



제세동술의 기본원리

응급의료에 관한 법률이 개정되어 자동제세동기 사용 및 구조자 보호법(선한 사마리아인 법)이 시행됨에 따라 자동제세동기 설치 사업이 점차 확대될 것으로 전망됩니다. 이번에는 제세동술에 대해 알아보도록 하겠습니다.

1. 심정지 환자에서 심폐소생술과 제세동의 중요성

제세동이란 심실세동 환자에게 극히 짧은 순간에 강한 전류를 심장에 통과시켜서 대부분의 심근에서 활동전위를 유발하여 심실세동이 유지될 수 없도록 함으로써, 심실세동을 종료시키고 심장이 다시 정상적인 전기 활동을 할 수 있도록 유도하는 것입니다. 신속한 제세동과 심폐소생술이 심정지 환자의 소생에 중요한 영향을 미치는 이유는 다음과 같습니다.

- ① 갑자기 발생한 심정지 환자의 가장 중요한 심장 리듬은 심실세동이다.
- ② 심실세동의 유일한 치료 방법은 전기적 제세동이다.
- ③ 심실세동이 발생한 후 시간이 경과할수록 제세동의 성공 가능성은 떨어진다.
- ④ 심실세동은 수분 이내에 무수축 상태가 된다.

심폐소생술을 시행하지 않는 경우 제세동에 의한 생존율이 매년 7~10%씩 감소하며, 목격자에 의한 심폐소생술이 시행되면 제세동의 성공률이 분당 3~4% 정도로 감소됩니다. 즉, 심정지 현장에서 심폐소생술을 시행하면 심폐소생술 시행 없이 제세동을 할 경우보다 성공 확률이 2~3배 증가한다고 볼 수 있습니다. 현장에서 목격자 심폐소생술이 시행되면 환자의 신경학적 기능도 보다 잘 보존

될 수 있습니다. 특히 성인 심정지 후 5분 이내에 제세동이 시행되면 신경 손상이 거의 없습니다. 하지만, 심폐소생술만으로는 심실세동이 정상리듬으로 변환될 가능성은 거의 없습니다.

2. 제세동과 심폐소생술 시행의 우선순위

심정지 후 일정 시간이 경과한 환자에게는 제세동을 먼저 하는 것보다 심폐소생술을 먼저 시행하고 이어서 제세동을 시행하는 것이 심정지 생존율을 더 높일 수 있는 것으로 알려져 있습니다. 즉 심실세동이 발생한 후 4~5분이상이 경과하면 심실세동이 제세동되더라도 무수축 또는 무맥성 전기활동 상태에 빠질 가능성이 높아집니다. 심실세동의 제세동 후에 발생하는 무수축과 무맥성 전기활동 상태에서는 소생가능성이 극히 낮습니다. 따라서 심실세동이 발생한 후 4~5분 이내에는 제세동을 우선적으로 시행하고, 4~5분이상이 경과한 후에는 심폐소생술을 우선 시행한 후 제세동을 하는 것이 생존율을 높일 수 있습니다. 병원 이외 지역에서 심정지가 발생하는 것을 목격하고, 자동제세동기 사용이 가능한 곳이라면 가능하면 빨리 제세동을 해야합니다. 하지만, 언제 심정지가 발생했는지 알 수 없을 때는 심정지 후 5분 이상 경과하였다고 간주하고, 5주기(혹은 약 1~2분간)의 심폐소생술을 시행한 후에 자동제세동기를 부착하여 심장리듬을 분석하면서 제세동을 하는 것이 좋습니다. 한 주기의 심폐소생술은 30번의 흉부압박과 2번의 인공호흡으로 구성됩니다. 응급구조사가 전화를 받고 나서 4~5분이 경과하여 현장에 도착한 경우에도 목격되지 않은 심정지 환자와 마찬가지로 심폐소생술을 먼저 시행한 후에 제세동을 하는 것이 환자의 생존율에 도움이 됩니다. 만약, 연락 후 5분 이내에 현장에 도착한 경우는 가능한 빨리 제세동을 시행하도록 합니다.

현장에서 일반인이 효율적인 심폐소생술을 하고 있는 경우에는 도착 시간에 관계없이 가능하면 빨리 제세동을 합니다. 병원에 있는 환자가 심정지가 발생하는 경우에는 아직 임상적 근거가 부족하여 별다른 권고 사항은 없지만 병원 이외의 장소에서 심정지가 발생한 사람에 준해서 치료하되 담당 의료진의 판단에 따르는 것이 합당하며 3분 이내에 제세동을 할 수 있는 원내 응급 체계를 구축하는 것이 권장됩니다.

3. 심실세동 치료에서 초기 1회 제세동과 3회 연속 제세동

심폐소생술 도중 심전도 분석이나 인공호흡, 정맥로 확보 등의 이유로 흉부압박을 자주, 오랫동안 중단하게 됩니다. 하지만 잦은 흉부압박의 중단은 생존율을 낮추고 생존하더라도 이 후 심기능이 나빠지는 것으로 보고 되었고 제세동의 성공률도 떨어뜨립니다. 최근 연구결과에 의하면 의료인이 자동제세동기를 사용하면서 심폐소생술을 하는 경우 실제로 흉부압박을 하는 시간은 전체의 51~76%에 불과한 것으로 알려졌습니다.

2005년 이전에는 자동제세동기를 사용할 경우, 초기에 3회 연속 제세동을 하는 것을 권장하였으나 3회 연속으로 제세동을 하는 경우 흉부압박을 중단하는 시간이 늘어나게 됩니다. 그리고 대부분의 자동제동기가 채택하고 있는 이상파형(biphasic waveform) 제세동기를 사용할 경우 첫 제세동의 성공률이 높게(90%이상) 보고되고 있습니다. 이런 몇 가지 이유로 기존의 3회 연속 초기 제세동대신 초기 1회의 제세동 방법을 권고하고 있습니다. 즉, 심정지 리듬이 심실세동이나 무맥성 심실빈맥인 경우, 구조자는 초기 1회 제세동을 한 후 곧바로 흉부압박(심폐소생술)을 시작

해야 합니다. 전기 충격 후에 심전도나 맥박을 확인하기 위해 흉부압박을 오랫동안 멈춰서는 안 되며, 충격 후에 곧바로 5주기(약 1~2분간)의 심폐소생술 시행 후에 자동제세동기를 이용하여 다시한번 심전도를 분석하여 적응증이 되면 전기 충격을 주어야 합니다. 자동제세동기에서 제세동 리듬이 아니라는 분석음이 나오면 흉부압박을 시작으로 심폐소생술을 실시합니다.

4. 제세동 파형과 에너지 수준

제세동의 성공이란 전기충격 후 최소한 5초 이상 심실세동 리듬이 없어지는 것으로 정의하는데 제세동이 성공적으로 시행되려면 제세동기의 파형과 그에 따른 에너지 수준을 적절하게 적용하는 것이 중요합니다. 현재 제세동기에서 사용되는 에너지 파형은 한쪽 극의 전류(주로 양극)만을 일정 시간동안 흐르게 하는 단상파형(monophasic waveform)과 양극과 음극의 전류를 함께 사용하는 이상파형의 두 가지 종류가 있습니다. 이전에는 단상 파형 제세동기가 널리 사용되어 왔으나 최근에는 대부분의 자동제세동기와 수동 제세동기가 모두 이상파형 제세동기로 교체되고 있습니다. 아직까지는 심정지 환자의 자발순환 회복 및 생존율에 어떤 파형이 우월하다는 근거는 없지만 이상파형 제세동기가 보다 적은 에너지에서 안전하고 효과적으로 제세동을 하는 것으로 알려져 있습니다. 이상파형 제세동기로는 200J의 에너지 수준으로 계속 제세동을 하는 것으로 권장하며, 제조회사가 따로 권장하는 에너지가 있으면, 권장사항에 따라 120-200J로 제세동 합니다. 단상 파형 제세동기로는 처음부터 360J로 제세동할 것을 권고합니다.

용법과 심폐소생술 술기를 소개하는 교육 동영상 제작하여 고속열차 역사 및 고속열차 안에 설치되어 있는 TV들을 통해서 오는 7월부터 반복적으로 방영할 예정이다.

이 사업이 완료됨에 따라 앞으로 고속철도 역사 및 고속열차 안에서 심정지 환자가 발생한다면 신속한 심폐소생술 및 제세동 처치가 시행될 수 있을 것으로 기대된다.

6개 고속열차 역사의 자동제세동기 설치현황

	장소	대합실 층수	대합실 설치 AED 개수	승강장 레인수	승강장 설치 AED 개수	총 설치 AED
1	서울역	2	4	7	7	11
2	용산역	2	3	3	3	6
3	대전역	1	2	4	4	6
4	동대구역	2	7	6	4	11
5	부산역	2	5	5	5	10
6	익산역	1	2	5	5	7
계	6개역	11	23	10	28	51