

심폐소생술 중 에크모의 사용

(ECMO : extracorporeal membrane oxygenation)

양 정 훈 성균관의대 삼성서울병원 중환자의학과, 순환기내과



심정지 상황에서 시행되는 심폐소생술은 의학의 발전과 더불어 그 원칙이 조금씩 변화하면서 현장에서 적용되고 있다. 하지만, 이제까지 발표된 기존 연구들의 생존 퇴원율은 7~26%로 매우 다양하며 여전히 만족스럽지 않은 상황이다. 동정맥 체외막산소화요법 (venous arterial extracorporeal membrane oxygenation, VA ECMO)은 체내의 정맥혈을 펌프를 통해서 체외로 뽑아내어 산소막을 통과시켜 적절한 산소화를 시킨 후 이를 다시 환자의 동맥을 통하여 주입하는 생명 유지 기계 장치이다. 이 기계는 처음 심한 폐부전 환자에서 시작되었으나 40년 이상에 걸친 기술의 진보로 보다 안전하게 적용할 수 있게 되

었으며 심폐부전이 있는 신생아나 심정지의 소생 치료로 그 영역을 확장하였으며 혈액 여과 및 저체온 치료와 같은 다른 치료 방법과도 병합하여 사용되고 있다. 일반적으로 권고되는 ECMO의 적응증은 표 1과 같다.

최근 들어 국내에서 심폐부전 환자에서 ECMO 치료는 급증하고 있고 특히, 심정지 상황에서 활발히 적용되고 있다. 심정지 시 ECMO를 적용함에 있어서 의료진의 최대고민은 고식적 심폐소생술 만으로도 상당수의 환자가 저절로 자발 순환을 회복하므로 무분별하게 적용하기 어렵다는 점과 자발순환 없이 심정지 상태가 지속되면 신경학적 예후가 매우 불량

표 1. 체외막산소화요법의 임상적 적응증

| 동정맥 형태 (VA ECMO) | 정정맥 형태 (VV ECMO) |
|------------------------|----------------------|
| 중재시술 중 합병증으로 인해 발생한 쇼크 | 잠재적으로 가역적 원인을 지닌 폐부전 |
| 급성심근경색 시 발생한 쇼크 | 급성호흡곤란증후군 |
| 전격성 심근염 | 폐이식 실패 후 |
| 불응성 심실 부정맥 | 외상 |
| 심장이식의 가교치료 | |
| 심정지 | |
| 심장수술 후 펌프제거 실패 | |

하기 때문에 마냥 기다리다가 적절한 타이밍을 놓칠 수도 있다는 점이다. 이런 딜레마를 최대한 줄이고자 본원에서는 목격자가 있는 심정지 상황 하에 심폐소생술이 적절히 이루어졌고 심정지의 원인이 가역적이라고 판단되는 경우에 한해 10분 이상 고식적 심폐소생술에도 불구하고 자발 순환이 돌아오지 않는 환자에 한해서 ECMO를 선택적으로 적용하고 있다. 목격자가 없거나 심정지 전 신경학적 손상의 기저질환, 말기 암, 조절되지 않는 출혈, 비가역적 장기 손상 등이 있는 경우에는 ECMO를 무리하게 적용하지 않음을 원칙으로 하고 있다.

현재까지 ECMO 보조 심폐소생술 (extracorporeal CPR, ECPR)의 유용성을 입증한 무작위 연구는 전무하다. 다만, 후향적 코호트를 이용한 대표적 관찰 연구로는 2008년 Chen 등이 고식적 심폐소생술에 비해 49%나 병원 내 사망률을 낮춘다고 보고한 것과 본원에서 최 등에 의해 시행된 연구로 기존 연구

와 유사하게 47%의 병원 내 사망률 감소를 보였다는 것이 있다. 따라서, 심정지 상황에서 ECMO 사용은 적절한 후보자를 선별할 수 있다면 심정지 환자의 생존율 향상에 이바지할 수 있을 것으로 보인다. 앞서 언급한 바와 같이 ECPR의 빈도가 최근 계속해서 늘어나면서 의료진들의 ECPR 예후 향상에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 저자는 2014년에 'ECPR score'를 발표하여 ECPR의 예후를 결정하는 다양한 인자를 규명하였다. 그 인자로는 나이 66세 이하 (2점), 심정지 초기리듬 (무맥박 전기신호, 3점, 심실세동 및 무맥박 심실빈맥, 4점), 소생술시작시간부터 ECMO 가동시간 38분 이하 (3점), ECMO 삽입 후 맥박압 24 mmHg 이상 (2점), SOFA 14점 이하 장기손상 (4점)이었다. 예후 결정 정도에 따라 각 인자의 스코어링을 하여 생존확률 모델을 구현함으로써 관련 의료진들에게 ECPR의 조기 예후에 대한 정보를 제공하였다 (그림 1).

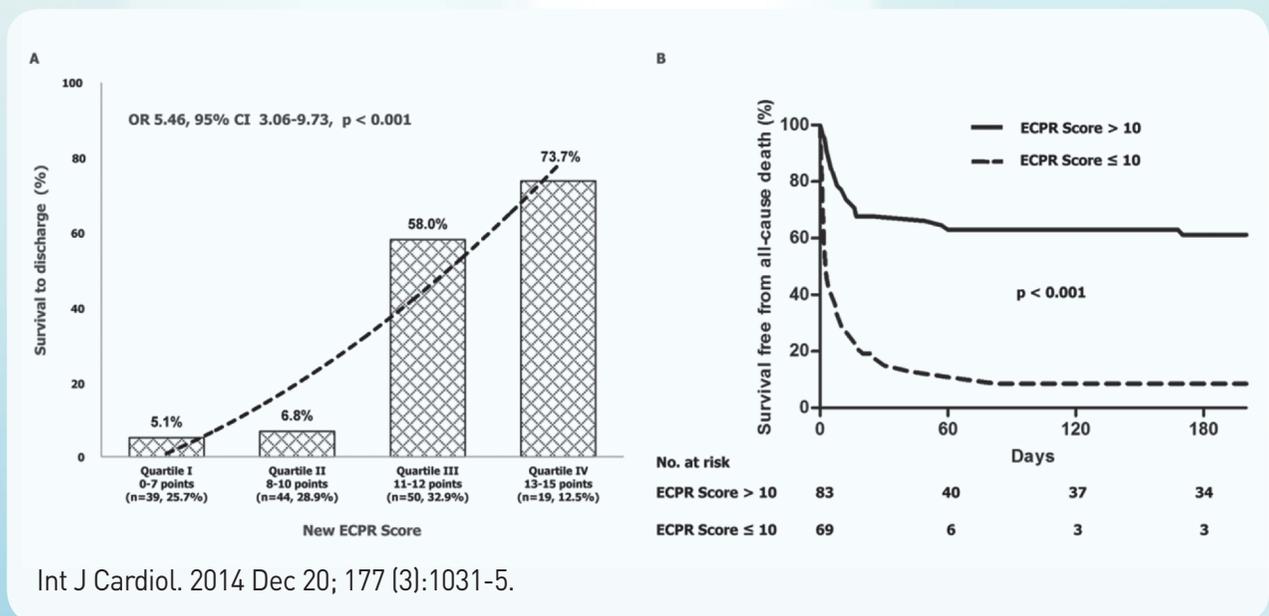


그림1. ECPR score에 따른 임상결과

특히, 예후 인자 중 유일하게 교정 가능한 요인으로는 소생술시작시간부터 ECMO 가동까지의 걸리는 시간뿐이었다. 즉, 성공적인 ECPR이 되려면 적절한 적응증을 파악하는 것 뿐만 아니라 신속한 ECMO 시술이 가능하여야 한다. 이를 위해서는 전문적인 ECMO team 운영이 필요하며, 심폐소생술 리더를 비롯하여 신속한 삽관이 가능한 숙련된 시술자, 펌프관리를 맡아줄 체외순환사 등이 한 팀을 이루어 다학제적 관점에서 팀 접근이 가능하였을 때 좋은 임상결과로 이어질 것이라고 생각한다.

ECMO는 삽입과 유지 그 자체로서 하지 허혈, 용혈, 출혈, 감염, 혈소판 감소증, 혈전증 등의 내재적 위험성을 가지고 있다. 최근 보고된 메타 분석에 따르면 16.9%의 하지 허혈, 10.3%의 구획증후군 (compartment syndrome), 4.7%의 하지 절단, 5.9%의 뇌졸중, 13.3%의 신경학적 합병증, 55.6%의 급성 신손상, 40.8%의 의미 있는 출혈, 30.4%의 의미 있는 감염률을 보였다. 특히 VA ECMO를 적용하면서 필연적으로 두 개의 순환구조가 생기는데 이로 인하여 발생할 수 있는 허혈성 뇌 손상과 좌심실 팽창으로 인한 폐부종의 발생은 치명적인 합병증이라고 하겠다. 두 개의 순환 구조에서 본인 심기능의 회복 정도에 따라 다르지만, 심정지시에 발생할 수 있는 폐부종으로 인하여 자발 순환 후에는 주로 산소화가 불충분한 혈액이 폐순환을 거쳐 좌심방으로 들어오게 되고 이 혈액이 상행대동맥과 대동맥 궁의 분지 혈관을 통해 관상동맥 및 뇌혈관으로 흐르게 되어 외부의 충분한 산소 공급이 없다면 허혈성 심근손상 및 뇌 손상이 추가적으로 발생할 수 있으므로 우측 요골동맥 동맥혈가스 분석을 통해 적절한 인공 호흡기 세팅을 조절하는 것이 중요하다. 한편, 자발 순

환 회복 후에도 심기능이 충분히 돌아오지 않는 경우 대퇴동맥에서부터 상행대동맥을 향하는 ECMO 혈류가 본인 심장에는 후부하로 작용할 수 있으며 이는 좌심실 팽창, 폐부종 및 폐출혈로 이어질 수 있다. 이를 예방하기 위해 경피적으로 심방중격결손을 만들거나 좌측심장의 압력을 낮추는 수술적 압박술이 필요할 수 있다. 이렇듯 ECMO의 적절한 유지 치료는 전문적 지식과 경험이 필요하며 현재까지 잘 고안된 무작위 연구에 의해 보편적 치료에 비해 이득이 명확히 밝혀져 있지 않기 때문에 심정지 상황에서 ECMO를 적용하는데 있어서 회복가능성을 평가하여 후보자를 신중히 선정하고 관련된 지식을 충분히 습득한 전문가에 의해서 치료가 유지되어야 좋은 임상결과로 이어질 것이다.

결론

VA ECMO는 전통적으로 급성심근경색, 전격성 심근염 등 다양한 심인성 쇼크에서 적용되고 있으며 최근에는 심정지 상황에서의 사용이 급증하고 있으며 점차 그 영역을 확대해 나가고 있다. 타 적응증과 유사하게 심정지 하에서의 ECMO의 적용은 삽입 및 유지 치료 시 발생할 수 있는 합병증을 충분히 고려하여 무분별한 적용보다는 임상적 이득이 확실한 후보자를 선별하여 적절히 적용하는 것이 무엇보다도 중요하다 하겠다.

