

마취 전 심전도 검사의 의의



진우성
이승진동물의료센터
내과 과장
hwalangjws@hanmail.net

심전도 검사란?

심전도 검사는 심장의 수축, 이완의 운동을 유발하는 심장 근육세포 및 전도세포의 전기전도에 따른 탈분극 및 재분극의 전위차를 신체 외부에서 측정하여 그 차이를 곡선으로 기록하는 검사법으로 심박동 및 심박율동, 전기 전도 상태 등을 파악할 수 있습니다.

심장기능 평가를 위해서 심장초음파 및 도플러 초음파 등 최신의 진단검사법이 점차 발달되고 있어서 상대적으로 그 중요성에 대한 인식이 떨어지는 것처럼 보이거나 심장의 부정맥을 진단하는데 있어서 심전도 검사는 현재 결정적인 검사법이며, 청진 및 혈압 측정과 같이 병원에 내원하는 환축에 있어서 다른 진단 검사 이전에 실시되어야 하는 가장 기본적인 신체검사법이라고 할 수 있습니다. 특히 중환축 및 수술 환축에서 심전도 검사는 vital sign 체크와 함께 응급상황 발생을 사전에 파악하는데 도움이 되기 때문에 효과적인 환축 모니터링 방법입니다.

심전도 검사는 어떻게 하는가?

심전도 검사 시에는 보통 환축을 우측 횡와위로 보정한 상태에서 심전도 리드를 장착하고 실시하게 됩니다.(그림 1) 리드선은 근육에 의한 근전도 간섭을 최소화하기 위해서 겨드랑이와 사타구니 또는 팔꿈치와 무릎부위에 장착하게 됩니다. 심장에서부터 일정한 거리에 위치하도록 같은 부위에 장착하는 것이 좋으며, 털임이나 혈떡임이 심한 경우에는 간섭을 최소화하기 위하여 등피부를 손으로 당겨 쥐는 방법을 이용하기도 합니다. 호흡곤란이 있는 환축에서는 무리한 보정으로 상태가 악화될 수 있기 때문에 기립자세에서 검사를 진행하거나 상태 안정 후에 실시하는 것이 좋습니다.

심전도 기계는 paper형과 digital형 두 가지로 나눌 수 있습니다. 진단 검사 목적으로는 보통 paper형을 이용하고, 중환축처럼 즉각적인 검사보다 지속적인 모니터링이 필요한 경우에는 digital 장비를 이용하는 것이 좋습니다. 일반적으로

paper형을 이용한 진단검사가 더 정확하기 때문에 본원에서는 paper형을 위주로 심전도 검사를 실시하고 있습니다. 검사 용지 출력 시에는 환축이 안정된 상태에서 실시하는 것이 좋으며, paper speed는 심박수 및 심박율동성 비교와 정확한 파형 분석을 위해서 25mm/s, 50mm/s 둘 다 출력하는 것이 좋습니다. 소동물에서 가장 중점해서 보아야 할 부분은 lead 2형이지만 비교분석을 위해서 plane lead 및 chest lead 모두 다 검사를 하는 것이 좋으며, 파형이 서로 겹치지 않도록 환축에 따라 진폭을 조절해 줄 필요가 있습니다.



그림 1. 심전도 검사 시의 보정

심전도 검사는 언제 실시하는가?

현재 본원에서는 심전도 검사를 혈액검사처럼 일반적인 검사항목으로 실시하고 있습니다. 주로 신체검사에서 심장질환이나 부정맥의 가능성이 의심될 경우, 그리고 특히 마취사고의 위험성을 최소화하기 위해서 중년령 이상의 환축에서는 수술(마취) 전 검사의 하나로 심전도 평가를 기본적으로 실시하고 있습니다.

심전도 검사의 적용
1. 실신이나 허약 등의 병력이 있을 경우
2. 심장의 종대 확인
3. 응급 환축에서의 vital sign 모니터링
4. 심장질환 환축의 모니터링
5. 약물중독이나 중독물질 섭취 의심 시
6. 혈액검사에서 전해질 불균형이 있을 경우
7. 수술(마취) 시의 환축 모니터링
8. 전신 질환 환축의 보조적 진단검사법

표 1. 심전도 검사가 지시되는 대표적인 예.

심전도 검사결과의 분석은 어떻게 하는가?

심전도 검사 결과의 분석은 먼저 25mm/s의 paper speed로 출력한 부분에서 심장의 율동성을 평가합니다. 6초 계수법이나 RR 간격법을 이용한 심박동수 평가로 서맥, 빈맥, 정상 박동수를 확인하고, RR 간격의 규칙성을 평가하게 됩니다. 이때 비정상적인 이상파형이 동반된 부분이 있는지도 같이 확인을 하게 됩니다.

그 다음 50mm/s의 paper speed로 출력한 부분에서 개별 파형의 분석을 실시하고 있습니다. 파형 분석 시엔 가장 먼저 정상 pacemaker인 동방결절에서 형성되는 P파를 분석한 후 PR interval, QRS complex, QT interval, ST segment, MEA 등의 세부사항을 체크하게 됩니다. 모든 체크한 사항을 토대로 심전도 결과를 분석하고 진단을 하게 됩니다.

본원의 심전도 검사 결과의 분석

2011년도에 본원에서 수술전 검사로 심전도 검사를 실시 하였던 500케이스의 증례를 분석하였습니다. 54%의 개체에서 정상적인 동성리듬 형태를 보였고, 약 34%의 개체에서는 호흡성 또는 미주신경 활성화에 따른 동성 부정맥 소견을 나타내었습니다. 나머지 약 12%에서는 Sinus nodal dysfunction이나 AV node block 등의 서맥성 부정맥이 대부분을 차지하였으며, 기타 심실상성 빈맥, 심실성 빈맥 등이 드물게 관찰되었던 경우도 있었습니다.(그림2-1)

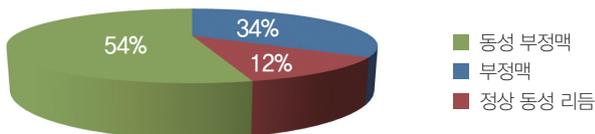


그림 2-1. 본원의 마취 전 심전도 결과 분석(2010~2011)

서맥성 부정맥이 나타났던 환축에서는 대부분이 atropine stimulation test상 부정맥 소견이 소실되는 경우가 상대적으로 많았습니다. 주로 시츄, 페키니즈 등 단두종전에서 비정상적 호흡에 의한 미주신경 자극으로 동성 부정맥(전체 단두종 환축 중 약 68%), 서맥성 부정맥(전체 단두종 환축 중 약 13%)이 많이 관찰되었습니다.

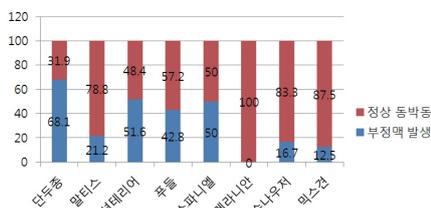


그림2-2. 마취전 검사에서 품종 별 부정맥(동성부정맥 포함) 발생

그 다음으로는 기관 허탈 등의 상부호흡기 이상의 품종소인을 가진 요크셔테리어에서 부정맥(동성 부정맥 포함하여 전체 요크셔테리어 중 약 51%) 발생이 높은 편이었습니다. 나머지 품종에서도 부정맥은 발생하였지만 품종별로 검사가 실시된 개체수가 많지 않아 발생율의 유의성은 없을 것으로 보입니다.(그림 2-2)

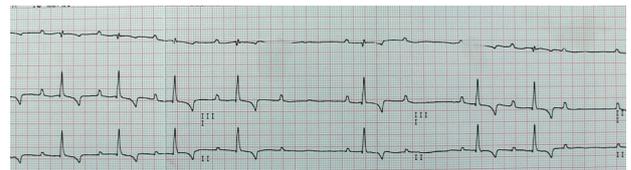


그림 3. 외상성 안구돌출증이 있었던 9살령 암컷 시츄견에서의 수술전 심전도 검사결과. PR interval이 지연(약 0.18초)된 1^o AV block이 관찰되었음. 수술 전 항콜린제 사용으로 교정 후 수술 실시.

또한 교통사고, 교상 등 외상환자에서도 통증 또는 내부 장기 손상에 의한 자율신경톤의 변화로 심장 부정맥(약 53%, 동성부정맥 포함)이 종종 관찰되었습니다.(그림 3) 또한 중증 자궁축농증이나 장내 이물 등 위장관 자극에 의한 미주신경 활성화에 의해서도 부정맥(약 42%, 동성부정맥 포함)이 자주 관찰되었습니다.



그림 4-1. 5살령 암컷 포메라니안 중증 자궁축농증 제거수술 이후 24시간 때 심전도 결과. 2^o AV block이 관찰됨.

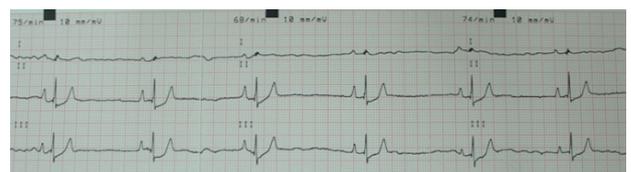


그림 4-2. 동일한 환축에서 수술 후 48시간 때의 심전도 결과. 회복함에 따라 부정맥소견이 소실되는 것이 확인됨.

부정맥의 유발원인이 외과수술로 교정되었던 이런 환축들은 수술 후 회복기간 동안의 추적관찰에서 자연히 부정맥 소견이 소실되는 모습을 확인할 수 있었습니다.(그림 4-1, 4-2)



그림 5. 유선종양 및 자궁축농증 수술 차 내원하였던 7살령의 암컷 믹스견의 수술 전 심전도 결과. Block 전 후로 PR interval이 변화하는 2^o AV block mobitz type 1으로 확인됨. Atropine 투여 후 수술 실시.

본원에서는 마취 전 심전도 검사에서 서맥성 부정맥이 확인된 환축의 경우 부정맥의 유발원인을 크게 미주신경성과 비미주신경성으로 나누었으며, 수술 전 교정이 가능한 상태 인지를 먼저 확인하였습니다.(그림 5) 미주신경성 부정맥은 항콜린제 전투여를 통해 발생하고 있는 부정맥을 배제시킬 수 있기 때문에 마취 전 검사상 혈압유지가 잘 되는 환축에서는 항콜린제 전투여 후 수술을 하였습니다.(그림 6)



그림 6. A. 9살령 암컷 페키니즈견. 척수조영검사를 위한 마취 전 심전도 결과. Sinoatrial exit block이 regularly irregular pattern으로 지속 관찰됨 B. 동일한 환축의 atropine stimulation test 후의 심전도 결과. Sinoatrial exit block이 소실된 것을 확인할 수 있었음. Wandering atrial pacemaker, 2nd AV block이 관찰되어 실제 심장 전기전도로의 손상이 있음이 확인되었음.

하지만 부정맥과 함께 저혈압이 있는 환축에서는 저혈압에 대한 대증 치료 이후 수술을 하였습니다.

수술 전 심전도 검사의 이점은?

심전도 검사 결과를 분석해 보았을 때, 대다수의 외과 수술 환축에서 실제 pacemaker 시술이 필요한 심장원성 부정맥보다 심장외적인 원인에 의한 부정맥의 발생율이 매우 높은 것으로 확인되었습니다. 대부분이 자율신경톤의 변화에 따른 심장기능의 억압이나 항진에 의해 나타난 것으로 보이며, 신경 활성을 억압할 수 있는 약제(예, 항콜린제) 사용으로 역전시킬 수 있는 부정맥이었습니다.(그림 7)



그림 7. 슬개골 탈구 교정 차 내원하였던 8살령의 암컷 요크셔테리어. 신

체검사상 간헐적인 심음소실 및 pulse deficit이 있었음. 심전도 검사결과 심방내 2개의 pacemaker의 존재로 junctional beat과 PR dissociation이 동반된 서맥성 부정맥이 확인됨(첫 번째 그림). Atropine 투여 후 부정맥 소실되어 미주신경성으로 판단(두 번째 그림).

대부분의 외과적 교정이 필요한 환축은 수술이 생명연장과 직결되어 있는 경우가 많으며, 생명연장과는 관련 없더라도 슬개골 탈구나 십자인대 파열, 외상에 의한 골절과 같은 골관절 계통의 이상에 의한 통증으로 신진대사 및 생명유지장기의 기능이 저하되어 있는 경우가 많습니다. 이런 환축에서는 신경 자극에 의해 부정맥이 동반되는 경우가 많기 때문에 수술 및 마취상황과 같이 신진대사를 억압시킬 수 있는 조건에서는 갑작스런 응급상황 발생으로 소중한 생명을 위협받게 될 수 있습니다. 따라서 수술 전 적절한 심전도 평가는 부정맥 발생 및 가능성을 파악하여 마취 도중의 응급상황을 사전에 파악할 수 있는 이점이 있습니다. 또한 저혈압, 부정맥과 같은 상태이상을 수술 전에 미리 교정하여 수술 중의 응급상황 발생을 현저히 낮출 수 있으며, 응급상황이 발생하더라도 빠른 대처가 가능하도록 하여 안정적으로 수술이 끝날 수 있도록 도움을 주는 검사법입니다. 그리고 수술이 실시되기 전 보호자에게 마취 시의 위험 정도 및 수술 후의 합병증에 대해 사전에 알림으로써 수술 이후 발생할 수 있는 보호자의 불안감, 불평을 최소화할 수 있다는 이점도 있습니다.

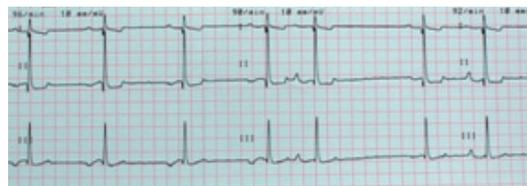


그림 8. 측이도 절제수술로 내원한 9살령 암컷 스파니엘. 신체검사상 pulse deficit이 간헐적으로 나타남. 심전도 결과 APC로 확인됨. 심박동수 및 혈압 정상적으로 유지되어 수술이 실시되었으며, 주기적으로 검진이 필요한 경우임.

심전도 검사는 환축의 상태를 육안으로 파악할 수 있는 영상진단검사처럼 보호자에게 시각적으로 확인시켜줄 수 있는 이점을 가지고 있기 때문에 병원수익에도 상당한 기여를 할 수 있습니다. 또한 수술적 교정이 필요한 환축 외에도 부신피질기능 저하증 등의 내분비 질환과 같은 중증 내과질환을 가진 환축에서도 심전도 검사를 통한 모니터링은 환축의 시간대별 상태파악 및 회복여부와 같은 예후를 판단하는데 있어서 많은 도움을 줄 수 있습니다.▼