

가축의 심전도 진단

김 두*

1. 서 론

심장은 90% 이상이 심방과 심실의 근육성분이고 나머지가 특수전도계로 구성되어 있으며 심장은 신체내 장기중 자동적으로 박동할 수 있는 유일한 장기이다. 특수전도계는 전기자극을 형성하여 심근에 전달하므로 심장은 계통있고 효과적으로 박동하여 우리 몸이 필요로 하는 혈액을 충분히 공급하게 된다. 심장은 박동할 때마다 전신에 퍼지는 약한 전위(electrical potential)를 발생시킨다.

심전도(electrocardiogram)란 심박동과 관련되어 나타나는 전위 변화를 신체표면의 일정 부위에 부착한 전극(electrode)을 통하여 이 전극을 심전계(electrocardiograph)에 연결하여 그림으로 기록한 것이다.

사람에서 심전도는 1887년에 Waller AD의 capillary electrometer에 의해 처음 기록되었으며, 1901년 Einthoven W가 string galvanometer electrograph를 발명하여 심전도가 본격적으로 임상에 이용되기 시작되었다. 그리고 수의학 분야에서는 1922년에 처음으로 Norr가 개의 임상 심전도를 활용하였다.

2. 심전도의 임상질환에 적용

심전도는 심장검사 중 가장 널리 사용되고 있으며 다음의 임상질환의 증상이 나타날 때 심전도 검사가 필요하다.

- 1) 청진시에 부정맥이 나타날 때
- 2) 급성호흡곤란 또는 기침

- 3) 속
- 4) 실신 또는 발작
- 5) 수술전, 동안과 후에 환축의 상태를 감시할 때
- 6) 심잡음이 청취될 때
- 7) X-선 사진에서 심장비대가 확인될 때
- 8) 청색증(cyanosis)
- 9) 심장 약의 효과를 평가하기 위하여 : 특히 digoxin과 quinidine
- 10) 전해질대사의 이상 : 특히 칼륨과 칼슘
- 11) 심장에 영향을 미칠 수 있는 전신질환의 진단시 : 자궁축농증, parvo virus감염증, 요독증, 중앙 등
- 12) 전신적인 신체검사 시에
- 13) 심장질환의 진단과 예후판정 시에 : 심방과 심실비대, 심근허혈과 심근경색, 심낭염
- 14) 인공심박조율기의 기능평가 시에

심전도 검사는 임상검사이지 그 결과가 심장질환의 진단이 아닌 경우가 많다. 그러므로 심전도를 임상에 이용할 때는 항상 심맥관계에 관한 병력, 신체검사와 실험실 검사소견을 종합하여 판독하여야 한다.

그러나 많은 경우에 심전도 소견 하나만으로 심장질환의 진단이 가능하며 특히 다음의 두가지 질환의 진단에 심전도가 유용하다.

- 1) 대부분의 부정맥 진단-심장에서 전기적 자극이 발생하여 형성하는 율동(rhythm)과 횡수(frequency)를 확인할 수 있기 때문
- 2) 심근의 상태-심근의 병적인 상태나 생리적인 요인에 의하여 심전도상에 PQRST편향에 변화가 생기기 때문

* 강원대학교 수의학과

3. 심전도 검사의 한계

임상가는 심전도 검사가 방사선 촬영이나 혈액검사 등과 같이 진단에 이용할 수 있는 하나의 검사방법으로 간주해야 하고 다음과 같은 심전도 검사의 한계를 항상 고려해야 한다.

1) 심전도 임상소견의 일부를 평가하는데 이용될 수 있으며 임상에 대한 지식, 경험과 판단 없이는 이용될 수 없다.

2) 심전도는 심장의 기계적인(mechanical) 상태를 대변하지 않는다. 예를 들면 울혈성 심부전에서 심전도 소견은 정상이며, 완벽하게 정상적인 동물에서도 비정상적인 심전도 소견을 나타낼 수 있다. 그러므로 심전도는 항상 임상소견과 함께 판독하여야 하며 오랜기간에 걸쳐 연속적으로 심전도를 측정하면 심장의 기능적인 상태를 평가하는데 도움이 된다.

3) 심전도로 예후평가를 항상 내릴 수 있는 것은 아니다. 일반적으로 심전도상에 비정상적인 소견이 심하게 나타날수록 예후가 불량하지만 심전도 소견이 아주 비정상적인 일부의 환자는 평생동안 큰 지장이 없이 생존하는 경우도 있다.

4) 심전도는 판막, 관상동맥과 심내막 또는 심낭의 병리상태를 대변해주지 못하며 단지 심근의 병리상태만 기록해준다.

5) 심전도 판독에서 정상과 비정상의 분류는 좁은 범주에서 보다는 넓은 범주에서 평가를 내려야 한다.

4. 심장의 해부생리와 심전도

1) 심장의 자극전도계

심장은 자동성(automaticity)이 있어 심장내의 자극전도계에서 전기자극을 형성하여 심장근육에 전도함으로써 심장을 박동하게 한다. 자동성은 자극전도계 세포의 자연탈분극(spontaneous depolarization)에 의해 나타난다.

자극전도계 세포는 두가지 종류가 있다. 첫째는 fast response 세포로서 활동전위(action potential)가 Na^+ 과 K^+ 의 이동에 의해 이루어지며 여기에는 동결절과 방실결절을 제외한 자극전도

계가 속한다. 둘째는 slow response 세포로서 활동전위가 Ca^{++} 의 이동에 의해 이루어지며 동결절과 방실결절이 여기에 속한다.

심장의 자극전도는 다음과 같은 순서로 이루어진다(그림 1).

동결절→결절간 심방경로→방실결절→His속→각→purkinje섬유

2) 전기도(Electrogram)

정상심장세포의 안정시 전위는 세포 내는 음성이나 세포 밖은 양성이며, 탈분극되면 전위가 바뀌어 세포 내는 양성, 세포 밖은 음성이 된다(그림 2).

전기도는 심근의 탈분극(depolarization)과 재분극(repolarization)에 의해 형성된다. 근육조직의 전기도는 심전도의 단극유도와 같은 모양을 한다.

(1) 탈분극

자극(stimulus)에 의한 근육세포의 흥분을 탈분극이라 하며 자극의 전도방향과 전극의 위치에 따라 모양이 달라진다(그림3).

A. 상향파(positive deflection)

자극전도 방향이 전극의 양성을 향하는 경우에 파형은 양성으로 나타난다.

B. 하향파(negative deflection)

자극전도 방향이 전극의 음성을 향할 때는 파형은 음성으로 나타난다.

C. 이상성파(diphasic deflection)

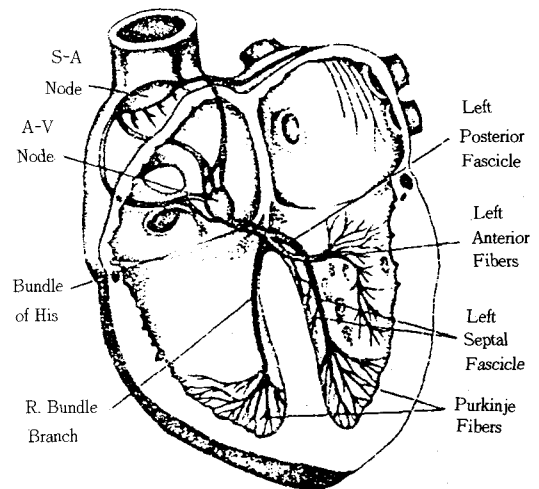


그림 1. 심장의 자극전도계.

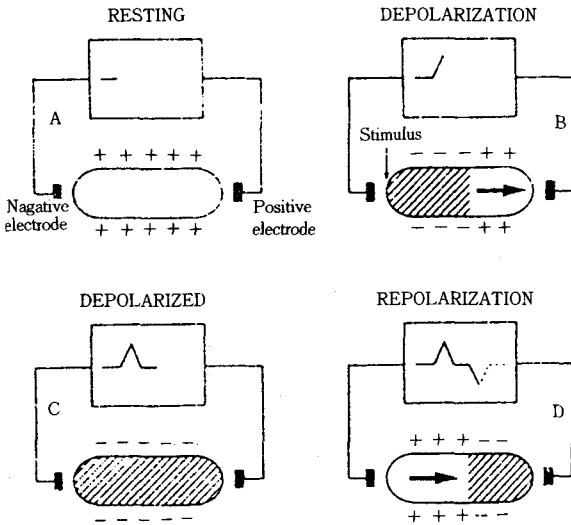


그림 2 단일 근육섬유의 전기적 활성화에 따른 전기도 기록.

전극이 근육조직의 중간에 있을 경우에 초기 파형은 양성이며 말기파형은 음성으로 나타난다.

(2) 재분극

흥분되었던 근육조직이 안정상태로 회복되는 것을 재분극이라 한다. 재분극이 탈분극과 반대 방향으로 이루어지면 파형은 탈분극 파형과 동일한 방향이며, 재분극이 탈분극과 같은 방향으로 이루어지면 파형은 탈분극 파형과 반대방향이다.

(3) 심전도의 생성 요인

심전도는 심장의 전기적 전위를 체표에서 측정하는 것으로서 심전도의 생성에는 다음과 같은 여러 요인이 관여하고 있다.

- A. 심박조율기(동결절)에서 전기적 충동(impulse)의 개시
- B. 심장의 특수한 자극전도계를 통한 자극의 전파
- C. 심장과 심실근의 활성화 또는 탈분극
- D. 심방과 심실근의 회복 또는 재분극

(그림 4)에 있는 6개의 그림은 이러한 요인들이 작용하여 생성하는 심전도 파형을 나타내었다.

3) 파 형

심전도에 나타나는 파형으로는 P파 Tp(Ta)

파, QRS군, T파와 U파가 있다(그림5).

(1) P 파

우심방에서 좌심방으로 진행되는 심방의 탈분극에 의해 형성된다. I, II와 aVF 유도에서는 상향파이고, aVR 유도에서는 하향파이며 기타 유도에서는 일정하지 않다. 정상 전기축은 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 이다.

(2) Tp(Ta)파

심방의 재분극에 의해 형성된다. 표준유도의 심전도에서 나타나는 경우는 흔치 않으나 심방확장이 있는 경우 PR분절을 하강시키며 나타난다.

(3) QRS군(complex)

심실이 탈분극에 의해 형성된다. 첫번째 하향파를 Q, 첫번째 상향파를 R, R 다음의 하향파를 S, S 다음의 상향파를 R'로 부른다. 대문자(Q, R, S)는 5mm 이상의 큰 파형을 의미하며, 소문자(q, r, s)는 5mm 이하의 작은 파형을 의미한다.

(4) T 파

심실의 재분극에 의해 형성된다. 정상적으로 I, II 유도에서는 상향파이고 aVR에서는 하향파이며, 나머지 유도에서는 일정치 않다. 모양은 정상적으로 둥글며, 약간 비대칭형이다. 높이는 표준유도와 사지유도에서 5mm 이하이고 흉부유도에서는 10mm 이하이다.

(5) U 파

발생원인은 잘 모르나 Prukinje 섬유의 느린 재분극으로 발생할 것으로 추측된다.

4) 간격(Interval)

(1) PP간격

2개의 연속 P파 사이의 간격이다.

(2) RR간격

2개의 연속 R파 사이의 간격으로, 정상 동율동(sinus rhythm)에서 PP간격과 RR간격은 같다.

(3) PR간격

P파 시작부터 QRS군 시작까지의 간격으로서 동결절로부터 심실근육까지의 자극전도시간을 의미하나 대부분 방실결절전도시간이다.

(4) QRS폭

QRS군 시작부터 끝까지의 간격으로서 심실의

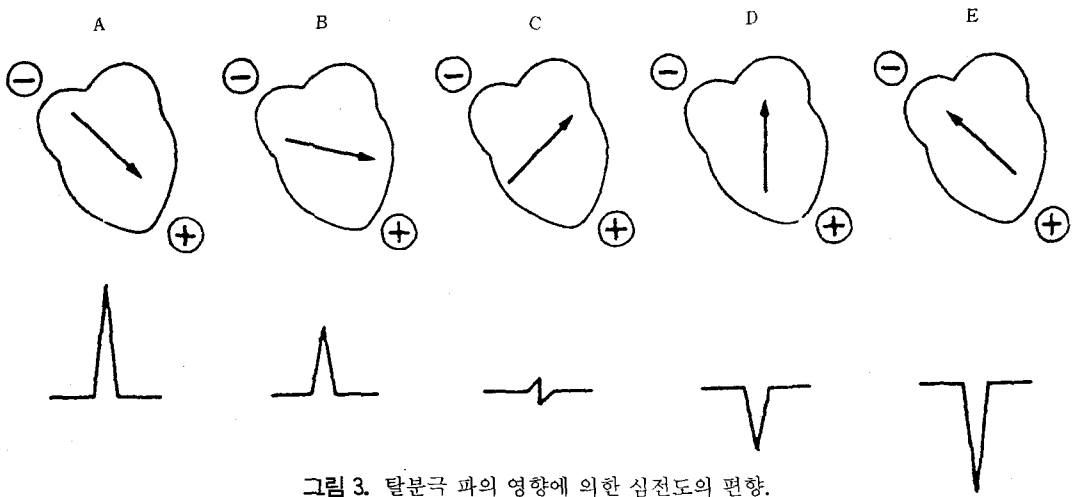


그림 3. 탈분극 파의 영향에 의한 심전도의 편향.

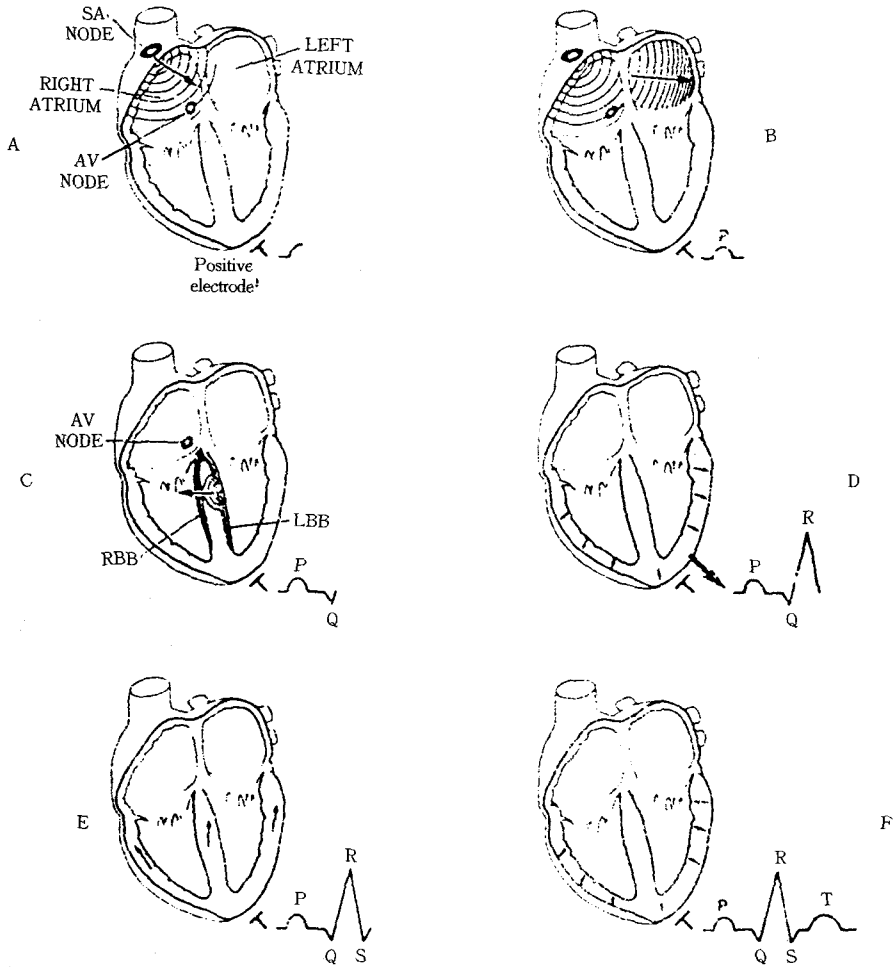


그림 4. 심장의 자극전도 과정에 따른 심전도 기록.

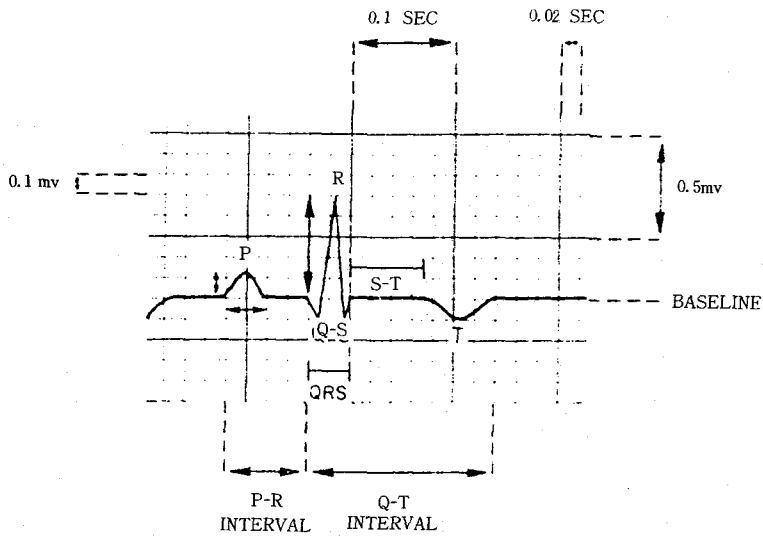


그림 5. II 유도의 심전도 파형, 간격과 분절의 모형.
(기록지 속도 50mm/sec. 1mV=10mm.)

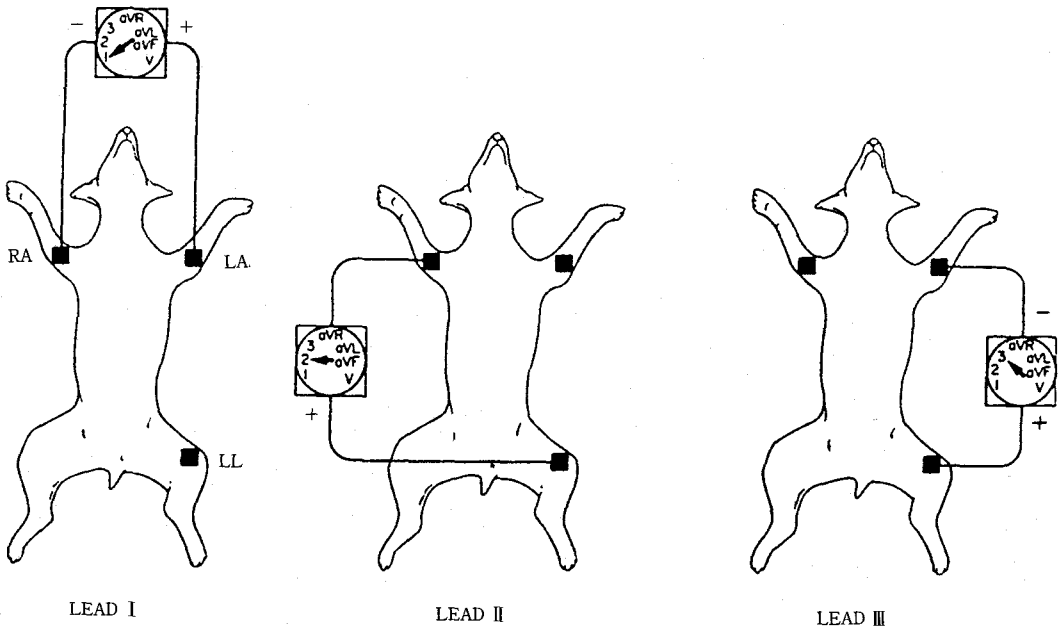


그림 6. 개의 양극 표준유도.

총탈분극시간을 의미한다.

(5) QT간격

QRS군 시작부터 T파 끝까지의 간격으로서 심실의 전기적 수축기이다.

5) 분절과 접합부(Segment and Junction)

(1) PR분절

P파 끝부터 QRS군 시작까지의 간격이다.

(2) ST접합부(J point)

QRS군과 ST분절이 만나는 부위이다.

(3) ST분절

J point부터 T파 시작까지의 부위로서 정상 동물에서 대부분 등전위선(isoelectric line)과 일

치한다. 일반적으로 T파 끝부터 P파 시작까지를 이은 선인 TP분절이나 PR분절을 등전위선으로 하며, 이를 기준으로 상승(elevation) 또는 하강(depression) 되었다고 판정한다.

이상에서 설명한 심전도 용어중에 개의 정상치는 표1과 같다.

5. 유도(Lead)

심전도는 두 부위간의 전위차를 기록하는 양극유도(bipolar lead)와 전극을 부착시킨 부위의 전극을 기록하는 단극유도(unipolar lead)에 의해 기록된다.

1) 양극 표준유도(Bipolar standard lead)(그림 6)

I 유도-오른팔에 (-)전극, 왼팔에 (+)전극을 연결한다.

II 유도-오른팔에 (-)전극, 왼다리에 (+)전극을 연결한다.

III 유도-왼팔에 (-)전극, 왼다리에 (+)전극을 연결한다.

오른쪽 다리에 연결한 전극은 접지(ground)로 작용한다.

2) 증폭 단극 사지유도(Augmented unipolar limb lead)(그림 7)

단극 사지 유도로 기록되는 심전도 파형은 크기가 작기 때문에 임상적으로는 유도법을 변경하여 심전도 파형을 50% 증폭한, aVR, aVF를 사용한다. 여기에서 a란 증폭(augmented)되었다는 것을 의미한다.

aVR유도-오른팔에 (+)전극을 왼팔과 왼다리에(-)전극을 연결한다.

aVL유도-왼팔에 (+)전극을 오른팔과 왼다리에 (-)전극을 연결한다.

aVF유도-왼다리에 (+)전극을, 오른팔과 왼팔에 (-)전극을 연결한다.

3) 흉부유도(Precordial lead)(그림 8)

표준유도나 사지유도가 심장에서부터 멀리 떨어진 부위에서 심전도를 기록하는 단점이 있으나, 흉부유도에서는 심장에 가까운 부위에서 심전도를 기록한다.

CV₅RL(rV₂)유도-흉골 변연에 가까운 오른쪽 5번째 늑간에 (+)전극을 연결

CV₆LL(V₂)유도-흉골 변연에 가까운 왼쪽 6

표 1. 개 심전도의 정상기록치

Rate	70 to 160 beats min for adult dogs Up to 180 beats min for toy breeds Up to 220 beats min for puppies
Rhythm	Normal sinus rhythm Sinus arrhythmia Wandering SA pacemaker
Measurements (lead II, 50mm/sed, 1 cm=1mv)	
P wave	Width : maximum, 0.04 second(2 boxes wide) Height : maximum, 0.04mv(4 boxes tall)
P-R interval	Width : 0.06 to 0.13 second (3 to 6½ boxes)
ORS complex	Width : maximum, 0.05 second(2½ boxes) in small breeds maximum, 0.06 second(3 boxes) in large breeds. Height of R wave : maximum, 3.0 mv (30 boxes) in large breeds. maximum, 2.5 mv (25 boxes) in small breeds.
S-T segment	No depression : not more than 0.2 mv (2 boxes) No elevation : not more than 0.15 mv (1½ boxes)
T wave	Can be positive, negative, or biphasic Not greater than one fourth amplitude of R wave
Q-T interval	Width : 0.15 to 0.25 second(7½ to 12½ boxes) at normal heart rate;varies with heart rate(faster rates have shorter Q-T intervals and vice versa)
Electrical axis(forntal plane)	40° to 100°
Precordial chest leads(values of special importance)	CV ₅ RL(rV ₂) : T wave positive

CV₆ RL(rV₂) : S wave not greater than 0.8 mv (8 boxes). R wave not greater than 2.5 mv (25 boxes)

CV₆ RU(V₁) : S waves not greater than 0.7 mv(7 boxes). R wave not greater than 3.0 mv (30 boxes)

Vim : negative QRS complex, T wave negative except in chihuahua

Not valid for thin deep-chested dogs under years of age.

번째 늑간에 (+)전극을 연결

CV₆RL(V₄) 유도-왼쪽 6번째 늑간의 늑연골 접합부에 (+)전극을 연결

V₁₀유도-제7흉추의 극돌기 윗부분에 (+)전극 연결.

표준유도와 사지유도는 심장 정면(frontal plane)의 심전도를 기록하며, 흉부유도는 심장의 수평면(horizontal plane)의 심전도를 기록한다.

기타의 유도법으로 식도유도, 심장내유도와 변형 직각유도법이 심장의 다양한 부위의 전기적 현상을 기록하기 위하여 이용되고 있다.

심전도 기록방법

심전도는 직접기록장치가 부착된 심전계에 의하여 영구적으로 기록할 수 있으며, 환측감시장치와 같이 형광 screen에 심전도 파형을 나타낼 수도 있다.

1) 전극의 선택

표준 심전계의 전극은 5개(오른팔, 왼팔, 오른쪽 다리, 왼쪽다리와 흉부유도용)로 구성되며, alligator forcep형, 접착제로 붙일 수 있는 평판형과 pin형이 있다.

2) 심전도 측정을 위한 환측의 준비

(1) 자세와 보정

전기적 간섭을 제거하기 위한 비전도체 책상에 동물을 놓고 안락한 상태를 유지시켜준다. 개나 고양이는 표준자세인 우측 횡와자세로 보조원이 보정하고 이때 보조원은 오른팔로 동물의 목을 가볍게 누르고 왼팔을 후구에 올려 놓

는다. 양손으로는 좌우 다리가 직접 접촉되지 않도록 손가락을 다리 사이에 넣고 잡는다. 앞다리는 신체의 장축과 직각이 되게 보정한다. 호흡곤란이 있는 환측에서는 기립자세나 흉와자세로 보정하기도 한다.

유순한 동물은 화학적인 보정이 필요없이 심전도를 기록할 수 있으며, 보정을 목적으로 약제를 사용하는 것은 원칙적으로 권장하지 않는다. 진정제를 사용하는 경우에는 심전도를 판독할 때 약제가 심장기능에 미치는 영향을 고려해야 한다.

(2) 전극의 연결

앞다리에 연결하는 전극은 앞다리의 뒷 부분인 주두(olecranon)의 근위부에 부착하고, 뒷다리에 연결하는 전극은 뒷다리의 앞부분인 슬개골 인대 위에 부착한다. 피부와 전극은 시판하는 gel, 연고, 알코올 또는 pHisoHex를 사용하여 습윤하게 해준다.

(3) 심전도의 기록과정

1. 심전계의 스위치를 켜다.
2. 기록펜을 기록지의 중심에 오도록 조정한다. 작동중에도 기록펜이 중앙에 위치할 수 있도록 왼손으로 조정한다.
3. 심전계는 1mV가 정확하게 10mm가 되도록 표준화시켜야 하며, 심전도 기록에 반드시 교정파(calibration mark)를 같이 기록한다.

4. 기록지의 속도는 50mm/sec로 조정한다.

5. 심전도의 유도를 각각 기록해 나간다.

1) 유도 선택손잡이를 오른손으로 잡고 I 유도로 조정한 후 완전한 파형을 3~4개 기록한다.

2) II 유도로 조정한 후 3~4개의 파형을 기록한다.

3) 이러한 과정으로 III, aVR, aVL과 aVF 유도를 차례로 기록한다.

4) 다시 II 유도로 조정한 후 적어도 15~20inch를 기록한다. 부정맥이 나타나는 경우에는 더 많이 기록한다.

5) 만약에 흉부유도 기록이 필요하면 심전계의 전원을 끄고 전극을 흉부에 연결한다. 유도 선택 손잡이를 V 위치에 오게한 후 기록한다.

6. 기록이 끝나면 전원을 끄고 동물에서 전극

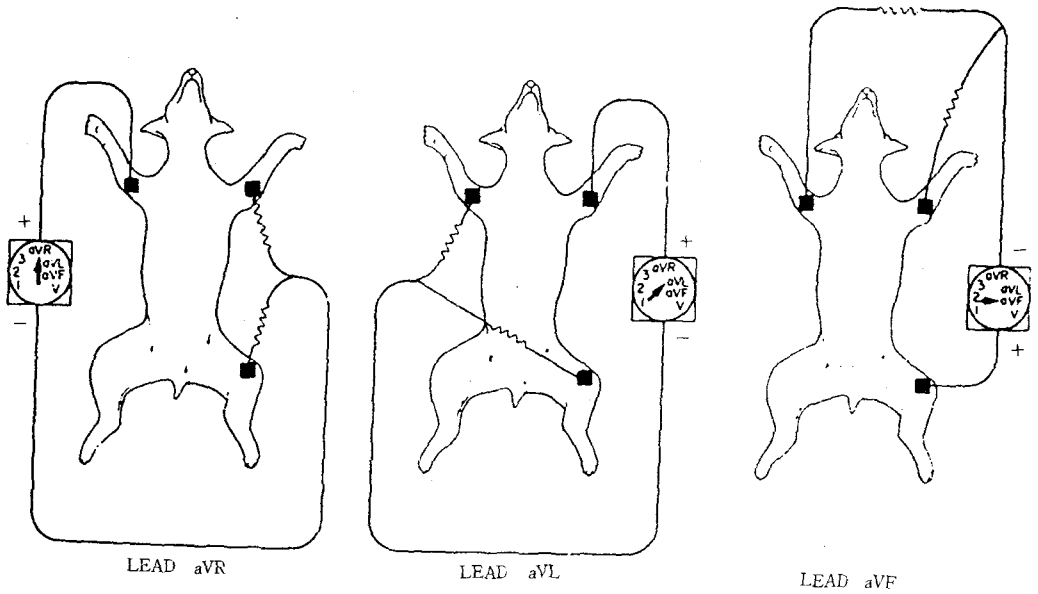


그림 7. 개의 증폭 단극 사지유도.

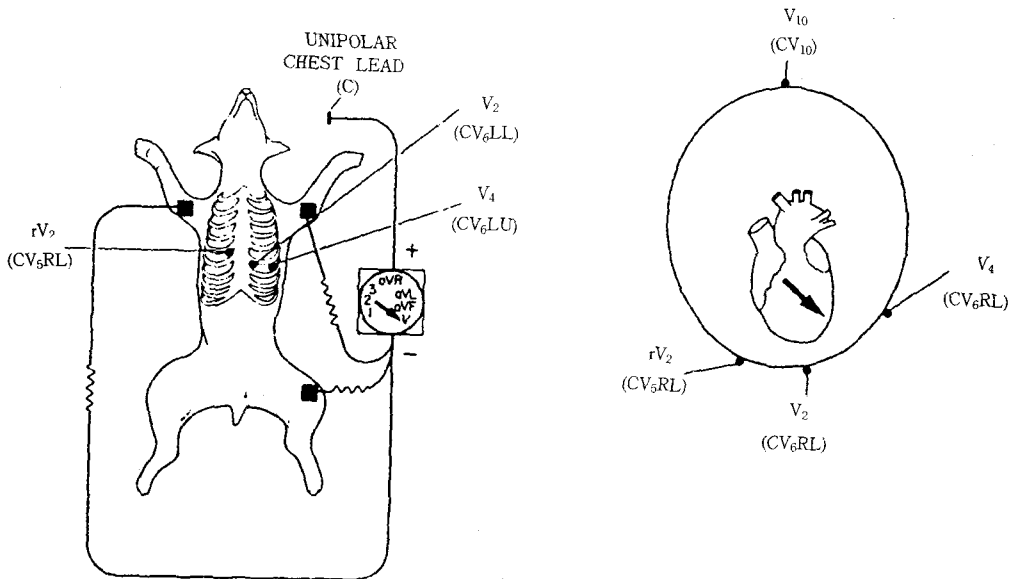


그림 8. 개의 흉부유도.

을 제거한다.

7. 기록지에 동물의 일련번호, 축주의 이름, 날짜 등을 기록한다.

8. 심전도 보관용 file에 정리한다.

7. 일반적인 인공흔적(artifact)과 그 교정방법

기술적이거나 기계적인 문제에 의하여 생기는 인공흔적은 정상적인 심전도 파형에 중복되어 심전도 기록을 외곡시키게 된다. 이러한 인공흔적은 심장의 기능장애에 의하여 생기는 비정상 심전도 소견의 판독에 장애를 초래하게 된다.

1) 전기적 간섭

전기적 간섭은 60 cycle 인공흔적이라 부르는

규칙적으로 분당 60번씩 날카롭게 상화로 형성되는 파형으로 심전도를 판독할 수 없게 한다. 그러므로 그 원인을 파악하여 제거해 주어야 한다.

(1) 전원이 구멍이 3개 있는 콘센트에 정확하게 꽂혀 있는지 확인한다.

(2) 오른쪽 다리의 전극(접지 전극)은 동물에서 생기는 전류를 제거시킨다. 만약 오른쪽 다리에 접지하지 않은 경우에는 심전계에 연결된 보조 접지유도선을 수도 파이프나 접지봉에 연결한다.

(3) 전극이 동물의 피부에 확실하게 접촉되도록 다시 부착시켜 본다. 피부를 알코올로 씻어 지방과 때를 없애고 건조시킨 후 젤리를 바르고 전극을 부착한다.

(4) 전극의 clip이 깨끗하고, 연결선에 완전하게 부착되어 있는지를 확인한다.

(5) 같은 방에 있는 다른 전기기구의 plug를 뽑고, 형광등은 반드시 끈다.

(6) 동물의 다리가 서로 떨어져 있는지, clip이 서로 접촉되어 있는지를 확인한다.

(7) 고무판을 책상에 깔아 동물이 책상의 금속부분과 접촉되지 않도록 한다.

(8) 책상을 다른 방으로 옮긴다. 다른 방에서 사용하는 전기기구도 역시 전기적 간섭을 일으킬 수 있다.

2) 근육의 떨림(진전)

동물의 근육과 몸의 움직임은 빠르고 기저선이 불규칙한 변동을 초래하는 인공혼적을 유발한다. 그리고 움직임이 클수록 인공혼적의 진폭도 커진다.

(1) 동물이 안락한 자세인지 확인한다. 책상은 사지를 적절히 보정할 수 있도록 충분히 넓어야 한다.

(2) 동물이 신경증상이나 간장증상을 나타내면 진단을 확실하게 한다. 때때로 측주가 옆에 있게 되면 증상이 완화될 수 있다.

(3) 대부분의 경우에 약하게 진정시키는 것은 안전하지만 심전도를 판독할 때는 그 효과를 반드시 고려해야 한다. 진정제는 심박수나 그 효과를 반드시 고려해야 한다. 진정제는 심박수나 심장의 울동에 영향을 미칠 수 있다.

(4) 고양이가 가르릉거리면 인내를 가지고 가볍게 후두부위를 만져주거나 고양이 얼굴에 바람을 불어주는 것이 도움이 된다.

(5) 전극을 다시 조절하거나 부착시킨다. clip은 가끔 피부가 얇은 개에 불편을 초래할 수 있다.

(6) 기록하는 동안에 동물의 흉벽 위에 손을 올려놓고 가볍게 누르면 근육의 떨림이 약화되는 경우도 있다.

(7) 감도 스위치로 진폭을 1/2로 줄이면 인공혼적이 감소되는 경우도 있다.

8. 심전도 기록의 판독

심전도 기록을 판독하기 위해서는 심전도에 대한 전반적인 지식이 필요하다. 일반적으로 심전도를 판독하기에 가장 적당한 사람은 환측을 관리해 온 임상가이다. 만약에 다른 사람이 심전도를 판독하게 되는 경우에는 최초 해석을 내리기 전에 환측을 관리해 온 임상가와 임상적인 상태를 상의해 보아야 한다.

심전도 기록을 판독할 때는 울동과 심박수를 정확하게 분석하기 위하여 기록지를 절단하기 전에 긴 기록지를 조사하는 것이 중요하다.

심박수, 심울동과 각 파의 간격을 분석하기 위하여 보통 II유도를 이용한다.

다음은 심전도 기록지를 분석하는 순서이다.

1) 심박수 측정

2) 울동의 규칙성 평가

3) 파형과 간격의 측정 : P파, P-R간격, QRS군, S-T분절, T파와 Q-T간격

4) 기본적인 사지유도의 검사 : I, II, III, aVR, aVL과 aVF

5) 전기축의 측정

그리고 부정맥 진단을 위한 정확한 심전도 분석의 체계적인 방법은 다음과 같은 단계를 거친다.

○ 1단계

-기록지의 울동을 전반적으로 검사한다. 울동이 정상적인 동성인가? 또는 부정맥 유형의 특징은 무엇인가? 심박동 수는 빠름, 늦음 또는 보통으로 나타낸다.

○ 2단계

-P파를 확인한다. 심방의 활동은 규칙적이고 균일한 파형인가 확인한다.

○ 3단계

-QRS군을 확인한다. QRS군은 파형, 균일성과 규칙성에 따라 분류한다.

○ 4단계

-P파와 QRS군의 관련성을 조사한다.

○ 5단계

-판독소견을 요약하고 부정맥을 최종적으로 분류한다. 가장 지배적인 율동은 무엇인가? 부정맥이 자극 형성의 비정상에서 유래하는가? 또는 자극전도의 비정상에서 유래하는가? 또는 양자에 의한 것인가? 비정상적인 부위는 어디인가?

수의사를 위한

도몬·L


바이러스성질환 치료제

○ 작용기전 :


- 1) 인터페론 유도작용
- 2) 중화항체생성 촉진작용
- 3) 강한 소염작용
- 4) 면역 촉진작용

○ 임상적 응용 예 :

- 1) 개의 디스토펜 증후군, 파보 바이러스 감염증, 전염성기관 기관지염 (Kennel Cough).
- 2) 고양이의 전염성 비기관염 (FVR) 범백혈구 감소증, 전염성 출혈성 감염.
- 3) 소, 송아지, 돼지의 바이러스에 의한 각종 호흡기 및 소화기질병(송아지 감기, 폐렴, 하리, 자돈 하리, TGE 등)에 특효가 있음(일본 수의축산신보 게재)
- 4) 가축의 각종 바이러스성 또는 복합 감염 질병의 치료시 보조치료제로 사용




수입·판매원 :



한국동물약품주식회사

제조원



NICHIBIO LABORATORIES LTD.

※ 기타 제품에 대한 문의사항은 본사 학술부로 연락해 주시기 바랍니다.