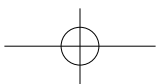
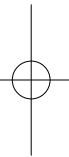
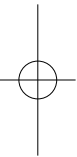
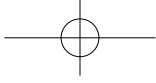


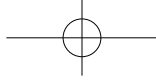
제 1 부

심정지와 심폐소생술

심정지(cardiac arrest)는 심장 박동이 중단되어 발생하는 임상중후군이다. 심정지가 발생하면 온 몸으로의 혈액 관류가 중단되어 각 인체 조직은 급격히 산소 및 에너지원의 결핍상태에 놓이게 된다. 심정지가 발생한 후 4-5분 이내에 심장 박동이 회복되지 않으면, 각 인체 조직의 비가역적 손상이 시작되고 심정지로부터 회복되더라도 상당한 후유증이 남게 된다. 심정지가 발생하면 전신으로의 혈액순환이 정지되면서 신체 조직은 허혈성 손상을 받게 된다. 심폐소생술 중에도 조직으로의 관류량이 충분하지 않기 때문에 허혈성 손상이 지속된다. 자발 순환이 회복되는 과정에서는 조직으로의 재관류로 인한 손상으로 인하여 인체에 다양한 전신성 변화가 발생한다. 심폐소생술은 심정지가 발생한 사람에게 인공순환과 인공호흡을 제공하는 응급치료 방법이다. 심정지를 발견한 목격자가 즉각적인 구조요청과 심폐소생술을 하면 심정지 환자를 소생시킬 수 있다. 기본 소생술은 심정지의 목격자가 해야 할 응급치료행위로서, 구조요청과 환자 평가, 심폐소생술 및 자동제세동 등 심정지환자의 초기응급치료를 위한 모든 술기가 포함되어 있다.

제 1부에서는 심정지에 대한 이해를 돕기 위하여 원인 및 병태 생리를 포함한 심정지의 전반 사항과 심폐소생술의 원리, 새로운 심폐소생술 방법, 심폐소생술 중의 혈액학적 감시 등 심폐소생술 전반에 대하여 서술하였다. 또한 심정지를 치료하기 위한 기본 소생술, 심정지 환자를 소생시키기 위한 생존술, 심정지 환자의 생존에 영향을 미치는 요소 등 심정지 및 심폐소생술에 대한 필수적인 지식을 다루고 있다.





1 장

심폐소생술과 전문 심장소생술

심정지

심정지는 원인에 관계없이 심장의 박동이 정지되어 발생하는 일련의 상태이다. 심장의 박동이 정지되면 각 조직으로의 혈류가 중단되므로, 조직이 생체활동을 유지하는데 필수적인 산소와 영양소의 공급이 중단되어 조직의 기능이 정지된다. 조직으로의 혈류가 중단된 상태가 계속되면 세포가 괴사되고 각 기관의 기능이 비가역적으로 상실되어 사망에 이르게 된다.

심정지가 발생하면 심폐소생술 등의 의학적 수단을 동원하지 않고서는 생명현상을 유지할 수 없다. 심정지와 심폐소생술에 의한 소생과정을 이해하려면, 심정지의 발생과정과 심정지에 의하여 발생하는 일련의 변화를 알아야 한다. 이 장에서는 급사를 초래하는 심정지의 원인, 심정지의 발생과정, 심정지와 연관된 심전도 소견 및 사망의 과정에 대하여 서술하였다.

1. 심정지의 원인

심정지는 다양한 원인에 의해 발생할 수 있으며, 심정지로 사망하는 모든 환자의 원인을 알 수 없기 때문에 심정지의 원인을 구분하기는 어렵다. 최근의 심정지 보고에 관한 국제 지침에서는 심정지의 원인을 질병성 심정지(medical, 심장성 또는 다른 질환에 의한 심정지)와 외상성 심정지(신체에 가해진 외상에 의한 심정지), 약물 중독, 익수, 감전, 질식에 의한 심정지로 구분한다. 임상적으로는 심정지의 발생 원인은 일차적으로 심장기능의 장애로 인하여 심정지가 발생하는 심장성(cardiogenic) 심정지와 심장질환 이외의 다른 질환에 의한 합병증으로서 심정지가 발생하는 비심장성(non-cardiogenic) 심정지로 구분할 수 있다(표 1-1).

표 1-1 심정지의 주요 원인

심정지의 원인 분류	원인 질환	
심장성 심정지	관상동맥질환	급성 관상동맥 증후군(관상동맥 죽상경화, 관상동맥 혈전색증) 관상동맥연축 / 관상동맥염 관상동맥 박리
	심근의 비후를 초래하는 질환	비대심장근육병증 / 고혈압 본태성 또는 이차성 폐동맥고혈압
	심부전을 초래하는 질환	울혈성심장근육병증 / 허혈성심장근육병증 심근경색 / 급성 심실중격결손 급성 승모판 폐쇄부전 / 심근염
	심장판막질환	대동맥판 협착증 / 대동맥판 폐쇄부전 승모판 탈출증 / 심장내막염 인공판막 기능부전
	선천성 심장질환	폐동맥고혈압을 초래하는 단락질환 선천성 관상동맥질환
	부정맥을 유발하는 질환	전도계 질환(Lenegre씨 병, Lev씨 병) 긴QT증후군 / Brugada 증후군 조기흥분증후군 / 중추신경장애 약물중독
비 심장성 심정지	호흡부전을 초래하는 질환	기도폐쇄 / 급성호흡부전 만성 폐색성 폐질환 / 패혈증 익수
	순환혈액량의 감소를 초래하는 질환	외상 / 위장관 출혈 / 탈수
	중추신경계질환	외상 / 두개 내 출혈 뇌졸중 / 중추신경계 감염
	대사 질환	당뇨케톤산증 약물중독
	정맥환류의 급격한 감소를 초래하는 질환	심장눌림증 / 긴장성 기흉 대량의 폐색전증 폐동맥고혈압에 의한 우심실부전
	체온 이상	저체온증(32°C이하) 고체온증(41°C이상)

1) 심장성 심정지

심장성 심정지는 임상적으로 급성 심장사(sudden cardiac death)의 형태로 나타난다. 급성 심장사는 심장이 원인이 되어 발생하는 사망으로서, 심혈관 상태의 변화가 발생한 지 1시간 이내에 사망에 이르는 임상상태이다. 급성 심장사는 예측되지 않은 심정지의 가장 흔한 원인이다.

(1) 심장성 심정지의 원인

심장성 심정지의 주요 원인은 관상동맥질환이다. 동맥경화에 의한 급성 심근경색, 관상동맥 연축 등 다양한 관상동맥질환에 의한 심근허혈이 심정지를 유발한다. 그 외에도 심근질환, 심장판막질환 등 심장질환, 급격한 심장박출량의 감소를 초래하는 질환(대량 급성 폐색전증, 대동맥류 파열로 인한 출혈, 중증 아나필락시스, 심근경색증 후 심장파열), 전해질 불균형 등 다양한 원인에 의한 치명적 부정맥, 유전질환(선천성 긴QT 증후군, 부정맥성 우심실 형성이상: arrhythmogenic right ventricular dysplasia, Brugada 증후군) 등이 심정지를 유발한다.

① 관상동맥 질환

심정지와 관련이 있는 가장 흔한 심장질환은 죽상경화성 관상동맥 질환이다. 심장기능이 정상 이던 사람도 주요 관상동맥이 갑자기 폐쇄되면서 발생하는 심근허혈로 인해 수 분 내에 심실세동으로 사망할 수 있다. 또한 과거 심근경색증을 앓은 후 생긴 심근 손상이 원인이 되어 발생한 심실부정맥으로 인해 심정지가 발생할 수도 있다. 급사환자를 부검한 결과, 75%의 환자에서 심근경색의 흔적이 관찰되었으며, 20~30%의 환자에서는 급성 심근경색이 발생하였던 것으로 알려져 있다. 그 외에도 관상동맥의 선천성 기형, 관상동맥로의 혈전 전색, 관상동맥염, 관상동맥박리, 관상동맥연축 등 심근으로의 혈류를 기계적 또는 기능적으로 폐쇄하는 질환이 발생하면 심정지가 발생할 수 있다.

② 심근병증, 심부전

심근의 비후를 초래하는 판막질환, 심근질환, 고혈압환자에서도 부정맥이 발생하거나 심장박출량이 급격히 감소함으로써 심정지가 발생할 수 있다. 좌심실유출로의 폐쇄가 동반되어 있는 비대심장근육병증(hypertrophic cardiomyopathy) 환자에서는 심실성 부정맥이 급사의 원인이 될 수 있을 뿐 아니라, 심방세동 등의 상심실성 부정맥에 의하여 심정지가 발생할 수도 있다. 증상이 없던 젊은 사람이 급성 심장사하는 경우에는 비대심장근육병증의 가능성이 있다. 비대심장근육병증이 있는 환자에서 급성 심장사의 가족력, 원인불명의 재발성 실신, 비지속성 심실빈맥(non-sustained ventricular tachycardia), 중증 심실비후(severe ventricular hypertrophy)가 있으면 심정지의 가능성이 높다. 비허혈성 확장성 심근증도 심정지의 주요 원인이다. 심부전을 유발한 원인에 관계없이 만성 심부전환자의 반수정도가 급사형태로 사망한다. 급성으로 심부전이 발생한 환

자에서 심부전이 치료되지 않으면, 순환장애나 이차적으로 발생하는 부정맥에 의하여 심정지가 발생한다.

③ 기타 심장질환

선천성 대동맥판 협착, 승모판 탈출증, 부정맥성 우심실 형성이상, 활로씨 4증, 폐동맥협착 등의 선천성 심장질환을 가진 환자는 급성 심정지의 가능성이 있다. 적절한 치료를 받지 않은 대동맥협착 환자의 반수이상 이 급사의 형태로 사망하며, 대동맥 판막 치환술이 시행된 후에도 부정맥이 빈발하므로 급사의 가능성이 있다. 승모판 탈출증 환자에서도 심실성 부정맥이 흔히 발생하며 드물지만 급사의 가능성이 있다. 대동맥 폐쇄부전, 인공판막 기능부전이 있는 환자에서도 급격한 심장박출량의 감소로 급사가 발생할 수 있다. 우-좌 단락(right-to-left shunt)이 있는 선천성 심장질환 환자가 적절한 치료를 받지 않으면 폐동맥 고혈압이 진행되어 급사의 가능성이 높아진다.

④ 구조적 이상이 없는 심장질환

심장의 구조적 이상 없이 전기생리학적 이상에 의하여 발생하는 부정맥도 심정지를 유발할 수 있다. 약물, 전해질 이상(저칼륨혈증, 저마그네슘혈증, 저칼슘혈증 등), 선천성 원인에 의하여 발생하는 긴QT 증후군(long QT syndrome)은 비틀림 심실빈맥 (torsades de pointes) 등의 심각한 심실성 부정맥을 유발할 수 있다. 심장의 전기 전도계에 발생하는 질환은 방실차단을 초래하거나 자율성의 장애를 가져와 서맥성 부정맥에 의한 심정지의 원인이 될 수 있다. 카테콜라민(catecholamine)의 급격한 증가나 중추신경 질환에 의한 빈맥성 부정맥으로 심정지가 발생할 수 있다. Wolff-Parkinson-White 증후군에서 발생하는 심방세동, Brugada 증후군, 카테콜라민성(catecholaminergic) 다형 심실 빈맥 등도 심정지의 원인이다.

⑤ 약물에 의한 부정맥

모든 항부정맥제는 부정맥을 유발하는 작용(proarrhythmic effect)이 있다. 심장에 작용하지 않는 약물 중 일부는 부정맥을 유발함으로써 심정지를 초래할 수 있다. 항생제(trimethoprim-sulfamethoxazole, erythromycin, pentamidine, fluoroquinolones), 항히스타민제(terfenadine, astemizole),azole계 항진균제(ketoconazole, fluconazole, itraconazole), 위장제(cisapride), 항우울증제(amitriptyline, imipramine, doxepine), phenothiazine계(chlorpromazine, thioridazine), 항정신병 약물(haloperidol, risperidone)은 QT간격을 연장시켜 부정맥을 유발할 수 있다. 코카인은 직접 부정맥을 초래하기도 하고, 관상동맥 연속에 의한 심근 허혈을 일으키므로 심정지의 원인이 된다.

(2) 심장성 심정지의 발생과정

심장성 심정지의 발생과정은 전구증상, 유발증상, 심정지 발생으로 구분될 수 있다. 전구증상은 흉통, 심계항진, 호흡곤란, 전신 쇠약감 등과 같이 심정지를 유발할 수 있는 질환이 발생하여

임상증상으로 발현되는 과정이다. 이러한 전구증상은 심정지가 발생하기 수일 내지 수개월 전부터 발생될 수도 있다. 심정지 유발증상은 신체기능의 급격한 변화를 유발하는 임상증상으로서 부정맥, 저혈압 또는 쇼크, 호흡곤란 또는 흉통의 악화와 같은 형태로 나타난다. 심정지 유발증상이 발생한 후에는 언제든지 심정지가 발생할 수 있다. 심정지는 주로 유발증상에 의하여 발생한 심실세동, 무수축 등의 부정맥에 의하여 유발되지만, 부정맥이 발생하지 않고 심장박출량의 급격한 감소를 초래하는 전기-기계 해리(electromechanical dissociation)에 의하여 발생하기도 한다.

모든 심장성 심정지가 전구증상-유발증상-심정지의 순서로 진행되는 것은 아니다. 예를 들면 관상동맥질환이 있는 환자에서 심정지가 발생하는 경우에도 여러 가지 양상으로 심정지가 발생할 수 있다. 전구증상으로서 흉통이 발생한 후 수주 또는 수개월이 경과한 후 급성심근경색이 발생하고, 심근경색에 합병된 부정맥에 의하여 심정지가 초래되는 경우가 있는 반면, 흉통 등의 전구증상 없이 관상동맥질환의 첫 임상양상으로서 심실세동이 발생하여 심정지 상태에 이르는 경우도 있다.

2) 비 심장성 심정지

심장이 정상적인 기능을 유지하더라도 다른 장기의 기능부전에 의하여 이차적으로 심정지가 유발되는 경우를 말한다.

이차적으로 심정지를 유발하는 흔한 원인으로는 폐질환이나 기도폐쇄에 의한 호흡부전을 들 수 있다. 특히 소아에서는 기도폐쇄에 의한 질식사나 급성 영아사망증후군이 심정지의 흔한 원인이다. 외상, 위장관 출혈, 대동맥 파열 등으로 인한 급격한 혈액손실은 심장박출량을 감소시켜 이차적으로 심정지를 초래한다. 두개 내 출혈, 뇌졸중 등의 중추신경계 질환은 대뇌기능을 모두 손상시키거나 호흡부전을 유발함으로써 심정지를 초래할 수 있다. 당뇨병 케톤산증이나 약물중독에 의하여 발생하는 대사성 산증도 심정지를 일으킬 수 있다. 심장으로의 정맥환류를 감소시키는 심장눌림증(cardiac tamponade), 긴장성 기흉, 대량의 폐색전증, 폐동맥고혈압에 의한 우심실 부전은 무맥성 전기활동을 초래하여 심정지를 일으킨다. 신부전에 의한 대사성 산증, 고칼륨혈증도 심정지의 원인이 된다. 32°C이하의 저체온증이나 41°C이상의 고체온증과 같이 체온이 급격히 변화하여도 심정지가 발생할 수 있다. 베타교감신경 수용체 차단제, 칼슘통로 길항제의 과다 복용 또는 중독 등 약물에 의해 심정지가 발생할 수 있다.

2. 심정지의 발생빈도와 발생양상

심정지의 발생빈도는 조사하기가 어려울 뿐만 아니라, 인종, 국가, 지역에 따라 다르다. 이차

적 원인이 선행되는 비심장성 심정지는 각 원인질환이 진행하면서 심정지가 발생하므로 별도의 발생빈도를 평가하는 것이 무의미하다. 예측되지 않은 심정지의 일반적 임상양상은 병원 밖에서 발생하는 급성 심장사 형태로 나타난다.

통상적으로 급성 심장사는 임상증상의 발현으로부터 1시간 이내에 의식이 소실되어 사망의 과정에 이르게 되는 심장질환에 의한 자연사로 정의된다. 법의학적 측면에서는 24시간 이전까지 정상적으로 활동하던 사람이 사망한 상태로 발견된 경우에도 급사의 정의를 사용할 수 있다. 급성 심장사의 정의를 증상의 발현으로부터 2시간 이내에 심정지가 발생한 경우로 하면 전체 사망환자의 12%가 급사형태인 것으로 알려져 있다. 급성 심장사환자의 80% 이상이 심장질환을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 또한 관상동맥질환을 가진 환자가 사망하는 경우의 50%에서 급성 심장사형태의 심정지가 발생한다. 그러나 급성 심장사의 대부분은 심장질환이 발견되기 전 상태인 비교적 건강한 사람에게서 첫 임상증상으로서 나타나는 경우가 많다.

병원 밖 심정지의 발생 빈도는 인구 100,000명당 약 40~150명 정도로 알려져 있다. 우리나라에서는 연간 약 30,000명 정도의 병원 밖 심정지 환자가 발생하며 생존율은 약 5%이다. 미국에서는 연간 약 350,000명의 병원 밖 심정지 환자가 발생하며 생존율은 지역에 따라 다르지만 7~15%이다.

심정지는 연령에 따라 발생율이 다르다. 소아에서는 영아기에 급성영아사망증후군 등으로 인하여 심정지의 발생율이 높고, 성인에서는 30대 이후에 발생율이 높아진다. 30대가 지나면서부터 급사의 발병률은 급격히 증가하는데, 40대 이후부터는 기하급수적으로 발병률이 증가하게 된다. 30대에서 돌연사가 발생할 확률은 10만 명 당 30명 정도에 불과하지만 60대에서는 300명, 70대에서는 700명, 80대에서는 800명으로 급증한다. 하루 중에는 잠에서 깨어난 후 약 두, 세 시간 이내에 가장 많이 발생하는 것으로 알려져 있다. 특히 오전 7시부터 10시 사이에서의 발생률이 다른 시간대보다 급사의 발생률이 2.5배정도 높다.

3. 심정지에서 관찰되는 부정맥

심정지 시 관찰되는 부정맥은 심실세동(ventricular fibrillation) 및 무맥성 심실빈맥(pulseless ventricular tachycardia), 무수축(asystole), 무맥성 전기활동(pulseless electrical activity)으로 구분할 수 있다. 심전도 상 관찰되는 부정맥에 따라 심정지의 치료 과정이 다르다. 심실세동과 무맥성 심실빈맥을 치료하려면 반드시 제세동이 시행되어야 한다. 따라서 심실세동과 무맥성 심실빈맥은 ‘충격필요 리듬(shockable rhythm)’이라고 한다. 제세동 치료가 필요하지 않은 무수축과 무맥성 전기활동은 ‘충격불필요 리듬(nonshockable rhythm)’이라고 한다.