액투석 기계는 on-line conductivity monitor module (Diascan® in Artis HD Monitor)을 통해 혈장 conductivity를 비침습적으로 30분마다 측정할 수 있다. Conductivity의 측정은 투석막을 통한 이온의 이동이 urea의 이동과 비슷하다는 점을 이용하여 실제 투석 중 투석효율 (ionic dialysance,D)을 연속적으로 측정하여 ionic clearance를 계산하게 된다. 혈액투석 중 실제 혈류속도 (Qb)가 Ionic clearance (K)보다 50% 미만으로 측정되는 경우는 혈관의 협착을 의심함으로 fistulogram 시행의 적응증이 되고 있다.(ASAIO,2010) 이로써 혈관통로 Surveillance의 tool로 사용할 수도 있다.

결론적으로 혈액 투석기계를 통한 정적 동정맥루 내압비 측정은, 혈관 통로의 기능부전을 조기 발견하여 혈관 통로의 개방성을 유지하고 투석의 효율을 높이는데 매우 중요한 요소로 임상에서 용이하게 사용할 수 있을 것으로 기대된다.