

심근경색과 감별할 주요질환

대한생명

김정아, MD, PhD, 손해사정사

Review on some diseases which are differentiated with AMI

Korealife Insurance Company

Jeong A Kim, MD, PhD, Claim adjuster

■ ABSTRACT

The importance of the diseases which are differentiated with acute myocardial infarction (AMI) cannot be overemphasized in insurance medicine. Although there are lots of diseases similar with AMI, in this paper, 5 diseases were described; Myocardial bridging, cocaine toxicity, myocarditis, cardiac syndrome X, and Takotsubo syndrome.

Costs of the interventions like coronary angiography or echocardiography are relatively low in Korea compared to western countries. Therefore, detection of those diseases has been increased recently and illegal drug addiction also has been increased probably due to globalization.

In conclusion, the knowledge of those diseases dealt with this article could be helpful for the person who is related to insurance medicine.

Key words : acute myocardial infarction, myocardial bridging, cocaine toxicity, myocarditis, cardiac syndrome X, Takotsubo syndrome

서론

보험의학적 면에서 심근경색의 진단은 지급 여부 및 정도에 있어서 그 중요성이 매우 크다. 이에 실무상 심근경색시 고려해야 할 질환들에 대한 의학적 지식은 보험심사와 관련된 부분에서 일하는 의사 및 심사자에게 필수적인 지식이라 할 수 있을 것이다.

심근경색과 감별해야 할 질환은 협심증, 심근병증 등 상당히 많은 질환이 속하겠으나 모든 질환을 한번에 다루기는 어려워 이 논문에서는 그 중 심근교, 코카인 독성, 심근염, cardiac syndrome X, Takotsubo 증후군의 5가지 질환에 국한하여 살펴보고자 한다.

심근교(Myocardial Bridging)

심장의 혈액을 담당하는 관상동맥은 주로 심장의 표면 즉 epicardial surface에 위치하고 있다. 심근교는 이 관상동맥의 일부분이 심근내로 진행한 해부학적 상태를 의미하며 보통 좌전하행지의 중간부분에 위치한다. 심혈관 조영술 상 특징적인 소견을 보여 심장의 확장기에는 관상 동맥의 내경이 정상적인 지름을 보이거나 수축기에는 심근의 수축에 혈관이 눌리게 되어 그 내경이 좁아진다. 많은 경우 특별한 증상을 나타내지 않아 유병률이 확실치 않으며 검사에 따라 유병률에 차이를 나타내지만 일반적으로 다절편 전산화 단층촬영(MDCT) (3.5-58%)에서 심혈관조영술(0.4-15.8%)보다 더 자주 관찰되며 부검을 시행했을 때는 1/3 정도에서 심근교가 발견된다.^{(1),(2)}

심근교는 오랫동안 예후가 좋은 것으로 인식되어 왔으나 최근 여러 연구에서 심근경색, 급성 심장사, 심실 부정맥등과의 연관이 밝혀지고 있으며 이는 특히 젊은이에서 육체적 활동

접수 : 2012년 2월 15일 게재승인 : 2012년 2월 25일
교신저자 : 김정아 (kjsmd@naver.com)

이 증가할 때 나타난다⁽²⁾. 이러한 현상은 크게 두 가지 기전에 의하여 첫째는 좌전하행지의 직접적인 압박에 의해 심근교부근에서 확장기가 지연되고 이에 의한 관상동맥 혈류의 감소에 의한 것으로 주로 젊은이들에서 나타난다. 이 경우 운동에 의해 빨라진 심박수를 감당하지 못하여 심허혈 혹은 급성 심장사가 발생하며 이는 젊은 운동선수에서 갑작스런 사망의 원인이 될 수 있다. 또한 노인에 있어서 심근교는 동맥경화가 일어나는 위치를 변화시키고 이를 촉진시킨다. 이는 심근교의 근위부에 혈류의 혈액역학적 변화로 인하여 심근교의 근위부에 동맥경화성 변화를 증가시키며 심근교에 의한 심장의 합병증은 심근교의 위치가 coronary ostium에 가까울수록 더욱 증가한다.^{(3),(4)}

약물치료는 베타길항제와 칼슘채널 길항제를 주로 사용한다. 이 때 허혈성 심질환에 많이 사용하는 nitrate는 피하는 것이 좋는데 이는 nitrate가 심수축기에 심근교의 심근에 의한 압박을 증가시키기 때문으로 알려져 있다. 약물에 반응하지 않는 경우에는 myotomy의 수술적 치료를 할 수 있으나 수술은 심한 협심증을 가지거나 임상적으로 허혈이 나타나는 경우에 한정해서 시행되어야 한다. 또한 1995년부터 coronary stenting이 시행되었으나 50% 정도의 환자에서 장기적으로 보았을 때 재협착이나 관상동맥 파열 등의 중대한 부작용이 나타났다. 최근 Drug-eluting stent (DES)가 시도되고 있으나 이는 관상동맥 재협착의 확률을 줄이지만 장기적인 예후를 향상시키지는 못하는 것으로 보인다.⁽²⁾

코카인 독성 (Cocaine Toxicity)

코카인은 Erythroxylon coca 나무의 잎에서 분리된 알칼로이드 성분으로 19세기에 코카인은 "cure-all" 이라고 불리며 국소 마취제, 우울증 약 등의 많은 부분에 의료목적으로 사용되거나 음료에 섞어서 사용되어 왔으나 그 이후 부작용이 보고되면서 금지 약물이 되었다.⁽⁵⁾ 코카인은 미국에서 불법 약물 관련 사망 원인 중 가장 많은 부분을 차지하는데 이는 유희목적으로의 코카인 사용이 비교적 안전하다는 잘못된 상식이 상당한 영향을 끼치며 이로 인해 코카인 남용에 의한 협심증, 심근경색, 심근병증, 급성 심정지 등이 계속해서 증가하고 있는 추세이다.⁽⁶⁾

코카인은 hydrochloride salt와 freebase의 두 가지 형태로 사용된다. Hydrochloride는 가루의 형태로 씹거나 정맥주사 혹은 비강을 통하여 흡입되며 freebase 형태는 hydrochloride와 달리 열에 안전하여 물담배 등의 방법으로 흡연 할 수 있고 이러한 freebase형태를 "크랙" 이라고 한다. 이러한 크랙 형태 개발은 저렴한 가격 때문에 많은 사람들이 사용하는 계기가 되었으며 흡연 후 수초 내에 강력한 희열을 발생시키고 15-45분 후에 효과가 사라져 매우 중독성이 강하다.⁽⁷⁾

코카인의 효과는 dopamine, norepinephrine, serotonin의 시냅스 전 농도를 증가시킴으로써 나타나는데 이로 인해 심장의 산소요구량을 증가시키고, 관상동맥의 심한 수축을 초

래하며 혈소판의 응집을 증가시켜 혈전 생성을 가속화시킨다. 이러한 교감신경 항진 효과는 흡연 외의 동맥경화의 위험요인을 가지지 않는 젊은이의 경우에도 심근경색으로 나타날 수 있다. 코카인에 의한 심근 경색은 진단이 어려운데 이는 젊은층에 있어서 심전도상 early repolarization인 많은 점, serum creatine kinase가 심근경색이 없는 코카인 사용자의 절반 정도에서 상승하는 점 때문이며 이 경우 serum tropionin이 도움이 된다.⁽⁸⁾ 코카인에 의한 심근 경색 발생률의 증가는 사용 직후 첫 1시간 동안 24배에 달하나 수시간 후에도 코카인의 주요 대사물 (benzoylecgonine, ecgonine methyl ester)에 의해 나타날 수 있다. 따라서 한 시간내에는 코카인을, 이후에는 코카인 대사물을 소변과 혈액에서 측정해야 하며 모발에서는 몇 주에서 몇 개월 후에도 검출이 가능하다. 코카인은 또한 술과 함께 복용 시 간내 에스테르 교환 반응을 거쳐 cocaethylene이라는 특이한 대사물을 생성하며 이는 코카인 자체보다 더 치명적이어서 훨씬 적은 농도의 코카인으로도 사망에 이르게 한다.

심근경색 외에도 코카인은 sodium, potassium 채널을 막음으로써 QRS prolongation 과 QT interval 의 증가를 초래하고 교감신경을 활성화시킴으로써 심실부정맥(4-17%), 율혈성 심부전(5-7%), 사망 (2%)을 초래할 수 있다. 또한 정맥 주사로 사용할 경우 심내막염의 증가를 초래할 수 있고 aortic dissection의 37%가 코카인과 관련이 있었다는 연구도 있다.⁽⁹⁾

이 외에도 코카인은 전신발작, 출혈성 뇌졸중, 지주막하 출혈, 심각한 폐질환, 간괴사등을 일으킬 수 있고⁽¹⁰⁾ 피부 밑에 벌레가 기어다니는 것 같은 환각 ("cocaine bugs") 을 일으킬 수 있다.⁽¹¹⁾

심근염(Myocarditis)

심근염은 염증을 일으킬 수 있는 모든 조건 즉, 심허혈, 외상, 심근염 등 심장 손상에 의해 일어날 수 있으나 일반적으로 심근염이라 함은 외부 혹은 내부 항원에 대한 노출에 의해 생기는 심근의 염증을 의미한다.

심근염의 원인으로 세계적으로 가장 흔한 것은 trypanosome trypanosoma cruzi 에 의한 Chaga's disease이다. 주로 남아메리카, 멕시코 등지에서 발생하고 유럽 몇몇 국가에서도 보고된다. Protozoa에 의한 질병으로 주로 한쪽 눈두덩이 부어오르는 Romana's sign 을 나타낸다.⁽¹²⁾ 경제가 발달된 나라에서 심근염은 주로 virus에 의하여 발생하는데 Coxachie virus, Echo virus 등이 흔한 원인이나 일본은 hepatitis C 가 심근염 원인의 21-33%를 차지하고 있다. 약물에 의한 심근염은 약물 치료 시작 후 언제든지 발생할 수 있으나 일반적으로 8주 이내에 발생한다. 보통 약을 끊고 corticosteroid를 쓰면 좋아지나 지속적으로 나빠지는 경우도 있다. 특이할 만한 약물은 혈액학적 지지를 위해 흔히 사용하는 dobutamine인데 이 약을 사용 후 설명할 수 없

는 급격한 좌심실 부전이 발생하는 경우 dobutamine에 의한 eosinophilic myocarditis를 고려하여 약물 투입을 중지해야 한다.⁽⁷⁾

심근염은 그 진단기준의 모호함과 어려움 때문에 유병률이 명확하지 않으나 일반인 10만명당 8-10명 정도 발생하는 것으로 보고되며 부검에서는 이보다 훨씬 높은 100명당 1-5명정도 유병률을 보인다. 또한 갑작스럽게 사망한 젊은이의 8.6%가 심근염에 의한 것으로 보고된 연구도 있다.⁽⁷⁾

검사 소견은 심근 경색과 매우 유사하여 심전도상 ST분절 상승, troponin 상승을 나타내며 심초음파상 좌심실 수축의 저하를 나타낸다. 심근의 조직 검사가 gold standard로 되어 있으나 심근의 lymphocyte rich inflammatory infiltrate와 myocyte degeneration 또는 necrosis로 구성된 Deltas criteria는 병리학자들 사이에 다른 판단을 내리는 경우가 많고 표본 오류가 많을 수 있어 비판을 받고 있다. 또한 임상적으로 심근염이 의심되는 환자의 10%에서만 양성으로 나타나 침습적인 방법임을 고려한다면 심근 조직 검사의 임상에서 사용은 제한적일 수밖에 없다.⁽¹³⁾

임상적으로 심근염은 발열 등 감염 증상이 있으면서 심근 기능 저하, troponin 상승이 관찰되나 정상적인 심혈관조영술을 보일 때 타 질환을 배제함으로써 진단하게 되며 최근 심장 MRI 시행에 의한 비침습적인 방법이 심장 조직 검사대신 각광받고 있다. 심장 MRI상 fat-suppressed T2-weighted image에 국소 병변이 보이며 특히 gadolinium enhanced T1 weighted image상 subepicardium과 mid-wall myocardial necrosis를 보임으로써 허혈성 심질환에서 나타나는 subendocardial necrosis와 구분된다. 이는 86%의 민감도, 95%의 특이도를 보임으로써 Deltas criteria에 의한 심장 조직 검사의 민감도(35-50%)와 특이도(78-89%)를 앞서는 진단방법일 수 있음을 나타내고 있다.^{(7),(13)}

심근염의 기전은 크게 바이러스나 독성 물질이 심근을 침범하여 T세포에 의한 면역체계를 발동시켜 이후 자가 항체가 심근을 공격하게 되는 기전을 거친다. 일반적으로 이러한 과정을 거치면서 원인 물질이 사라지고 면역 반응이 감소하나 일부 환자에서는 심근세포의 손상이 진행되어 확장성 심근염으로 발전할 수 있다.^{(7),(14)}

임상양상 및 예후는 어린이와 청소년, 그리고 노인에서의 양상이 다르게 나타나는데 일반적으로 어린이와 청소년에서는 심한 발열의 급격한 증상이 나타나지만 대부분 약간의 후유증 혹은 후유증 없이 회복된다. 그러나 노인의 경우 증상은 비교적 약하지만 확장성 심근병증 혹은 심부전으로 진행이 많다. 심근염의 원인에 따라서도 예후가 달라질 수 있는데 조직 검사상 giant cell 이 관찰되는 거대세포 심근염은 그 치사율이 높으며 systemic lupus erythematosus 나 polymyositis에 의한 면역 매개성 심근염은 심막염이나 관상동맥 혈관염과 동반되는 경우가 흔하다.^{(7),(10)}

치료는 보존적 치료가 주가 되며 면역 억제 치료를 하기도

하지만 아직까지 그 효과는 미미하다.⁽⁷⁾

Cardiac syndrome X

Cardiac syndrome X(CSX)는 정상 관상동맥 증후군(Normal coronary artery syndrome)이라고도 불리며 협심증과 비슷한 흉통을 가진 환자에서 운동부하 심전도상 ST분절의 저하를 보이며 심혈관 조영술 상 정상 관상동맥의 소견을 보일 때를 의미해왔다. 그러나 이러한 CSX의 정의는 시대의 변화 및 의학의 발달에 따라 변화하는 모습을 보여 최근에는 ST 분절의 저하가 관찰되지 않아도 stress myocardial scintigraphy, MR, PET, doppler ultrasound등에서 가역적인 변화가 관찰되는 경우 및 관상동맥의 경도 협착에도 CSX를 인정하고 있다.^{(7),(14),(15)} CSX의 기전은 크게 두 가지로 관상동맥 미세혈관 기능 부전(coronary microvascular dysfunction)과 통증에 대한 자각의 변화가 그것이다. 관상동맥 미세혈관 기능 부전은 심허혈, 당뇨, 고혈압, 인슐린 저항성, 염증등에 의해 발생하며 adenosine, acetylcholine등에 감소된 혈관확장의 반응을 보이고 ergonovine등의 투여에 대한 혈관수축의 반응이 증가한다.⁽¹⁶⁾ 또한 CSX를 가진 사람의 60%가량이 Ebstein-Barr virus혹은 adenovirus감염이 심근에 있는 것을 근거로 최근 염증과 CSX와의 관계에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 이러한 virus의 감염이 catecholamine의 수치를 증가시켜 미세혈관 부전을 초래하는 것으로 추측하고 있다.⁽¹⁷⁾

CSX의 또 다른 기전은 통증에 대한 비정상적인 자각이다. 이는 통증에 대한 임계값이 감소된 경우를 의미하는데 심도자술 시 우심실 자극 혹은 생리 식염수 주입에 CSX환자는 허혈이 없음에도 불구하고 심한 통증을 느낀다.^{(16),(17)} 이러한 이유 때문에 CSX를 “sensitive heart syndrome”이라고도 한다.^{(7),(18)}

CSX는 이형협심증과 많이 비교가 되는데 이는 두 경우 모두 관상동맥 혈액 순환의 기능적 이상을 보이는 질병이기 때문이다. CSX는 관상동맥의 미세순환에, 이형협심증은 epicardial artery에 기능 이상을 보인다. 또한 CSX는 주로 노작성에 의한 subendocardium부분의 허혈이 유발되어 ST분절 저하를 나타내며 운동을 멈춘 후에도 수분간 증상이 지속되고 nitrate에 잘 반응하지 않는다. 반면 이형협심증은 주로 휴식시, 특히 밤에 나타나는 경우가 많고 ST분절의 상승과 함께 수분간 지속되며 혈관확장제에 의해 효과적으로 예방된다.⁽¹⁹⁾

CSX를 가진 환자의 예후는 비교적 양호하여 협심증과 비슷한 증상을 보이나 심혈관 조영술상 정상인 환자에서 96%, 50%의 경도의 관상동맥 협착을 가진 환자에서 92%의 7년 survival을 보였다.⁽⁷⁾ 그러나 Women’s ischemic syndrome evaluation (WISE)에서는 관상동맥 질환이 없으나 지속적인 흉통을 보인 여성이 흉통과 관상동맥질환이 없는 여성에 비하여 심근경색이나 뇌졸중 같은 주요 심혈관계 질환이 2배가량 증가되는 결과를 보여 주요 심혈관계 위험 요인으로 작용할 수도 있음을 보여주었다.⁽²⁰⁾

Takotsubo syndrome

Takotsubo syndrome의 takotsubo는 문어를 잡을 때 쓰는 목은 좁고 아래쪽은 넓은 항아리를 의미 하는 것으로 takotsubo syndrome때 나타나는 수축기 좌심실의 모양이 이 항아리와 비슷하다고 하여 붙여진 이름이다. 이 질병은 일본에서 처음 보고되었으나 이후 유럽, 미국 등에서 보고 되어져 왔으며 우리나라에서도 보고되고 있다.

Takotsubo syndrome은 stress cardiomyopathy, broken heart syndrome, transient left ventricular apical ballooning 등 다양한 이름으로 불린다. Broken heart syndrome 의 이름에서 추측할 수 있듯이 이는 스트레스에 의해 급격하고 일시적인 좌심실 수축 장애가 나타나는 것으로 주로 mid 혹은 apical segment를 침범한다. 심근경색의 증상을 나타내는 환자의 1-2%를 차지하며 정신적 스트레스와 육체적 스트레스 모두 원인으로 작용한다. 주로 중년 여성에서 발생하며 정신적 스트레스는 가족이나 친구의 죽음등과 같은 심한 스트레스 상황에서 주로 발생하였으나 깜짝 파티, 대중앞에서의 연설등에 의해서 발생한 경우도 있었다.⁽²¹⁾ 육체적 스트레스는 심한 작업, 천식발작, 위내시경 등 후에 발생이 보고되었으며 스트레스를 찾을 수 없는 경우도 1/3가량 되었다.⁽²²⁾

스트레스가 발생한 직후 급성 심근경색과 같은 심한 흉통 및 호흡곤란을 호소하며 검사상 경도의 troponin 과 CK-MB의 상승이 관찰된다. 심전도상 초기에는 정상적으로 나타나는 경우가 많으나 48시간 내에 ST분절의 상승 혹은 T파 전이가 관찰되어 심근경색과 비슷한 양상을 보이거나 심혈관 조영술상 폐색이 관찰되지 않거나 미미하게 관찰된다. 심장 초음파 혹은 ventriculogram상 좌심실의 apical 혹은 mid portion의 수축이 급격히 감소하는 특징적 소견과 ejection fraction의 감소를 보인다.⁽²⁾

환자는 증가된 catecholamine 수치가 나타나며 이러한 수치는 심근경색에서 catecholamine수치의 증가보다 높게 나타나며 심근염과의 감별을 위해 심근 조직 검사를 시행 할 수 있고 이 때 조직 검사 소견은 contraction band necrosis를 보여 심근경색과 감별이 어려울 수 있다.⁽⁷⁾

급성 스트레스에 의한 이 takotsubo syndrome에 대한 인식이 높아지고 있음에도 불구하고 그 기전에 대해서는 아직 잘 알려져 있지 않다. 급격한 스트레스는 부신수질 호르몬계를 급속도로 활성화시켜 catecholamine의 상승을 초래하며 이에 의해 혈관 수축, 미세혈관 연축, 심근 손상이 일어나는 것으로 추측하고 있으나 왜 이러한 과정에서 좌심실의 apex와 mid portion 이 특별히 침범되는지는 확실치 않다. 현재까지는 이 apex부분에 sympathetic nerve의 분포가 많아서 같은 양의 catecholamine에도 더 많은 영향을 받는다는 설과 apex와 다른 부분 사이에 관류차이가 원인으로 작용할 것이라는 가설 등이 제기되고 있다.⁽²¹⁾

Takotsubo syndrome의 기전에 있어서 또 다른 의문점은

이 질병이 대부분 중년 여성에서 발생된다는 점인데 이는 남자에서 교감신경의 활성도가 높으며 같은 감정적 스트레스에 더 많은 catecholamine이 분비되고 지주막하 출혈시 일시적인 좌심실 부전이 많음을 고려한다면 더욱 이해하기 어려운 면이나 폐경기 이후의 endothelial dysfunction 이 이와 관련 있을 것이라는 이론이 제기되고 있다.⁽²³⁾

환자의 병원 내 사망률은 1.1% 정도로 낮으며 초기의 지지적 치료 후 대부분 몇 일-몇 주 내에 완전하게 회복되었다.⁽²²⁾ 100명의 takotsubo syndrome 환자를 4년간 추적 관찰한 연구에서 생존률은 나이와 성별을 매치한 일반인과 차이가 없었으며 국내 8개병원에서 takotsubo syndrome으로 진단된 155명의 환자를 분석한 결과 역시 심장사에 의한 병원 내 사망은 한 건도 보고되지 않았다.^{(23),(24)}

결론

심근 경색과 유사하거나 관련된 질환에 대한 지식은 어렵고 광범위 하지만 보험의학과 관련된 의사 및 심사자에게는 꼭 필요한 지식이다. 우리나라는 서양에 비하여 비교적 저렴한 검사 비용 등에 의해 심혈관 조영술, 심초음파 등 고가의 검사가 빈번히 행하여 지고 있어 이러한 질환들의 발견에 비교적 용이하다 할 수 있고 이에 따른 연구도 많이 진행 중이다. 또한 코카인 등 금지 약물에 대하여 우리나라도 청정국이 아니며 세계화로 인하여 이에 대한 노출이 점점 더 증가되는 바, 이에 대한 관심은 의료인은 물론 보험 종사자에게도 중요하다 할 수 있겠다. 이에 심근경색과 감별할 주요 질환에 대한 간단한 정리가 보험 의학 관련 종사자에게 조금이나마 도움이 되었으면 한다.

REFERENCES

- (1) Yukio Ishikawa, Yoko Kawawa, Eiichi Kohda, et al. Significance of the anatomical properties of a myocardial bridge in coronary heart disease. *Cir J.* 2011;75:1559-66.
- (2) Stefan Mohlenkamp, Waldemar Hort, Junbo GE, Raimund Erbel. Update on Myocardial bridging. *Circulation.* 2002;106:2616-22
- (3) Tsujita K, Maehara A, Mintaz GS, et al. Comparison of angiographic and intravascular ultrasonic detection of myocardial bridging of the left anterior descending coronary artery. *Am J Cardiol* 2008;102:1608
- (4) Ural E, Bildirici U, Celikyurt U, et al. Long-term prognosis of non-interventionally followed patients with isolated myocardial bridge and severe systolic compression of the left anterior descending coronary artery. *Clin Cardiol.* 2009;32:454-7
- (5) Arend, Armitage, Clemmons, et al. Goldman's cecil

- medicine. 24th ed. Elsevier Saunders.
- (6) 마약의 역사. 마약류 과학정보지 SIDA. 2003;1:8-28
 - (7) Robert O, Douglas L, Douglas P, Peter Libby. Braunwald's Heart disease. 9th ed. Elsevier Saunders.
 - (8) Richard A, David Hills. Cardiovascular complications of cocaine use. NEJM 345;5:351-8
 - (9) Priscilla Y, Cynthia L, Salinas, et al. Acute aortic dissection related to crack cocaine. Circulation. 2002;105:1592-95
 - (10) Longo, Fauci, Kasper et al. Harrison's principles of internal medicine. 18th ed. Mc Graw Hill.
 - (11) David T, Sharon R, Heidi C, et al. Delusional disorders in dermatology: a brief review. DOJ. 2008;14(6);2
 - (12) Chagas disease in the Americas-2011. Center for Global health. Division of parasitic disease and malaria. CDC
 - (13) Declan P, Stuart A. Myocarditis or myocardial infarction? MRI can help. Heart. 2011;97(16):1283
 - (14) Yi D, Cha P, Chih W. Acute viral Myocarditis mimicking ST elevation myocardial infarction: manifestation on cardiac magnetic resonance. Acta Cardiol Sin 2010;26:44-7
 - (15) Filippo C. Gaetano A. Angina pectoris and normal coronary arteries: cardiac syndrome X. Heart 2004;90:457-63
 - (16) Gaetano A. Cardiac syndrome X: a critical overview and future perspectives. Heart. 2007;93(2):159-66.
 - (17) Carmine P, Raffaele B. Further insights into syndrome X. Heart. 2010;96(23): 1865-7
 - (18) Richard O, Cannon III. Microvascular angina and the continuing dilemma of chest pain with normal coronary angiograms. J Am Coll Cardiol. 2009;54:877-85
 - (19) Fabio I, Gaetano A, Alfonso S. et al. Combination of variant and microvascular angina. Clin Cardiol. 2008;32(8):E40-5
 - (20) B delia, Leslee J, Carl J, et al. Persistent chest pain predicts cardiovascular events in women without obstructive coronary artery disease: results from the NIH-NHLBI-sponsored women's ischemia syndrome evaluation (WISE) study. Eur Heart J. 2006;27:1408-15
 - (21) Ilan S, David R, Joao A, et al. Neurohumoral features of myocardial stunning due to sudden emotional stress. NEJM. 2005;352(6);539-48
 - (22) Monica G, Francesco D, Anna M, et al. Apical ballooning syndrome or takotsubo cardiomyopathy: a systemic review. Eur Heart J. 2006;27:1523-9
 - (23) Ahmad A, Abhiram P, Ryan J, et al. Four-year recurrence rate and prognosis of the apical ballooning syndrome. J Am Coll Cardiol. 2007;50:448-52
 - (24) 조현수, 홍그루, 손창우 등. 스트레스 유발성 심근증 환자들의 원내 사망과 좌심실 기능 회복의 예측인자. 대한내과학회지 2011;81:64-72