

이달의 심전도

이승곤

충현동물종합병원
수의학박사(심장학전공)
enzymex@hanmail.net



장한나, 이승곤, 강종일

충현동물종합병원

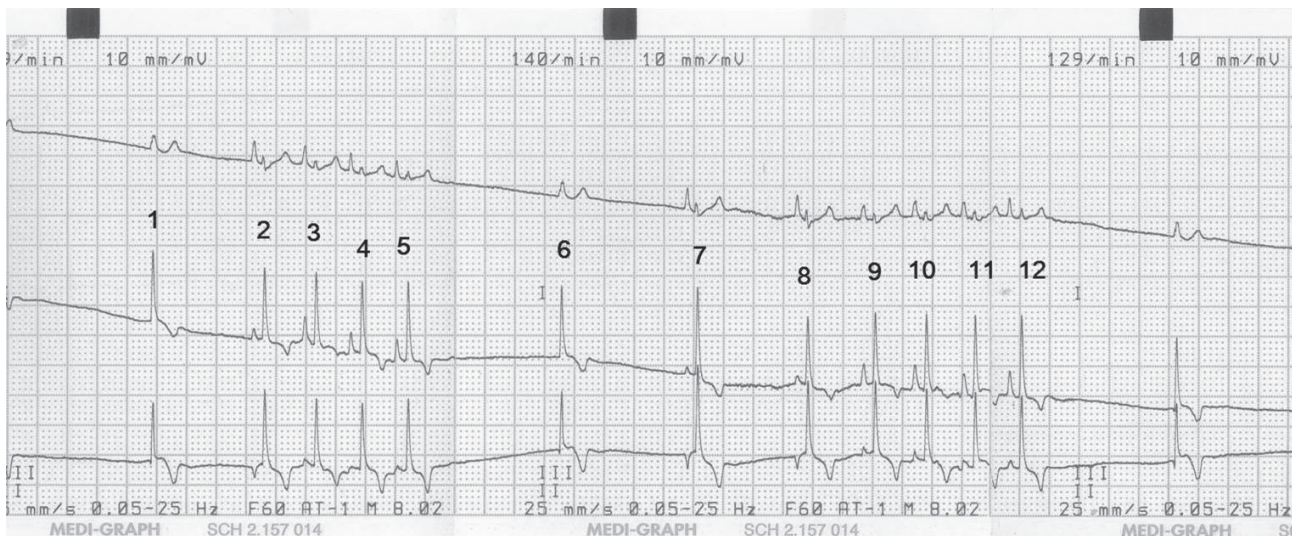
4살된 암컷 2kg치와와가 심각한 각막궤양으로 내원하였습니다. 보호자의 주호소는 각막질환이었고 환자의 다른 부분에 대해서는 특별한 호소가 없었습니다. 각막궤양이 심했기 때문에 수술을 결정하였고 수술 전 검사를 실시하였습니다.

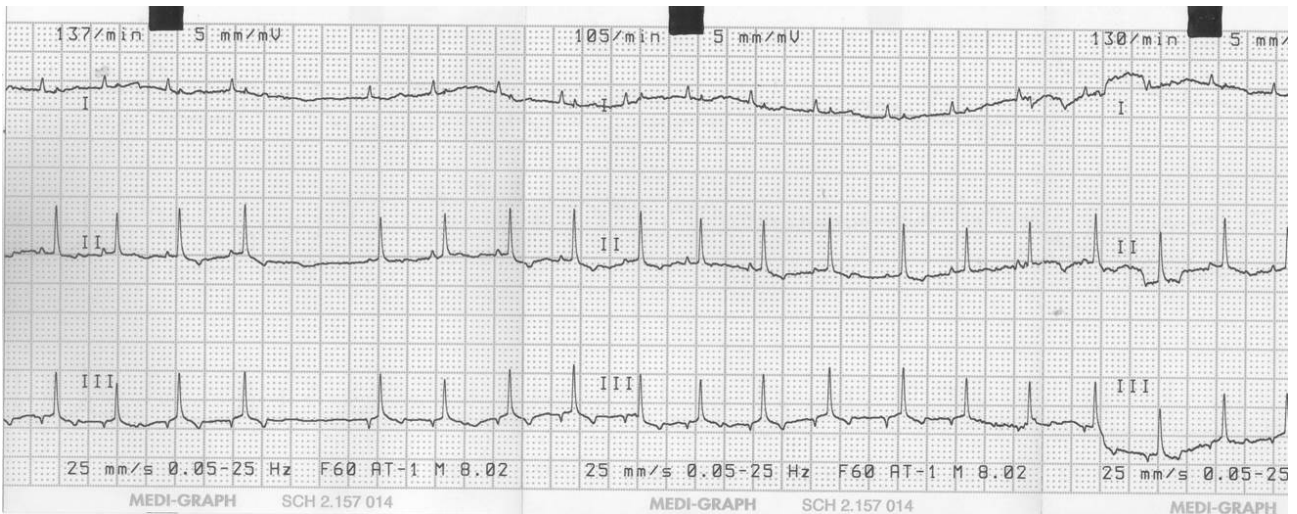
시진상에서 환자는 일반적인 개들에 비해서 활력이 없어 보이고 위축되어 보였습니다. 신체검사에서는 체온, 호흡에는 특이점이 없었으나 청진상에서 심박은 매우 불규칙한 양상을 보였습니다. 그러나 이러한 불규칙한 심박은 빈맥과 서맥이 호흡에 따라서 교차하는 양상을 보였습니다. 전체적인 흐름은 irregularly regular(불규칙 패턴이 규칙적으로 나타나는) 패턴이었습니다. 대퇴동맥 촉진에서는 심박에서 들리는 불규칙한 리듬과 동일한 맥박을 촉진할 수 있었습니다.

본 환자의 경우 비록 CBC, 혈액화학 검사, 전해질과 같은

혈액검사 상에서는 특이점이 없었으나 신체검사 상에서 나타난 이상심음으로 인해서 흉부 방사선, 심장 초음파 검사, 혈압 등을 추가로 평가 하였습니다. 흉부 방사선에서는 경도의 심비대가 의심되는 수준이었으며, 전신 동맥 혈압은 도플러 혈압계 상에서 150mmHg로 평가되었습니다. 심장 초음파의 경우 전반적으로 결정적인 특이점이 없었으나 경도의 심비대가 확인되었습니다. 양측 심방의 종대는 없었고, 우심실과 좌심실이 일반적인 건강한 개에 비해서 경도로 종대된 양상을 보였습니다. 그외 심장초음파 상 기능 지표들에서는 특이점이 없었습니다. 심전도 결과는 그림 1과 같습니다. 심전도상에서 이상 소견을 바탕으로 atropine response test(그림 2)를 실시하였습니다. 홀터 모니터의 경우 수술이 끝난 후 실시할 계획입니다.

심전도 소견은 다음과 같습니다(2유도 기준으로 기술). 심





박수는 약 110~130 정도 입니다. RR 간격의 변화가 심해서 정확한 심박수평가는 어렵습니다. 전체적으로 P-QRS-T로 구성된 동성 리듬이 주로 보입니다. 그러나 1, 6번은 P 파가 보이지 않고, 2, 7, 8번은 동성리듬 그룹인 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12번에 비해서 P파의 모양과 평균 전기축이 다릅니다. 동성 리듬군의 경우 P 파가 정도의 tall P wave 양상을 보입니다. 전체적인 파형에서 P파는 조금씩 다르지만 각각의 QRS 파는 정상범주에서 벗어나는 것은 없는 것으로 보입니다. 그러나 RR 간격은 매우 불규칙합니다. RR간격이 조밀해졌다가 멀어지는 양상이 반복적으로 나타나는 것을 확인할 수 있습니다. 이러한 변화는 환자의 호흡에 따라서 변화 하였으며, 흡기에는 맥박이 빨라지고 호기에는 맥박이 느려지는 반복적인 패턴을 보였습니다.

각각의 박동에 대한 소견은 다음과 같습니다. 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12에서 정도의 tall R 파가 인정됩니다. 그러나 환자가 심초음파상에서 결정적인 우심부전을 보이지 않고 있기 때문에 전기적인 변화를 심장의 형태학적 변화와 연결짓기는 어려울 것 같습니다. 각각의 리듬을 보며, 1, 6번은 sinus arrest 후 발생하는 junctional escape beat 이며, 2, 7, 8 번은 일반적인 sinus node가 아닌 sinus node내 다른 부위에서 발생한 박동이거나 sinus node주변의 조직에서 발생한 escape beat의 일종으로 볼 수 있습니다. 그러므로 1, 2, 6, 7, 8번은 sinus arrest 후 발생한 심실상성escape 박동으로 판단됩니다. 그러나 2, 7, 8번은 sinus node가 다시 정상 기능을 되찾는 과정에서 발생한 sinus node주변 조직에서 발생한 것으로 볼 수도 있을 것 같습니다. 이러한 소견을 바탕으

로 볼 때, 본 환자는 sinus arrest, escape beat, 동성 빈맥이 교차하는 sinus node dysfunction이 있는 것으로 보입니다. 여기서 관건은 환자가 부정맥과 관련된 임상증상이 있는가 아닌가 하는 것입니다. 비록 보호자는 환자가 본래 움직이지 않아서 큰 이상을 느끼지는 못하지만, 보호자가 인정하지 않을 뿐 전반적으로 의기소침하고, 거의 대부분 잠을 자고, 운동을 거의 하지 않는 것으로 보아 부정맥에 의한 운동기능 감소를 배제하기는 어렵습니다. 이 부분은 향후 약물치료나 페이스 메이커 장착 후 환자의 변화를 보고 판단해야 할 것 같습니다. 따라서 본 환자가 sick sinus syndrome 상태라고 단정짓기는 어려울 것 같습니다. 다만, 심전도 자체소견은 sick sinus syndrome의 일반적인 소견과 가까우며, 비교적 초중기로 판단됩니다.

그림 2의 심전도는 본 환자에 아트로핀 50ug/kg IV후 30분 후에 기록한 심전도 입니다. 아트로핀 주사 후 심박수가 (130-140/분) 조금 증가한 것을 알 수 있습니다. 아트로핀 투여 전 후 심박수의 증가는 경미하지만 동정지는 상당히 감소하고 리듬이 비교적 일정해진 것을 확인할 수 있습니다. 동기능부전증후군의 심전도 소견은 거의 소실되었다고 할 수 있습니다.

Sinus node dysfunction은 동방 결절 이상으로 전기적 박동의 발생, 발생 빈도, 전달에 이상이 발생한 것을 말합니다. 여기에는 동성 서맥, 동정지 (sinus pause/arrest), 심박수 조절 장애(chronotropic incompetence), sinoatrial exit block 등이 포함됩니다(현재 영어 및 라틴어 의학용어에 대한 한국어가 명확하지 않아서 일부 부득이 영어로 표기 합니

다). 이러한 동기능의 장애는 동방결절을 포함한 심방전도계에 전도발생과 전도 장애(sinus arrest)와 함께 빈맥을 수반하게 됩니다. 빈맥의 경우 초기에는 보상성 동성 빈맥이 발생하게 됩니다. 그러나 동기능 장애가 더욱 심해지면 reentry와 같은 비정상 전도회로에 의해서 서맥 후 빈맥이 동반되기도 합니다. 이러한 이유로 소위 말하는 동기능 부전 증후군에서 서맥과 빈맥이 교차하는 양상을 보이는 경우가 많습니다. 그러나 엄밀히 말하면 동기능 부전 증후군(sick sinus syndrome)은 sinus node dysfunction이 심해져서 운동기능 저하, 어지러움, 실신과 같은 임상증상이 수반될 때 사용되는 것이 맞습니다. 동기능에 여러가지 이상이 있지만, 이러한 부정맥과 관련된 명확한 임상증상이 수반되지 않을 때는 각각의 서맥성 부정맥에 대한 명명을 하거나 종합적인 평가에서는 sinus node dysfunction으로 진단하는 것이 좋습니다.

수의학에서 sick sinus syndrome의 발생은 개에서 그 발생이 압도적으로 많은 것 같습니다. 그 중에서도 miniature schnauzer 종에서 상당히 높은 발생율을 보이고 있습니다. 이는 유전적인 관련성이 높음을 의미하는 부분입니다.

그외 boxer, bull terrier, cocker spaniel, west highland white terrier가 종감수성이 높으며, 주로 중년령에 이르러서 발생이 많아지는 것으로 보고되고 있습니다. 그러나 sinus node dysfunction(동성 서맥, sinus pause/arrest, chronotropic incompetence, sinoatrial exit block)으로 확장할 경우 그 양상은 조금 달라집니다. sinus node dysfunction은 이러한 유전적인 이상에 의해서도 발생하지만 심부전, 장기적인 빈맥(심방세동 및 조동), 허혈 및 경색, 부교감 항진 질환 및 상태, 만성 중등도 전신질환, 심방세동 및 조동, 약물중독, 노화에 의해서도 발생하는 것으로 알려져 있습니다. 이러한 sinus dysfunction이 발생하는 환자에서는 방실결절에도 그 이상이 병발하는 경우가 많은 것으로 알려져 있습니다.

위에서 언급한 sinus node dysfunction의 발생 원인 중에서 심부전과 부교감 항진에 대해서는 추가적인 설명이 필요할 것 같습니다. 일반적으로 여러 원인에 의해서 심부전 발생시(특히 만성질환의 경우) 심근의 손상 뿐만 아니라 동방결절, 방실결절, 기타 전도계 모두에 손상이 되는 것으로 알려져 있습니다. 최근 이와 관련해서 많은 연구들이 진행중입니다. Sick sinus syndrome과 같은 극단적인 경우가 실제 임상에서 매일 접할 정도로 발생하지는 않습니다. 그러나 국내에

서 가장 발생율이 높은 퇴행성 이첨판 폐쇄 부전증에 의한 심부전 환자에서 sinus node dysfunction의심 사례가 적지 않게 발견 되는 것 같습니다. 이는 최근 journal of veterinary internal medicine에서도 다루고 있습니다. 이와 관련해서 조만간 재미있는 증례를 기고하도록 하겠습니다. 중요한 것은 심부전에서 동방결절과 방실결절의이차적 손상이 인정되기 때문에, 이첨판 폐쇄 부전증 환자에서 심부전에 의한 동방결절이나 방실결절의 이차적인 손상을 다각도로 확인해야 한다는 것입니다. 이미 경험을 한 분들이 많이 계시리라 생각합니다.

저 개인적으로는 응급 폐수중으로 내원한 개에서 동방결절의 손상 여부가 환자의 예후에 많은 영향을 주는 인자중 하나인 것 같습니다. 이 부분에 대해서는 많은 연구들이 있지만 좀 더 구체적인 연구가 더 필요할 것 같습니다. 다음으로 호흡과 관련된 부분입니다. 환자가 급만성 호흡기 질환이 있거나 소화기 질환이 있는 경우에는 부교감 신경의 항진으로 인해서 sinus node dysfunction이 더욱 심해지는 경우가 많습니다. 부교감 신경의 항진과 관련해서 안과질환 특히 녹내장과 같은 질환, 중등도 소화기 질환이 있는 경우에도 부교감 신경의 항진이 심해질 수 있습니다. 이렇게 부교감 신경이 지나치게 항진된 경우에는 부교감 신경의 항진을 치료할 경우 sinus node dysfunction이 정상으로 되돌아 가는 경우가 많기 때문에 부교감 신경의 이상 여부의 확인에 더욱 주의를 기울여야 할 것으로 보입니다.

저 개인적으로 항상 중요하다고 다짐하는 부분이기도 한 부분은 바로 부정맥이 확인된다고 해서 그것이 임상증상과 직결되는 것은 아니라는 것입니다. Sinus node dysfunction에 의해서 여러 형태의 서맥성 부정맥이 발생하게 됩니다. 그러나 이 부정맥이 발견될 경우 가장 우선되어야 할 과정은 바로 이 부정맥이 현재 환자에서 임상증상을 일으키고 있는가 하는 것입니다. 이 부분은 보호자의 병원 진단에 대한 신뢰도와 직결되는 부분이며 치료 및 예후 평가에서도 매우 중요한 부분인 것 같습니다.

Sinus node dysfunction은 심전도상에서 그 이상이 명확하다 하더라도 임상증상이 두드러지지 않는 경우가 많습니다. 그렇기 때문에 보호자에게 질병에 대한 지나친 경고가 되거나 치료가 필요이상 진행될 수 있습니다. 이전에 언급한 바와 같이 sick sinus syndrome은 sinus node dysfunction에 반드시 심부전 관련 임상증상이 포함된다는 것을 기억해야 할 것 같습니다. Sinus node dysfunction이 심해져 심부전 상태

에 이를 경우 기력저하, 운동능력 저하, 실신과 같은 임상증상이 나타날 수 있습니다. 그러나 이러한 소견들은 수의사가 직접 관찰하거나 보호자가 동영상을 찍어 오지 않는 이상 신경계 질환과 감별은 항상 필요합니다. 이러한 상황에서 홀터 모니터를 실시하는게 심원성과 신경원성을 구별하는데 매우 도움이 됩니다.

Sick sinus syndrome의 진단은 심전도를 통해서 이루어지며 심전도에 더해서 임상증상이 수반 됩니다. 그러나 일반 심전도도 좋지만 홀터 모니터를 하는것이 환자의 상태를 명확히 평가하는데 매우 도움이 됩니다. 이렇게 심전도 상에서 sinus node dysfunction이 인정되거나 임상증상이 인정될 경우에는 반드시 추가적인 검사를 해야 합니다. 그것은 바로 atropine response test입니다. 아트로핀 반응 검사는 원칙적으로 진성 전도 장애 및 부정맥과 부교감신경의 항진과 관련된 부정맥을 감별하는데 이용됩니다. 그러나 추가적으로 동방결절의 심박 발생 능력을 평가하는데도 이용됩니다. 아트로핀 반응 검사는 간단합니다. 아트로핀을 주사 후 전사 전후 심전도를 비교하는 것입니다. 많은 수의사분들이 아시는 바와 같이 건강한 개에서 아트로핀 반응은 매우 격렬합니다.

정상의 개체에서는 심박수가 정상에 비해서 두배이상 빨라지거나 심박의 한계치인 180~230/분까지 심박이 빨라지는 경우가 매우 많습니다. 심각한 sinus node dysfunction이 있는 개체에서는 아트로핀 투여시 거의 부정맥의 변화가 없는 경우도 있습니다. 그러나 상당수는 아트로핀 투여 후 심정지와 같은 부정맥이 소실되거나 그 빈도가 감소하며, 심박수가 조금이든 폭발적이든 증가하게 됩니다. 여기서 반드시 유념하여야 할 것은 아트로핀 투여 후 심박수가 조금 빨라졌다고 해서 반응이 있는 것, 즉 아트로핀 반응검사에서 특이점 없음, 정상으로 판단해서는 안 된다는 것입니다.

개는 품종과 체중이 달라서 일괄적으로 수치화 하기는 어렵습니다. 그리고 아트로핀 반응 검사의 판독을 위한 명확한 가이드 라인은 나와있지 않습니다. 다만, 정상 개나 부교감 항진에 의한 단순 서맥일 경우에는 아트로핀 투여 후 부정맥이 거의 완전히 소실되고, 심박수는 180-230회/분에 이를 정도로 매우 드라마틱 하게 나타난다는 것입니다.

제가 개인적으로 사용하는 아트로핀 반응 검사의 판독 기준은 다음과 같습니다. 절대적 지표가 아니기 때문에 참고적으로 이용바랍니다. 아트로핀 검사 후 반응은 1) 무반응(grade

3/3), 2) 서맥성 부정맥의 빈도 감소와 심박수 150~160회/분 이하 (grade 2/3), 3) 심박수 160회/분 이상 (grade 1/3)의 정상 개와 유사한 반응으로 구별될 수 있을 것 같습니다. 현재까지 명확한 진단 가이드라인은 없으며 심장전문가 마다 조금씩 그 기준이 다릅니다. 위의 지표는 제 개인적인 기준이므로 참고용입니다.

아트로핀에 거의 반응이 없는 환자는 당연히 예후가 좋지 않으며, 동방결절의 손상이 매우 심함을 의미합니다. 아트로핀에 어느정도 반응을 한다는 것은 부정맥에 부교감신경의 항진이 관련이 되었다는 것과 함께 동방결절의 손상이 어느 정도 인정된다는 것입니다. 여기에는 동방결절 뿐만아니라 심실근의 손상도 어느 정도 포함된다고 볼 수 있습니다.

마지막으로 심각했던 부정맥이 아트로핀 투여 후 거의 소실되고 심박도 약 160회/분 이상으로 상승한다는 것은 부정맥에 부교감 신경의 개입이 매우 강했다는 것을 의미합니다. 또한, 심실근 등의 심혈관에 이상이 심하지 않기 때문에 심장이 최대한의 박동수로 뛸 수 있다는 것을 의미합니다.

여기에 더해 혈액학적으로는 관류부족으로 인해서 신전성 심부전이 발생할 수 있습니다. 혈액학적인 측면에서 반드시 짚고 넘어가야 하는 것은 혈중 glucocorticoid 농도와 갑상선 호르몬의 농도입니다.

Sick sinus syndrome으로 진단 되었다가 나중에 알고보니 갑상선 기능 저하증으로 진단되는 경우가 간혹있습니다. 그렇기 때문에 이 두 호르몬은 반드시 반드시 측정해야 합니다. 흉부방사선에서는 경도의 심비대가 확인될 수 있습니다. 심장 초음파에서는 좌우심실의 내강이 정도로 중대되어 있거나 심실근이 경도로 얇아진 eccentric hypertrophy 가 나타날 수 있습니다. 이러한 변화는 서맥에 의한 것이라 할 수 있습니다. 그러나 서맥이라 할지라도 판막이나 다른 심근질환이 병발하지 않는이상 심방의 크기는 대부분 정상범위입니다.

Sinus node dysfunction/sick sinus syndrome 의 치료는 임상증상의 유무, 기저 전신질환 유무, 기저 심부전 유무, 아트로핀 투여 검사의 반응에 따라서 구분할 수 있습니다. 임상증상이 없는 경우에는 원칙적으로 치료가 필요하지 않습니다. 이때는 증상의 치료 보다는 질병의 진행을 막는데 초점을 맞추게 됩니다.

부교감 신경의 항진이 될만한 질환이 있다면 치료하는 것이 우선입니다. 심장질환이 있다면 이를 적극치료하고, 동방결

절의 손상을 유발할 수 있는 질환에 대한 모니터링과 적극적 치료가 권장됩니다. 유전적인 관련성이 높은 환자에서 이러한 sinus node dysfunction을 지연시키는 치료에 관해서는 여러 연구가 있지만 그 효과가 두드러진 치료법에 대한 연구보고는 아직 없는 것으로 보입니다. 다음으로 아트로핀에 대한 반응이 있지만 그 반응이 강력하지 않은 군입니다. 이 군에서는 부정맥이 빈도와 강도가 감소하지만 여전히 나타나고, 심박수는 폭발적이지는 않지만 증가하게 됩니다. 이 군의 환자들 역시 원발 질환의 치료가 우선입니다. 그리고 이 군의 경우 대부분 부정맥 관련 증상이 있습니다. 그렇기 때문에 이에 대한 적극치료가 필요합니다. 우선 atropine, glycopyrrolate와 같은 강력한 부교감 신경 차단 주사제가 있습니다. 이 약물들은 효과적이지만 주사제라는 한계성이 있습니다.

Scopolamine 계열 약물도 있지만 이들은 단일 제제로 나오지 않기 때문에 사용에 한계가 있습니다. 미국에서 가장 널리 사용하는 약물은 경구약인propantheline입니다. 저 역시 이 약물을 미국에서 처음 접했는데 매우 일반적으로 사용하고 쉽게 구할 수 있는 약물입니다. 그리고 그 효과 역시 좋은 편입니다. 그러나 안타깝게도 한국에서는 시판되지 않고 백방으로 알아봤지만 공식적인 경로로는 구할 수 없었습니다.

결론적으로 경구용 부교감 신경 차단제를 한국에서는 구할 수 없는 것 같습니다.

다음으로 차선책으로 쓸수 있는 것은 응급용으로 dobutamine, dopamine 입니다. 이 약물들 역시 주사제라는 단점이 있습니다. 다음으로 methylxanthine alkaloid이며 대표적으로 aminophylline, theophylline 입니다. 이 약물들의 반응은 개인차가 비교적 큰 편입니다. 효과가 있는 군은 비교적 효과적이며 임상증상의 개선에 도움이 많이 됩니다.

다른 장점으로는 경구약이 쉽게 구할 수 있다는 것과 부작용이 비교적 적으며, 강심의 효과까지 얻을 수 있다는 것입니다. 그러나 미국 심장전문의들은 즐겨 사용하지 않는 것 같습니다. 아마도 효과가 두드러지지 않고 propantheline을 쉽게 구할 수 있기 때문으로 판단됩니다. 더욱이 페이스메이커를 저렴하고 쉽게 구할 수 있기 때문일 수도 있을 것 같습니다.

마지막으로, 아트로핀에 거의 반응하지 않는 군입니다. 이들은 동방결절의 손상이 매우 심각한 경우로서 매우 심각한 임상증상을 보입니다. 이들은 페이스메이커 장치가 우선이라고 할 수 있습니다. 약물치료는 그 한계가 명확하기 때문에

페이스 메이커 장치를 강력하게 추천하는 것이 좋습니다. 국내의 경우 페이스메이커 장치가 간헐적으로 실시되고 있습니다. 그러나 가장 문제가 되는 것은 바로 페이스메이커의 구입비용인 것 같습니다. 시술 과정은 비교적 간단합니다.

실제 국내 유통사에서 정품을 구입할 경우 회사마다 차이가 있지만 최대 약 600만원(Medtroic) 정도까지 나가기도 하며, 리드와이어도 80여 만원 정도 합니다. 이는 상당히 부담스런 가격입니다. 또한 여기에 병원의 각종 검사비, 수술비, 입원비가 포함되므로 시술비는 일반적인 가정에서는 부담이 되는 가격입니다. 현재 여러 경로를 통해서 비교적 저렴한 가격에 구입된 페이스 메이커를 시술하고는 있지만 이러한 경우 기기의 세팅, 환자의 모니터링 등에 어려움이 있습니다. 국내 시장이 더욱 커진다면 극복이 될 수 있을 것이라 기대해 봅니다.

Sinus node dysfunction/sick sinus syndrome의 예후는 기저 질환의 유무, 기저 질환의 종류, 품종, 나이 등에 따라서 결정됩니다. 비록 실신 등의 임상증상이 있는 환자라 하더라도 실신이 반복 되면서 생명이 유지되는 경우가 적지 않습니다. Sick sinus syndrome이라고 해서 내일 죽을 것처럼 강조할 필요는 없을 것 같습니다.

아트로핀 반응검사 결과가 예후에서 좋은 지표중의 하나로 사용될 수 있습니다. 두드러진 임상증상이 없으며 아트로핀 반응검사서 부정맥의 소실과 심박의 개선효과가 큰 환자는 장기적인 예후가 비교적 좋은 편입니다. 그러나 임상증상이 나타나며, 아트로핀 반응검사에서도 부정맥의 개선이 거의 없고, 심박수의 변화가 거의 없는 환자는 장기적인 예후가 좋지 않다고 할 수 있습니다. 이러한 환자에서 페이스메이커의 장치는 선택이 아닌 필수라고 할 수 있습니다. 홀터 모니터를 통해서 부정맥에 대한 좀 더 면밀한 평가 역시 예후 평가에 도움이 될 수 있습니다. ▼