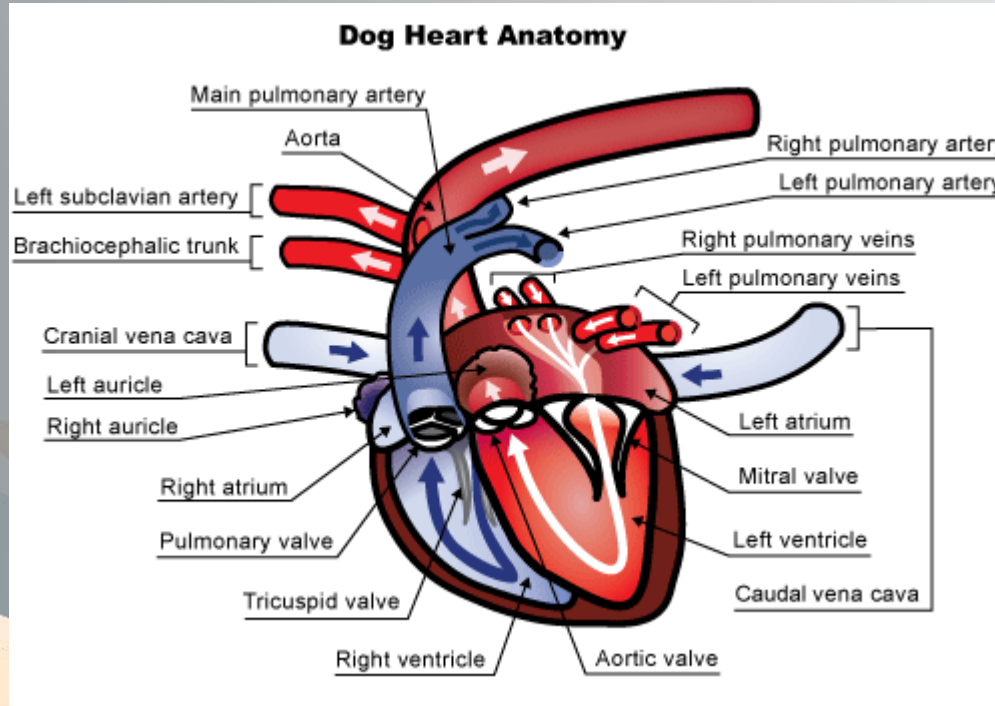


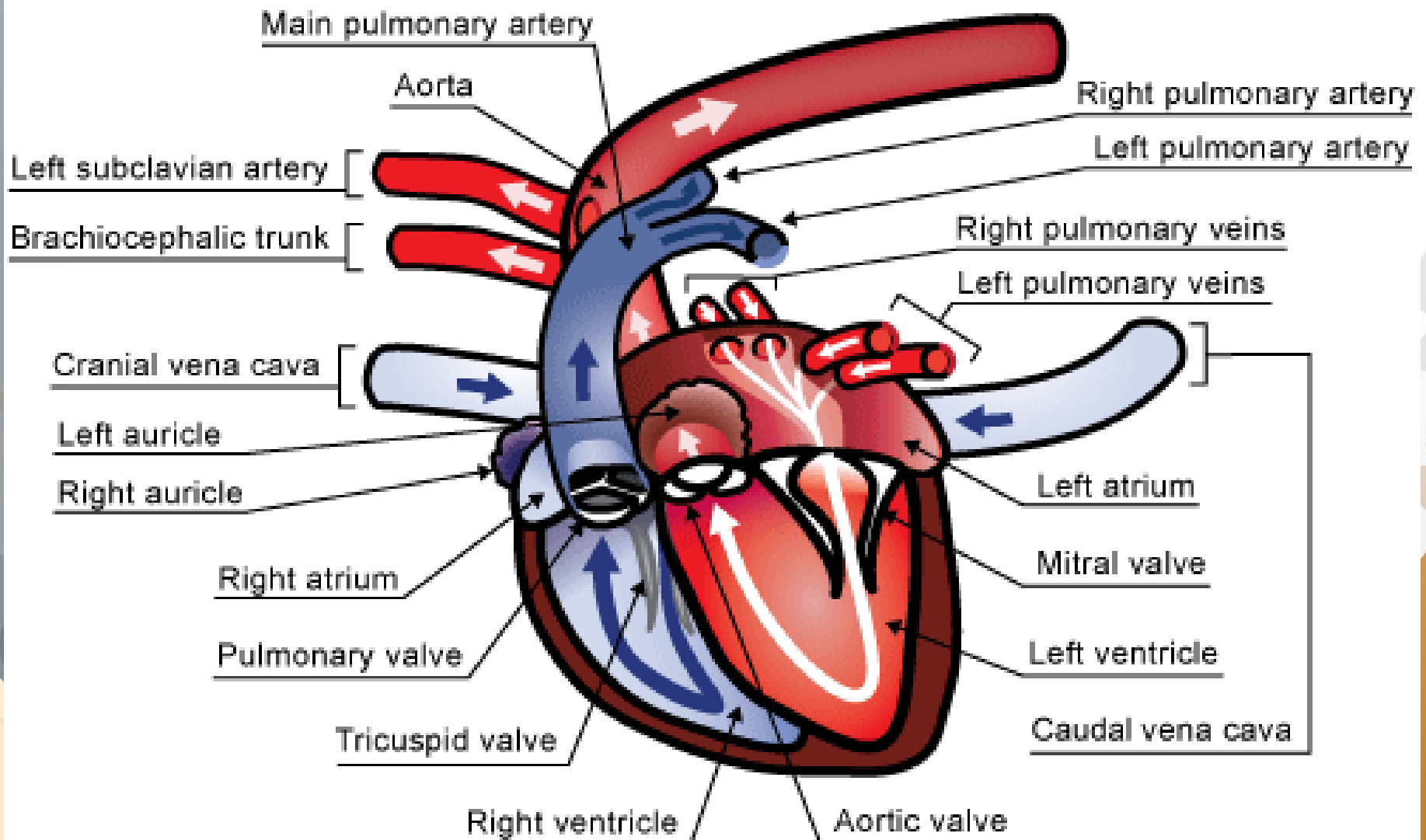
DOLAŞIM SİSTEMİNİN MUAYENESİ

Doç.Dr. Didem PEKMEZCİ

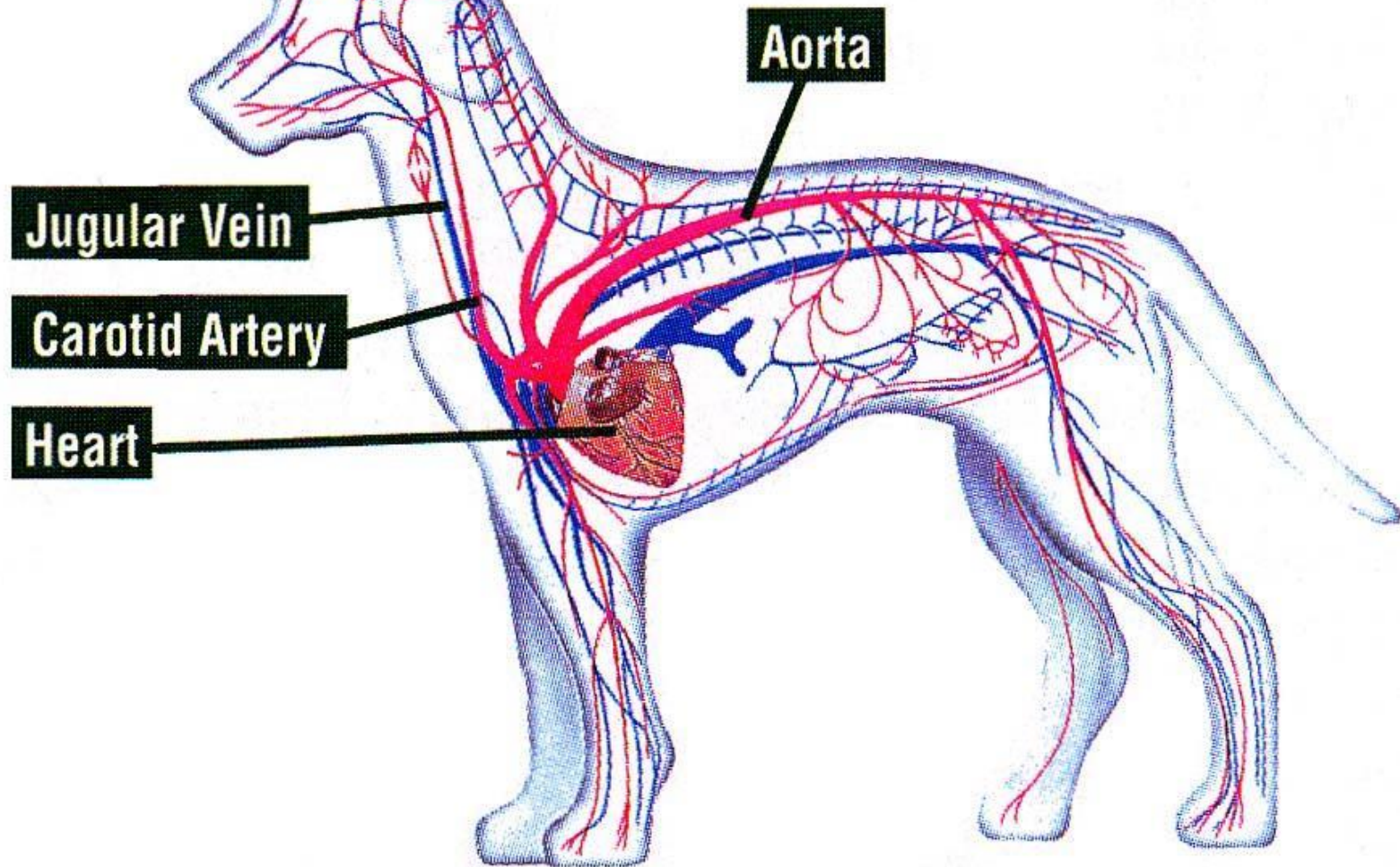
- Kalp akciğerler arasında göğüs boşluğunda bulunur.
- Dolaşım sistemine kan pompalar.
- Metabolik ihtiyaçlara göre pompaladığı kan miktarı ve basıncı değişir.



Dog Heart Anatomy



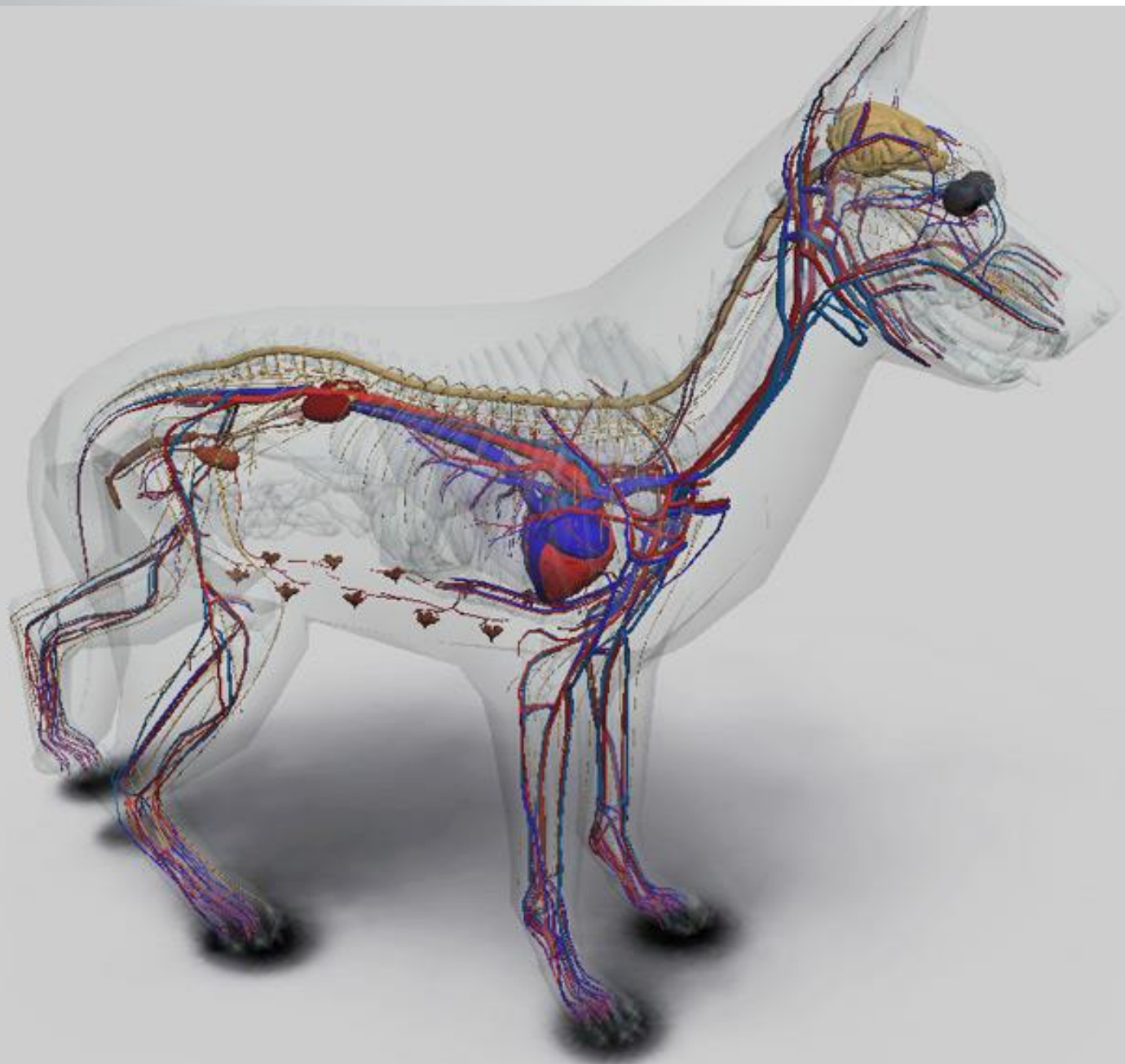
THE CARDIOVASCULAR SYSTEM



SOURCE: Merck Frosst Canada

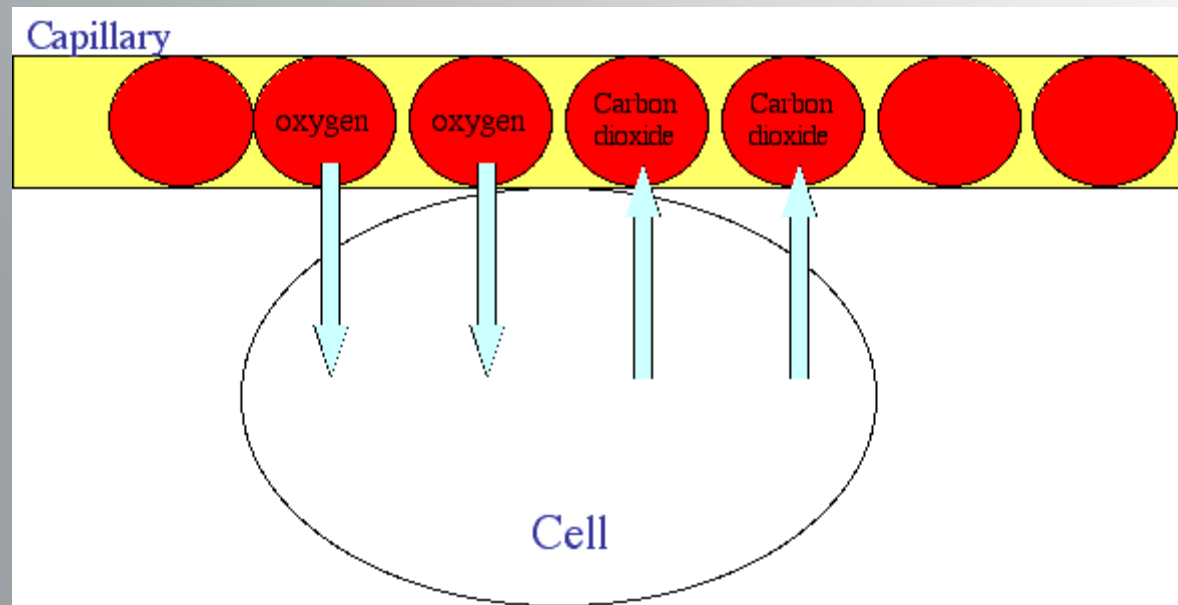
- Dolaşım sistemi kalp, kan damarları ve vücutta dolaşan kandan oluşmaktadır.
- Damarlar oksijenli kanı dokulara taşırlar.
- Arterioller küçük arteriyel kan damarlarıdır.
- Duvarları kalın muskuler tabakadan oluşmuştur.
- Kolayca geniřleyebilir ve kontraksiyon yapabilirler.





- **Vazodilatasyon** dokulara kan akımını azaltan bir mekanizmadır.
- Arterioller **sempatik sinir sistemi** ve **değişik hormonların etkisiyle** uyarılır.
- Kapillar damarlar mikroskobik damarlardır.
- Arteriol ve venülleri birbirine bağlarlar. Duvarları çok incedir.
- Gaz, besin maddesi ve artık maddelerin dokular ile kan arasında geçişini sağlarlar.

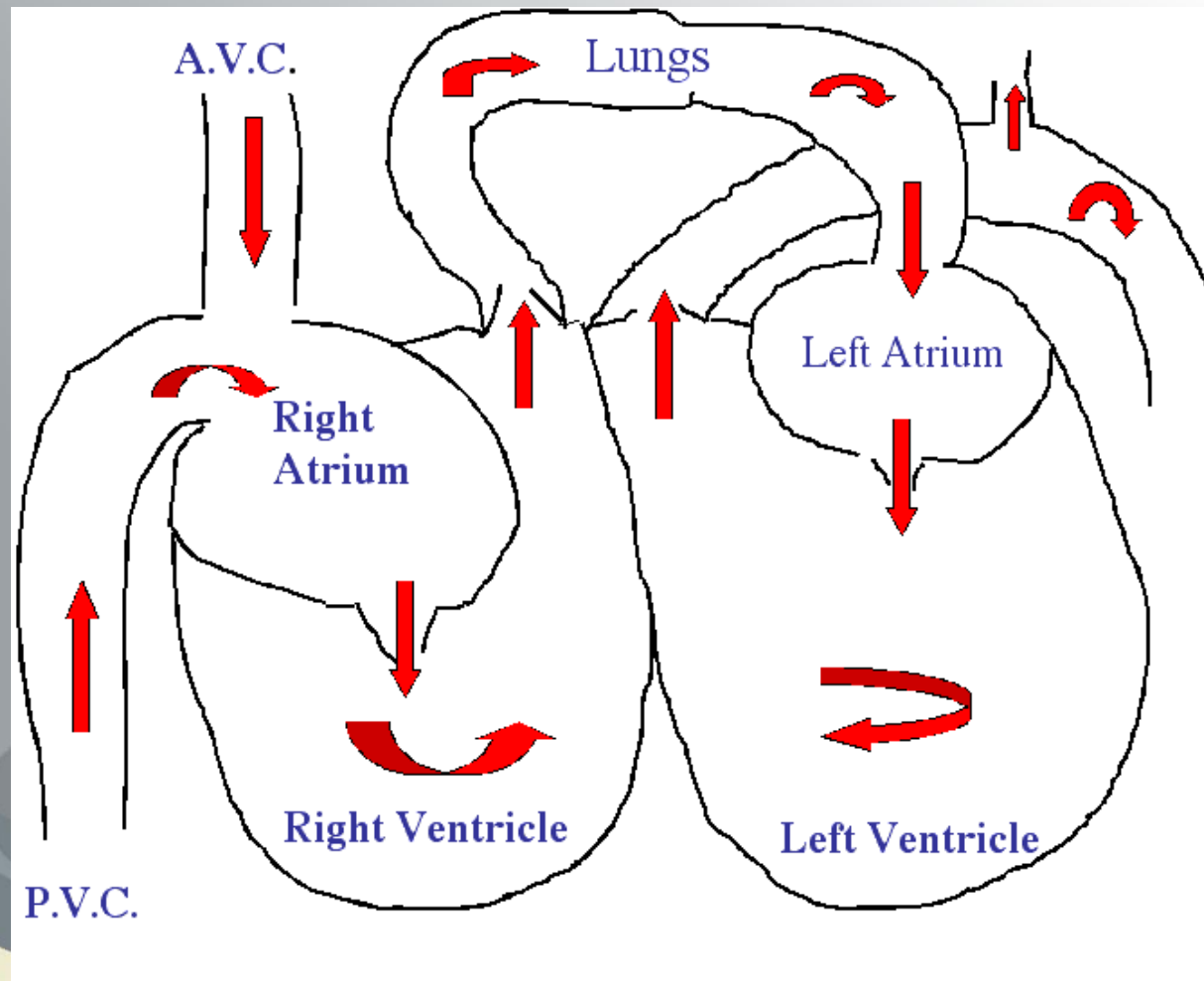
Kapillar ağ



- Kapillardan sonra **kan venüllere** ve **venlere** geçerler.
- Küçük venlerle daha geniş venlere ve oradan kalbe gelir.
- Venler kanı kalbe taşımanın yanısıra önemli kan deposu görevi de yaparlar.
- Duvarları ince ve elastiktir. Fazla miktardaki kana uyum gösterebilirler. **Arteriollerde olduğu gibi sempatik sinir sistemi tarafından innerve edilirler.**
- Oksijen ihtiyacı arttığı zaman sempatik uyarım sonucu venlerde kontraksiyon meydana gelir. Bu venokonstraksiyon venalarda göllenen kanı itekler.

Arter ve venlerin kucaklaşması





Akciğerlerden oksijenlenmiş kanın kalbin sol ventrikulusuna dönüşü. Göğüs açıldığı için akciğerler sönmüş durumda



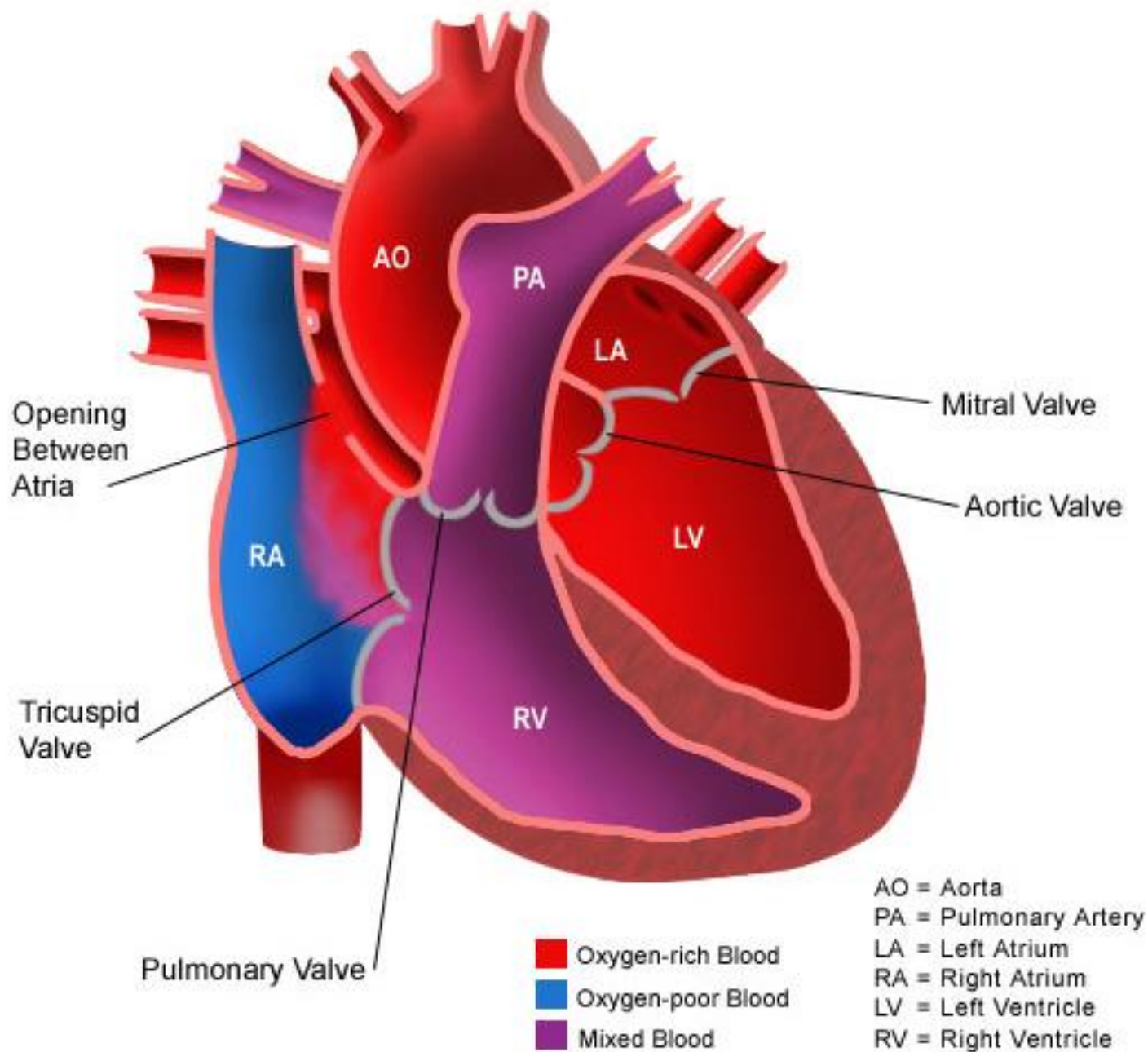
Aorta



Aorta



- Kalpte bulunan kapakçıklar kanın geri kaçmasını önlerler.
- Sol ve sağ atrium ve ventrikulus kontraksiyonları bir seri koordineli çalışma şeklindedir.
- Buna kalp siklusu denir.



- Diastol kalbin ritmik genişlemesi,
- Sistol kalbin ritmik kasılmasıdır.
- Önce atriumlar kontraksiyon yapar, ventrikuluslar gevşer. Ventrikuluslara kan dolar.
- Daha sonra atrium gevşer ve ventrikulus kasılır. Ventrikuluslardaki kan damarlara pompalanır.
- Kasılma ve gevşeme sesleri stetoskopta dinlenirken, **birinci ses ventrikulus sistolü, ikinci ses ventrikulus sistolünün sonu diastol başlangıcıdır.** [The Pathway of Blood Flow Through the Heart Animated Tutorial..mp4](#)

KARDİAK OUTPUT (Stroke Volüm)

- Her kontraksiyonda kalp tarafından dolaşıma ulaştırılan kan miktarıdır.[The cardiac cycle.mp4](#)
- Kalbin her çalışmasında bir miktar kan akciğer ve sistemik dolaşıma gönderilmektedir.
- Kalbin sağ ventrikulusundan pompalanan kan miktarı ile sol ventrikulusundan pompalanan kan miktarı birbirine eşittir.
- Ventrikulustan bir dakikada pompalanan kan miktarına kardiyak output denir.

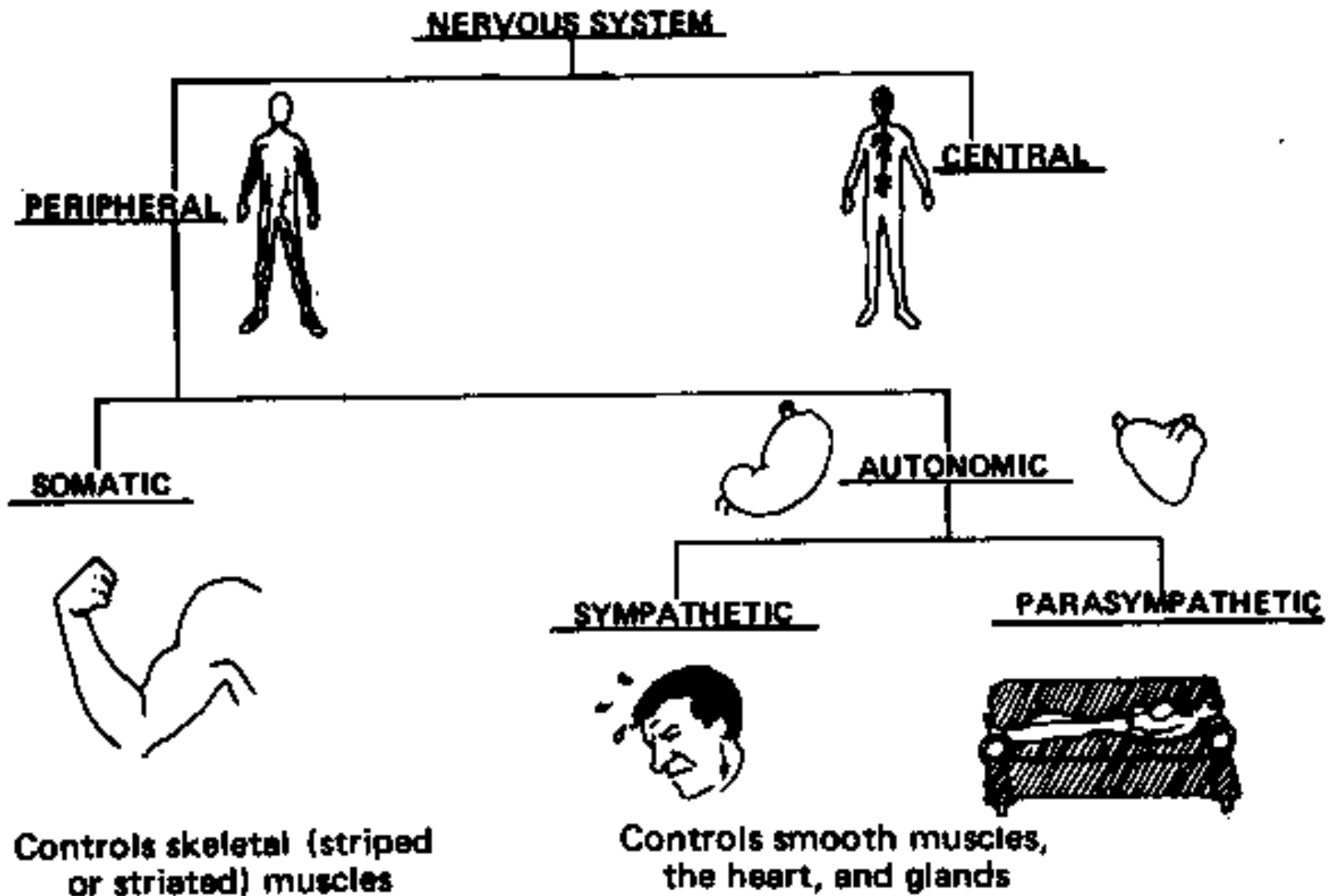
- Sinirsel ve hormonal mekanizmalar tarafından kontrol edilir.
- Sinirsel mekanizma sinir uyarımıyla kalp aktivitesini başlatır.
- Hormonal mekanizma ise dolaşım hormonlarının salınması vasıtasıyla kalp aktivitesini başlatır.
- Bu mekanizmalardan bazıları direkt olarak kalbi etkilerken diğerleri dolaşım sistemindeki diğer kısımları da etkiler.
- Bunlar periferel rezistans ve kan akımıdır.

Kalbin kontraksiyon gücü ve oranı iki esas mekanizma ile sağlanır.

- Otonom sinir sistemi
- Kalp kasının intrinsik özelliği
- Otonom kontrol otonomik sinir sisteminin iki kolu tarafından gerçekleştirilir.
- a) Sempatik kol b) Parasempatik kol
- Otonomik sinir fibrilleri beyindeki kardiyak kontrol merkezinden köken alırlar. Bu merkez bilgileri basınç reseptörlerinden sağlar.

- Bu reseptörler kan damarları çevresinde bulunurlar.
- Bir kısmı arterler bir kısmı da venler çevresinde yer alır.
- Basınç değişikliklerini algılayan reseptörler bu değişiklikleri beyine iletir.
- Örneğin dokular oksijene ihtiyaç duyduğunda bu dokunun civarındaki kan damarları genişler.

- Bölgeye daha fazla kan akışı olur. Kan akışının hızlanması kalbe venöz dönüşü de hızlı verir.
- Dokudaki kan akımı hızı ve sıklığında venöz dönüş te hızlı ve sık olur ki arteriyel kan basıncı düşer ve venöz kan basıncı yükselir.
- Bu değişiklik sempatik uyarımı artırır. Kalbin parasempatik uyarımını azaltır. Her iki etki kalbin kontraksiyon gücünü artırır.
- Böylece kardiyak output, artar ve venöz kan basıncı normale döner.



- İntrinsik kontrol kalp kası kan basıncındaki, kan akımındaki ve venöz kan dönüşündeki değişikliklere cevap verme yeteneğindedir.
- Myokardium ventriküler kontraksiyon yeteneğini ayarlama gücündedir.
- Ventriküllerdeki kan hacmi diastol sonunda ne kadar büyük olursa ventrikuluslar o kadar güçlü kontraksiyon yaparlar.

- Diastol sonu volüm (Preload) : Diastol sonunda ve sistol başlangıcındaki sol ventrikulusta kalan kan miktarıdır.
- Afterload: Arterlerde kalan kanın yaratmış olduğu dirençtir.

Sistemik Dolaşımdaki Kan Akımı

- Arterlerden venalara kan akımı basınç farklılığı ile ayarlanır.
- Bütün sıvılarda olduğu gibi kan da yüksek basınçlı olan yerden düşük basınçlı olan yere doğru akıtılır.
- Bu nedenle kan kalpten yüksek basınçla çıkar. Düşük basınçla döner.

Sistemik Dolaşımdaki Kan Akımı

- Basınç sol ventrikulusta sağlanır.
- Arterlerde en yüksektir. Giderek düşer. Dolaşım sisteminin diğer kısımlarında kademeli olarak azalır.
- Kalpte sıfır düzeyine ulaşır.
- Bu basınçtaki kademeli azalma primer olarak periferel dirençle bağlıdır. Kontraktilite kalbin kontraksiyon gücünün bir ölçüsüdür.

Arteriyel Kan Basıncını Etkileyen Faktörler

- Total periferal rezistans dolaşımdaki damarlarda kanın akışına engel olan faktörlerin tümüdür.
- Bunların en önemlisi arteriyel damarların çapıdır.
- Bu çap ne kadar küçük olursa direnç o kadar büyük olur.
- Arterlerdeki vazokonstriksiyon ve vazodilatasyon periferal rezistansı değiştirir.

Arteriyel Kan Basıncını Etkileyen Faktörler

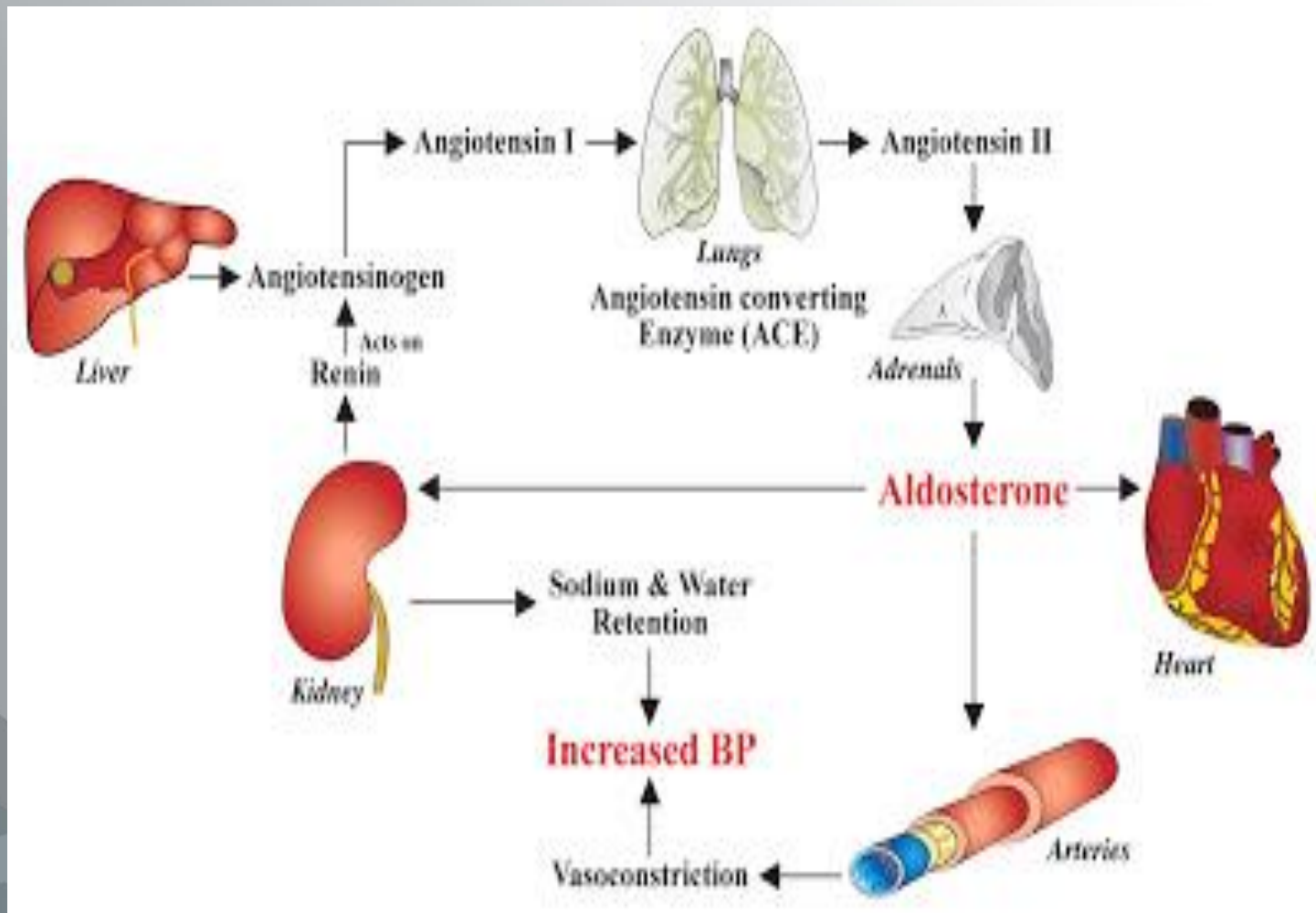
- Kan Basıncı= Kanın Kalpten Çıkışı X Total Periferal Rezistans
- Eğer kanın kalpten çıkışı düşerse periferal direnç artmalı ya da arteriel basınç azalmalıdır.
- Kan atriuma geldiğinde kan basıncı çok düşük düzeydedir. Hemen hemen sıfırdır.
- Kanın kalbe dönüşü iskelet kaslarının kontraksiyonunun yardımıyla meydana gelir.
- Ayrıca solunumun göğüs kafesinde yarattığı negatif basınç da etkilidir.
- Venöz sistemdeki basıncı etkileyen en önemli faktör **sentral venöz basınçtır. Sentral venöz basınç kalbin sağ atriumundaki venöz basınçtır.**

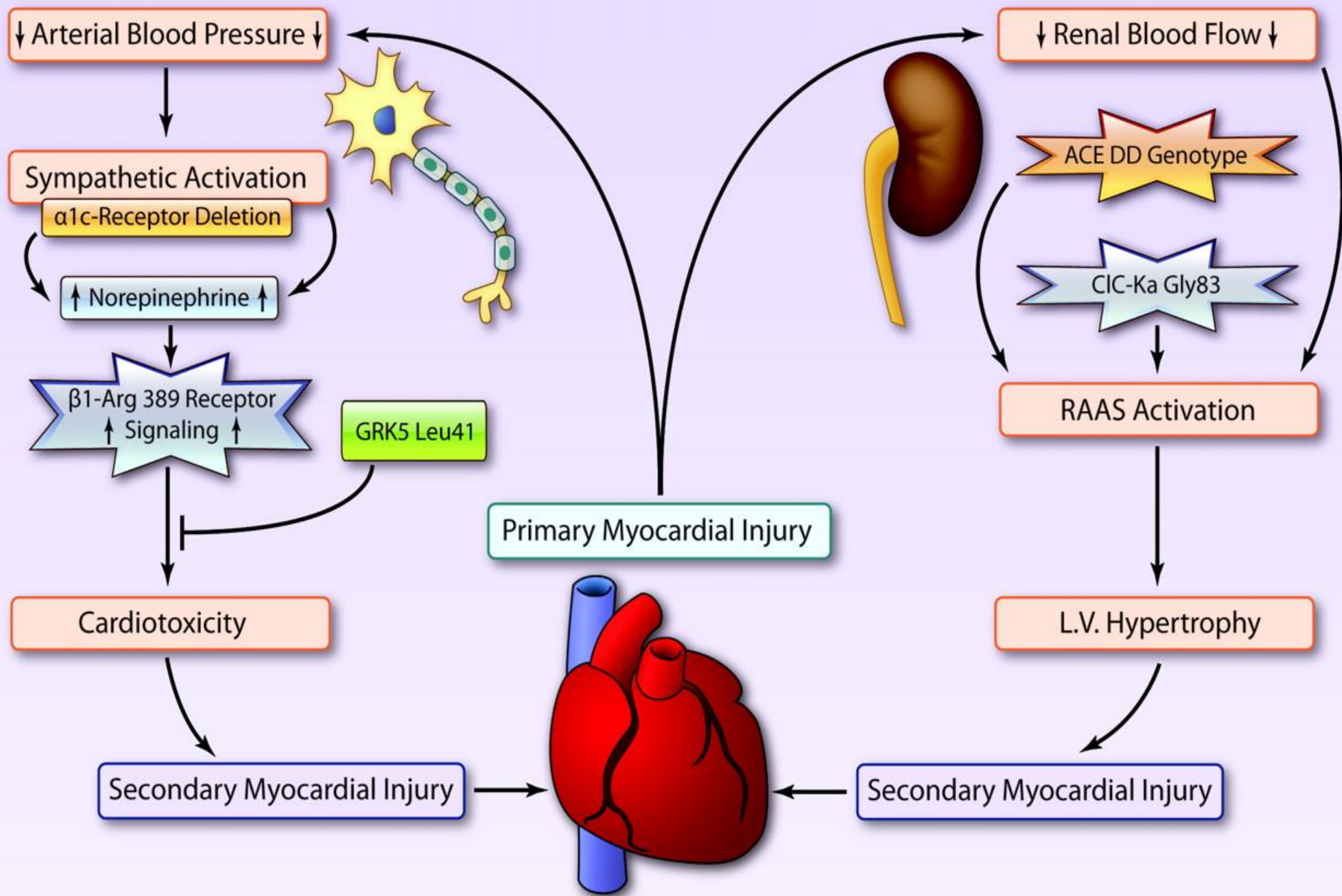
Sentral Venöz Basıncı Etkileyen Faktörler

- Venöz kan volümü (kalbe dönen kan miktarı)
- Sağ atriumdan kanın pompalanma çabukluğu ve kalbin sağ atriumuna gelen kan miktarı artarsa **sağ atrial basınç** yükselir.
- Bu da kalbin kanı daha hızlı pompalamasına neden olur. **Kardiak outputdaki artış sağ atrial basıncı düşürür.**

Kardiovasküler Sistemin Regülasyonu

- **Rennin-Angiotensin-Aldosteron sistemi** regülasyonda görev alır.
- Sinir iplikleri hedef dokularla ilişki içinde olup bu ilişki neurotransmitter maddeler olarak isimlendirilen kimyasal maddeler ile sağlanır.





Kardiovasküler Sistemin Regülasyonu

- Sempatik sinir lifleri norepinefrin denilen kimyasal madde ile uyarılırlar.
- Norepinefrin sempatik sinir uçlarında üretilen bir hormondur.
- Kalp dokusu, kan damarı ve böbrekler norepinefrine cevap veren dokulardır. Sinir fibril reseptörleri adrenerjik reseptörler diye anılır.

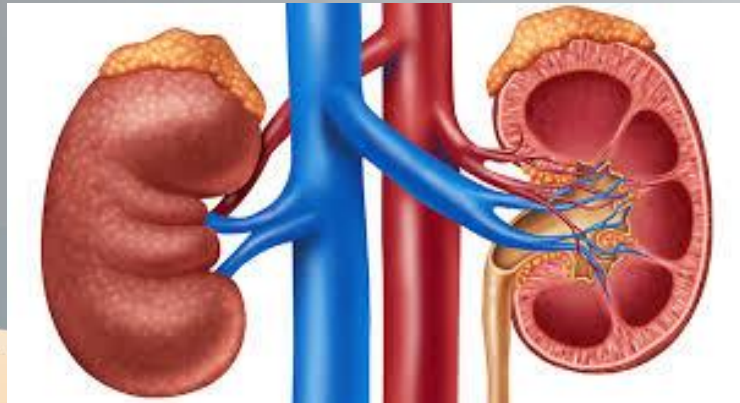
Kardiovasküler Sistemin Regülasyonu

- Bu reseptörler α ve β reseptörler olarak ikiye ayrılır.
- α reseptörler kan damarlarında; β reseptörler kalp ve böbrekte bulunur.
- Sempatik uyarıma cevap olarak myokardial kontraksiyon gücü artar.
- Bu şekilde venöz dönüşüm hızlanır. Kardiyak output artar.
- Bu sempatik uyarımın diğer etkisi periferik arter ve arteriollerde vazokonstriksiyon yapmaktır.

Kardiovasküler Sistemin Regülasyonu

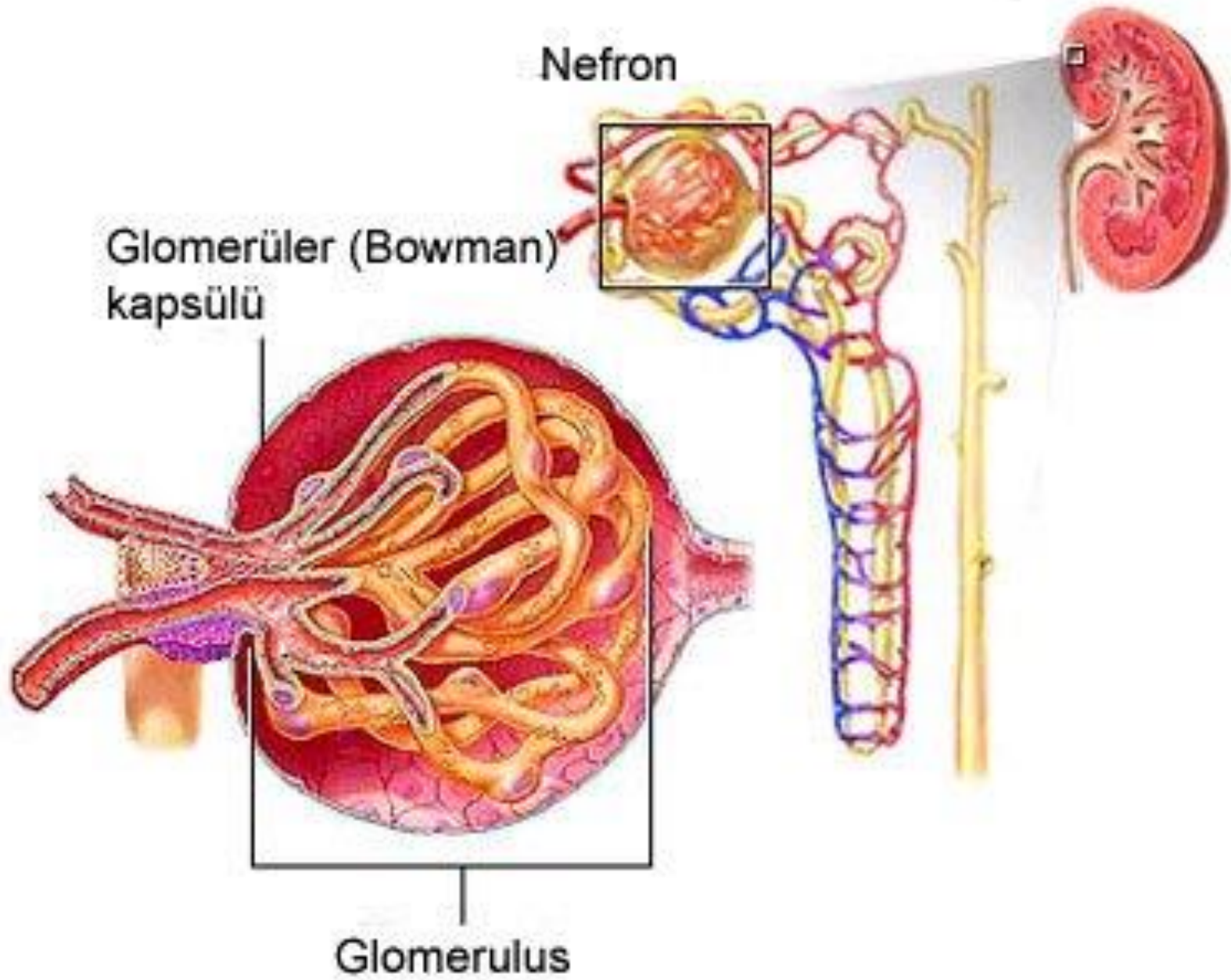
- Periferal deyince deri, bacak kasları, böbrekler ve karın içindeki mide-bağırsak gibi organlardaki arterler akla gelir.
- Bu periferal arterlerdeki total rezistans artışı kan basıncının normal sınırlar içinde tutar. Kanın deri, böbrekler gibi organlardan ziyade daha hayati organlara (**kalp ve beyin**) ulaşmasını sağlar.

- Böbrekler kan basıncının artmasında bir dizi reaksiyonu başlatır.
- Rennin hormonu salgırlarlar.
- Rennin-Angiotensin-Aldosteron sistemi kan basıncını kanın kalpten çıkışını artırarak yükseltir.
- Bu sistem ayrıca vazokonstriksiyon dolayısıyla periferel rezistansı artırır.



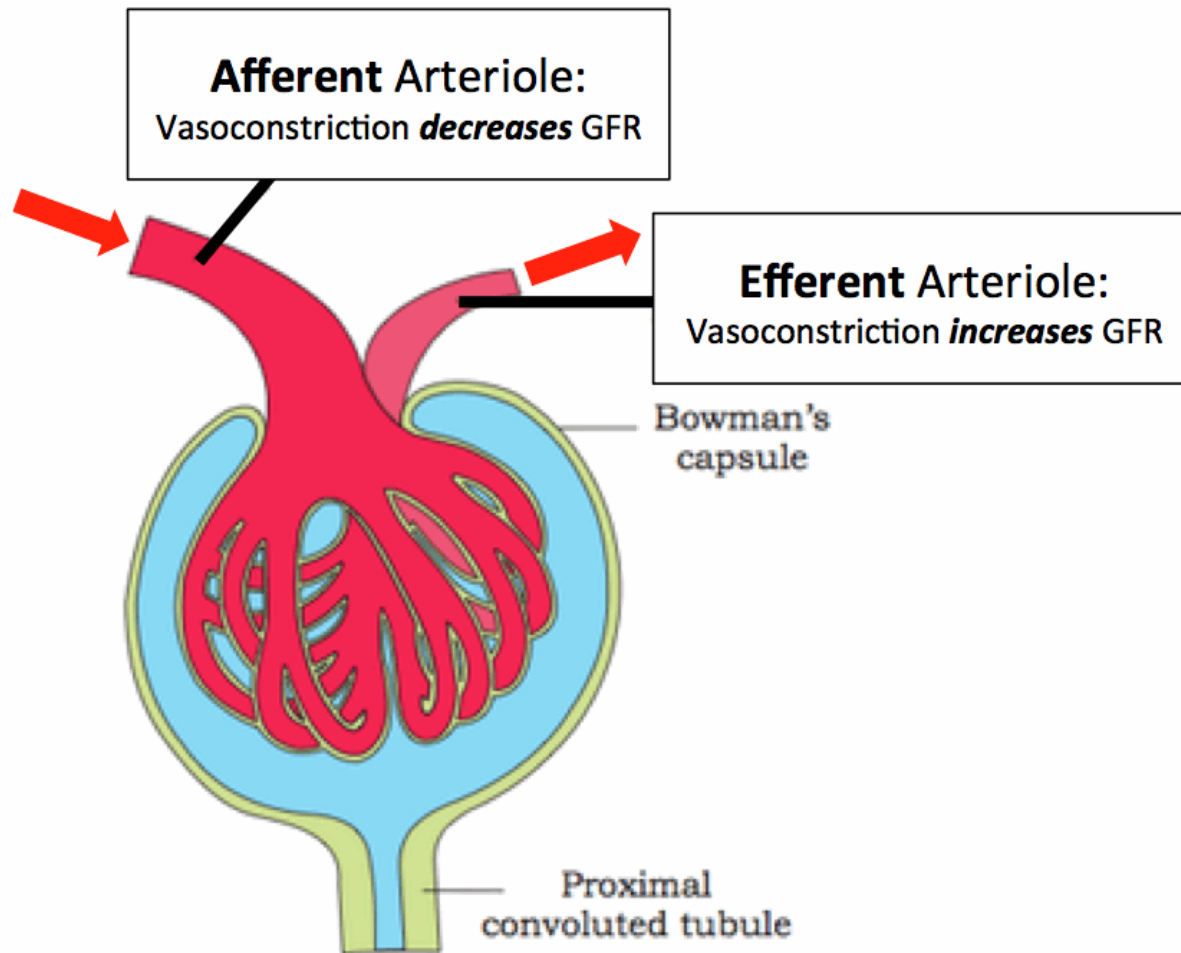
Böbreğin Renin-Angiotensin-Aldosteron sistemi üzerine etkisi

- Böbreğin esas görevi vücut sıvılarının kompozisyonu ve volümünün kontrolüdür. Bu amaçla böbrek kandaki metabolik artıkları, su, elektrolit ve diğer maddeleri idrar olarak dışarı atar.
- Böbreğin fonksiyonel ünitesi nefron olarak isimlendirilir. **Nefron mikroskopik düzeyde bir hunidir.**



Böbreğin Renin-Angiotensin-Aldosteron sistemi üzerine etkisi

- Bu huni toplayıcı tubullere bağlanır.
- Her böbrekte yaklaşık bir milyon nefron vardır. Kan nefrona afferent arteriollerle girer ve nefronun ağzında arterioller glomerulus olarak isimlendirilen kapillar yumağa dönüşür.
- Kan glomerulustan geçerken kandaki su, artık maddeler kapilları geçer.
- Efferent arterioller nefrondaki tüplerin civarında bulunur.



Microvascular modulation of
glomerular filtration rate (GFR)

Böbreğin Rennin-Angiotensin-Aldosteron sistemi üzerine etkisi

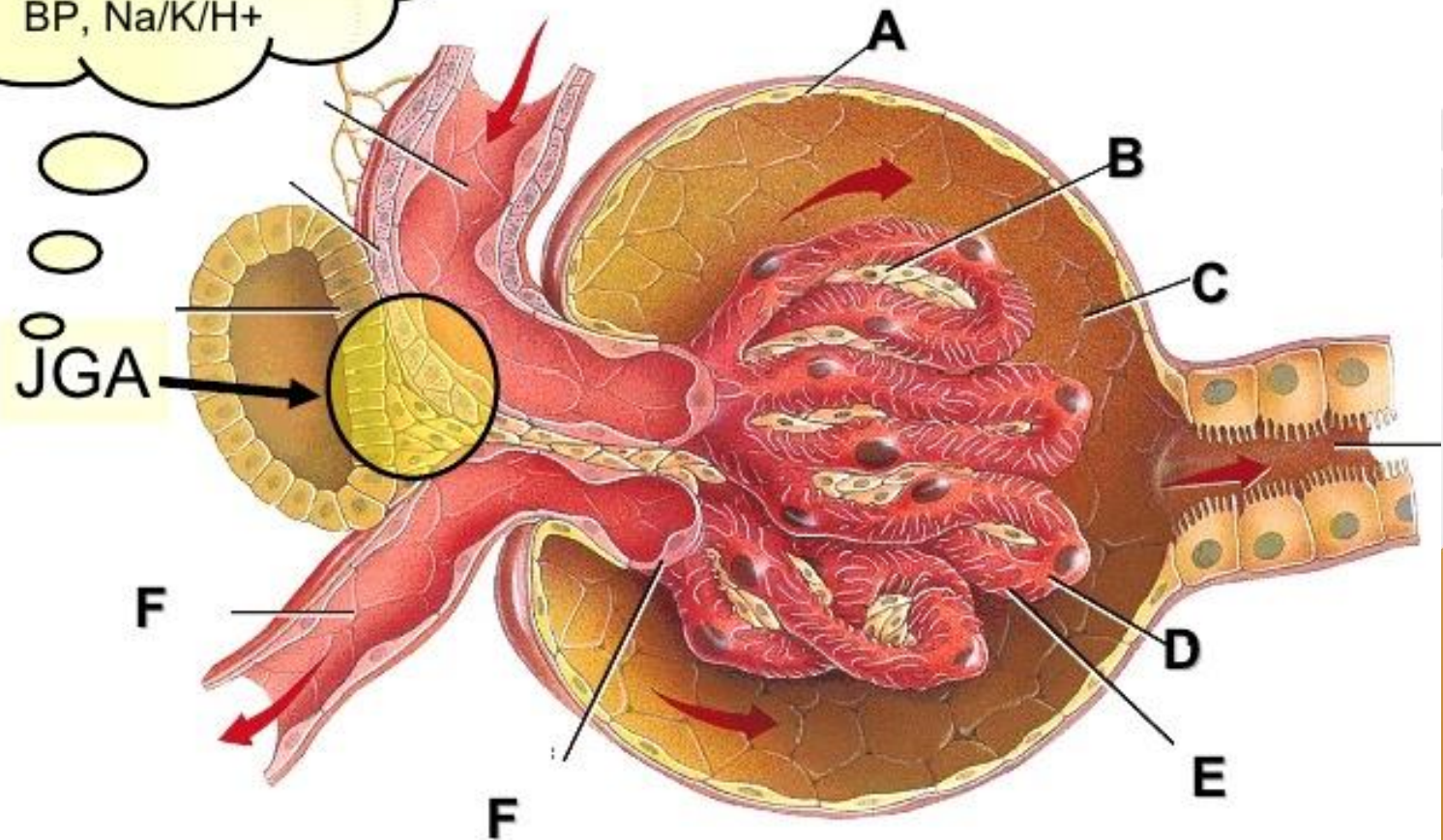
- Kan buradan sistemik dolaşıma döner. Filtre edilen materyaller nefronun tüplerinden geçerken bir kısmı seçici olarak reabsorbe edilir ve sistemik dolaşıma verilir.
- Bunlar su, glukoz ve elektrolitlerdir. Kan basıncı düşükse böbrekler fazla miktarda su ve tuz reabsorbe ederler.
- Böylece dolaşımdaki kan miktarı artar ve venöz kanın kalbe dönüşü hızlanmış olur.
- Böbrekler tarafından tutulan tuz ve su miktarı rennin salgılanmasından ve rennin-angiotensin-aldosteron aktivasyonundan etkilenir.

Böbreğin Renin-Angiotensin-Aldosteron sistemi üzerine etkisi

- Renin böbrekte her nefronda bulunan bazı özelleşmiş hücrelerde yapılır ve salgılanır. Bu hücrelere **juktaglomeruler hücreler** denir. Renin sekresyonunu idare eden iki faktör vardır;
- **Sempatik nervöz sistem**
- Sistemik kan basıncı düştüğünde sempatik nervöz sistem juktaglomeruler hücreleri uyararak rennin salgılatır.

Juxta Glomerular Apparatus

↓GFR → Renin
→ Aldosterone
Angiotensin
BP, Na/K/H⁺



Böbreğin Rennin-Angiotensin-Aldesteron sistemi üzerine etkisi

- Renal kan basıncı
- Kan basıncı düşünce sempatik sistem aktive olur. Bunun sonucu salgılanan bazı hormonlar kalp kasının kontraktilitesini ve kalpten çıkan kan miktarını artırır. Bu hormonlar periferel vazokonstruksiyona neden olur ve hayati organlara kan gider. Kanın kalbe dönüş miktarı artar.

Böbreğin Renin-Angiotensin-Aldosteron sistemi üzerine etkisi

- Kalpten çıkan kan da o ölçüde artar.
- Sistemik kan dolaşımındaki düşüş böbreklerdeki kan basıncında da düşüğe neden olur.
- Renin salgılanır. Angiotensin oluşur.
- Aldosteronun etkisi ile tuz ve sıvı tutulumu sağlanır ve periferik kan basıncının normale döner.

KARDİOVASKÜLER SİSTEMİN MUAYENESİ

- ANAMNEZ
- FİZİKSEL MUAYENE

ANAMNEZ

- Anamnezde hastanın yaş, ırk, cinsiyet, aşılama, diyet ve diyetteki son zamanlarda değişiklik, su tüketiminde son zamanlardaki değişiklik, barındığı yer, ev dışında ne kadar zaman geçirdiği ve hayvanın aktivitesi sorulur.
- Aktiviteleri esnasında yorulma, solunumla ilgili problem var mı ?,
- kusma, ishal, idrar yapma alışkanlığında değişiklik olup olmadığı, hayvanda bayılma olup olmadığı varsa bunun periyodik olup olmadığı öğrenilmelidir.

ANAMNEZ

- Hayvanın egzersiz sonrası mukozalarındaki renk(özellikle dil ve ağız mukozası) hakkında bilgi alınmalıdır.
- Hayvan sahibine bu şikayetlerle ilgili sağıaltım görüp görmediğı, ilaç kullanıldıysa etkisinin ne olduğı, ne zaman beri ilaç kullanıldığı sorulmalıdır.

FİZİKSEL MUAYENE

- Fiziksel muayenede kullanılabilecek yöntemler
- palpasyon
- askultasyon
- torasik radiografi
- elektrokardiografi
- Kan muayeneleri
- Ekokardiografi

Fiziksel muayenede kalp hastalığı açısından dikkate alınacak başlıca semptomlar

- Aşırı halsizlik (kas perfüzyonunun azalması) ve egzersiz intolerans
- Mukoz membranların solgunluğu veya siyanozu ve kuruluğu
- Ekstremitelerin soğuması ve rektal sıcaklığın azalması
- Precordial palpasyonda kardiomegali ve titreme
- Kalp ritminin düzensizliği ve nabız atlamaları, kalp üfürümü, gallop ritim, aritmi

Fiziksel muayenede kalp hastalığı açısından dikkate alınacak başlıca semptomlar

- Kalpte duyulan uğultu, ritim bozukluğu ve kalp büyümesi
- Kapillar dolum zamanının yavaşlaması (> 2 sn)
- Femoral arterin zayıf hissedilmesi, arteriyel nabızda artma,
- Juguler vena genişlemesi , juguler pulzasyon veya pozitif hepato-juguler reflux test

Fiziksel muayenede kalp hastalığı açısından dikkate alınacak başlıca semptomlar

- Solunum güçlüğü, öksürük, nöbet şeklinde gece öksürüğü (pulmoner ödem, pleural efüzyon, sol atrial genişleme, mitral kapak yetmezliği, sol ana bronşun baskı altında kalması)
- Akciğer seslerinde sertleşme, hırıltı
- Hepatomegali ve/veya splenomegali

Fiziksel muayenede kalp hastalığı açısından dikkate alınacak başlıca semptomlar

- Abdominal effüzyon
- Subkutan ödem
- Senkop (bayılma),
- Karın genişlemesi (asites, hepatomegali,splenomegali)
- Sistemik venöz hipertansiyon (Sağ ventriküler konjessif kalp yetmezliği)
- Pulmoner venöz hipertansiyon ve ödem (sol ventriküler kalp yetmezliği)

Kalp hastalığı olanlarda fiziksel muayene bulguları

- **SENKOP**
- Beyin perfüzyonunun geçici kaybı sonucu ani ve geçici şuur kaybıdır.
- Beynin metabolizması büyük ölçüde perfüzyonun devamlılığına bağlıdır.
- Beyin enerjisini kandan gelen glukozun oksidasyonundan sağlar.
- Bu nedenle beyne kan akımının yaklaşık 10 saniye ulaşamaması şuur kaybına neden olur.
- Tek başına hastalık ya da tanı değildir.
- En çok karıştığı durum hayvanlarda epilepsi nöbetleri ve çeşitli nedenlere bağlı olarak halsizliklerdir.

SENKOP

- Genellikle heyecanlanma ya da bir gayret veya çabalama esnasında ortaya çıkar. Hayvan yan tarafına yatar.
- Ön ayaklar sertleşir. **Opistotonus**, **mikturasyon** ve **vakuolizasyon** (istem dışı ses çıkarma) gözlenmesi hayvanın senkop geçirdiğini gösterir.
- Senkopta tonik klonik hareketler yoktur. Yüzde seyirmeler oluşmaz ve defekasyon yoktur.

SENKOP

- Epilepside olduğu gibi kriz öncesi dönem (durgunluk, sinirlilik) veya kriz sonrası dönemde yorgunluk hali kardiovasküler senkopta görülmez.
- Böyle hayvanlarda dinlenme, egzersiz ve egzersiz sonrası EKG çekimleri yapılmalıdır.
- Tam kan sayımları ve serum biyokimyasal analizleri yapılır. Toraks radyografisi yapılabilir.
- KANDA dirofiaria larvası aranır (bir damla kan + bir damla su).

Senkopun nedenleri;

- Kalp vurumundaki ani değişiklikler (bradikardi, taşikardi)
- Ventrikulustan kanın çıkışının engellendiği durumlar (aortik stenosis, pulmonic stenosis, mitral stenosis, tricuspid stenosis, pulmoner hypertension, pulmoner embolism, obstructive HCM, kardiyak tamponat)
- Konjenital kalp defektleri (sağ-sol şantlar: Fallot Tetralojisi, Eisenmenger's Syndrome)

Senkopun nedenleri;

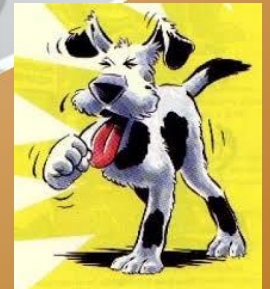
- Bazı kardiovasküler ilaçlar(diüretikler ve vazodilatörler)
- Kalp parazitleri
- Hypertrofik obstrüktif kardiomyopati
- Trombüs ve tümörler
- Valvüler yetersizlikler
- Kalp kasının dilatasyonu
- Myokardial infarktüs
- Hypoksi
- Öksürük nöbetleri

Senkopun nedenleri;

- Pulmoner hipertansiyon
- Hyperglisemi
- Hypoadrenokortisizm
- Elektrolit dengesizliği
- Anemi
- Şiddetli kanama
- Epilepsi
- Neuromuskuler hastalıklar
- Serebrovasküler kazalar
- Narkoza bağlı nedenler

KALP HASTALIKLARINDA ÖKSÜRÜK

- Konjessif kalp yetmezliğine **bağlı akciğer ödemi** ve **hidrotoraks**, **kalp parazitleri**, **akciğer damarlarındaki hastalıklarda** ve **pneumonitiste** öksürük ve solunum güçlüğü belirlenir.
- Kalp yetmezliğinde akciğerlerde sıvı birikir, solunum güçlüğüne kadar giden hızlı bir solunum dikkati çeker ve öksürük ortaya çıkar.
- Bu durum kedilerde nadir köpeklerde sık olarak görülür. Kalp parazitleri hem kedi hem de köpeklerde öksürüğe neden olur.

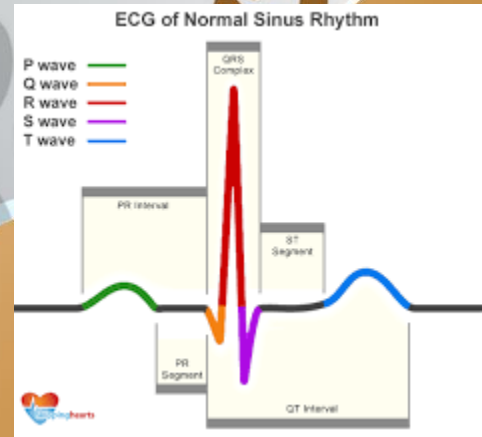


KALP HASTALIKLARINDA ÖKSÜRÜK

- Pleural ve perikardial sıvı toplanması nadiren öksürüğe yol açar. Köpeklerde sol atrial genişleme, kronik mitral yetmezlik öksürük nedenidir
- Kalp hastalığından dolayı solunumla ilgili şikayeti olan hayvanlarda sol atriumda genişleme, kalpte büyüme, pulmoner damarlarda konjesyon ve akciğer dokusunda infiltrasyon meydana gelir.

KALP HASTALIKLARINDA ÖKSÜRÜK

- Ayırıcı tanıda üst ve alt solunum yolu hastalıkları, kardiojenik olmayan pulmoner ödem, pulmoner paranşim ve vasküler hastalıklar ve pleural hastalıklar dikkate alınmalıdır.
- Öksürüğün akciğerlerden mi yoksa kalpten mi ileri geldiğinin tespitinde radyografi, ekokardiyogram ve EKG önem taşır.



KALP HASTALIKLARINDA ÖKSÜRÜK

- Hastalarda sıkıntılı ve hızlı solunum gözlenir.
- Pulmoner ödem ya da infiltrasyonlar akciğer dokusunu sertleştirir ve hayvanı yüzlek solunum yapmaya zorlar.
- Yalnız bazı hayvanların bu durumdan kurtulmak için daha derin solunum yaptığı gözlenir.

KALP HASTALIKLARINDA ÖKSÜRÜK

- Uzun süreli ve yüzlek solunum genellikle üst solunum yolu bozukluklarında,
- Ekspiratorik güçlük alt solunum yolu tıkanması veya pulmoner infiltrasyonlarda gözlenir.
- Her ikisinde de birden bozukluk varsa kalp yetmezliğinin göstergesidir.

KALP HASTALIKLARINDA ÖKSÜRÜK

- Böyle hayvanlar yatmak istemez ve ön ayaklarını vücuttan uzak tutarlar.
- Bu tür kediler göğüs üstü yatırılınca ağzını açarak solunum yaparlar.
- Hayvanlarda heyecanlanma, korku, ağrı, ateş durumunda solunum sayılarındaki artıştan ayrılmalıdır.

MUKOZ MEMBRANLAR

- Periferal perfüzyonun durumu hakkında bilgi verir. Ağız, vajina ve prepisiyum mukozalarının karşılaştırılmasında fayda vardır.
- Bu muayenelerde mukozaların rengi ve kapillaların dolma zamanı çok önemlidir.
- Parmakla mukoza üzerine bastırılınca oluşacak solgunluğun parmak kaldırıldıktan sonra iki saniye içinde düzelmesi gerekir.
- Bu süre uzuyorsa ya dehidrasyon vardır ya da periferik sempatik ton yükselmiştir ve vazokonstriksiyon vardır.

MUKOZ MEMBRANLAR

- Mukoza solgunluğu anemi veya periferel vazokonstroksiyondan ileri gelir.
- Anemi olanlarda perfüzyonda azalma yoksa kapillar dolgunluk zamanı normaldir.
- Mukozada solgunluk varsa ya anemi vardır ya kanın kalpten çıkışı zayıftır ya da sempatik tonus artmıştır.
- Membran tuğla kırmızısı renginde ise polisitemi, sepsis, heyecanlanma sonu veya periferel vazodilatasyona bağlı bir neden olabilir.

MUKOZ MEMBRANLAR

- **Mukoz membran siyanotik ise;** hayvanda pulmoner paranşimal hastalık, hava yollarında tıkanma, pleural aralıkta lezyon, pulmoner ödem, konjenital kalp defekti, hipoventilasyon, şok, soğuğa maruz kalma veya methemoglobinemi vardır.
- **Mukoza ikterik** ise akut hemoliz, hepatobilier hastalıklar veya safra yolu tıkanması olabilir.
- Mukozalarda koagülasyon bozuklukları veya trombosit sayısı düşüklüğüne bağlı kanamalar olabilir.

JUGULER VENDEKİ DEĞİŞİKLİKLER

- Normal pozisyonda juguler ven gözle dışarıdan görülmez.
- Juguler pulzasyon boynun üst 1/3 'ünü geçerse anormal sayılır.
- Derisi ince olan veya heyecanlı olan hayvanlarda bazen karotise özgü pulzasyon juguler pulzasyon varmış görüntüsü verebilir.

JUGULER VENDEKİ DEĞİŞİKLİKLER

- Juguler pulzasyon atrial kontraksiyon ve atrial dolma ile ilgilidir.
- Tricuspidal kapak yetmezliklerinde, sağ ventrikulus hipertrofilerinde atriumun, atrioventriküler kapağın kapalı olmasına rağmen kontraksiyon yaptığı aritmi durumlarında **juguler pulzasyon** görülür.

JUGULER VENDEKİ DEĞİŞİKLİKLER

- Konjessif kalp yetmezliklerinde kalıcı juguler ven genişlemeleri meydana gelir.
- Bu durum kranial vena kavanın eksternal basınca uğraması, juguler ven trombozu ve sağ kalpteki dolum basıncının yüksek olmasına bağlı olarak meydana gelir.
- Gerçek juguler pulzasyonu karotise özgü pulzasyondan ayırmak için pulzasyonun görüldüğü yerin biraz alt kısmına uygulanan basınç sonrası pulzasyon devam etmiyorsa bu juguler pulzasyondur.
- Basınca rağmen pulzasyon devam ediyorsa karotisten kaynaklanan genişlemedir.

JUGULER VENDEKİ DEĞİŞİKLİKLER

- Juguler ven genişlemesi perikardiumdal sıvı toplanması, sağ atriumda kitle, kardiomyopatiye bağlı genişleme, kranial mediastinal kitle ve juguler vende veya kranial vena kavada tromboz sonucu ortaya çıkabilir.
- Juguler pulzasyon ve genişlemenin bir arada olması trikuspidal kapak yetmezlikleri (dejeneratif nedenler, konjenital kardiomyopati), pulmoner stenoz, kalp paraziti hastalıkları, pulmoner hipertansiyon, ventriküler prematür kontraksiyon ve üçüncü derece kalp blokajları sonucu ortaya çıkar.

JUGULER VENDEKİ DEĞİŞİKLİKLER

- Hepato-juguler reflux cevabı:
- Hayvan ayakta dururken veya göğüs üstü otururken kranial abdomen bölgesine ventralden dorsale doğru basınç uygulığında ve sağ atrium veya sağ ventrikulusda basınç artışı varsa juguler genişleme veya juguler pulzasyon ortaya çıkar.
- Testi uygulamadan belirlenen venöz genişleme sağ atrial veya ventriküler basınçta şiddetli artışa, pozitif hepatoreflux test ise basınçta orta derecede artışa işaret eder.

PREKARDİUMUN MUAYENE (KALBİN VE KAN MUAYENESİ) BULGULARI

- Elin ayasının ve parmakların kalp bölgesine konulmasıyla yapılır.
- Yaklaşık olarak 5. interkostal aralıkta ve kostakondral birleşim yerine yakın bölgede sistol anında sol apekte kuvvetli nabız hissedilir.
- Göğüs içindeki kitleler, kalp büyümeleri kalbin yerini değiştirir ve palpasyonda nabzın kuvvetli alındığı yer değişir.

PREKARDİUMUN MUAYENE (KALBİN VE KAN MUAYENESİ) BULGULARI

- Normalde sağ prekardial nabız soldan daha zayıftır. Şayet sağ taraftaki nabız kuvvetlenirse; sağ ventriküler hipertrofi veya kalbi sağa doğru itecek bazı nedenler (toraksın bir tarafına çeşitli sıvıların toplanması) olabilir.
- Bunun dışında akciğer atelektazisi veya göğüs kafesindeki deformiteler de bu duruma yol açar.

PREKARDİUMUN MUAYENE (KALBİN VE KAN MUAYENESİ) BULGULARI

- Prekordial nabzın yoğunluğundaki artışa kalpteki şiddetli üfürümlerde, ritim bozuklukları ve kardiomegalide rastlanırken, nabzın yoğunluğu yağlanma, zayıf kardiyak kontraksiyonlar, perikardial sıvı toplanmaları, intratorasik kitleler, pleural sıvı toplanması ve pnemotoraksda azalır.

ARTERİYEL NABİZ



ARTERİYEL NABIZ

- Femoral arterin palpasyonu ile periferel arter basıncı ve nabız sayısı hakkında bilgi alınır. Nabzın kuvveti sistolik ve diastolik arter basınçları arasındaki farklılıktır.
- Bu fark geniş ise veya maksimum sistolik basınç zamanı uzamışsa nabız zayıf hissedilir.
- Her iki femoral arter palpe edilerek birbirleriyle karşılaştırılmalıdır. Özellikle kedilerde tek taraflı femoral arter tıkanması meydana gelebilir.

ARTERİYEL NABIZ

- Bazen kedilerde femoral arteri normal durumlarda bile hissetmek mümkün olmayabilir.
- Femoral arterdeki vurum sayısı kalp atımlarından daha az ise nabız bozukluğu söz konusudur.
- Kardiak aritmilerde çoğunlukla bu tip bozukluk ortaya çıkar.
- Burada ventriküller yeterli miktarda kanla dolmadan önce kontraksiyona geçer.
- Sonuç olarak böyle durumlarda kan ya çok az miktarda dolaşıma verilir ya da hiç dolaşıma verilmez.

Anormal Arteriyel Nabız

- **Zayıf nabzın nedenleri;**
- Kardiomyopatiye bağlı genişlemeler
- Aortik veya subaortik stenoz
- Pulmonik stenoz
- Şok
- Dehidrasyon

Anormal Arteriyel Nabız

- **Kuvvetli nabzın nedenleri;**
- Heyecanlanma
- Hypertrofik kardiomyopati (özellikle kedilerde)
- Hypertroidizm
- Ateş ve sepsis durumları
- Çok kuvvetli ve birbirine bağlı nabız (Sistol ve diastol birbirine karışır)
- Ateş ve sepsis durumları
- Patent ductus arteriosus

Anormal Arteriyel Nabız

- **Nabız atlaması;**
- Nabız sayısının kalp vurum sayısından az olmasıdır.
- Kalp kontraksiyonlarının zayıf olması sonucu kalpten çıkan kan miktarının nabız oluşturacak miktarda olmaması nedeniyle ortaya çıkar.
- Bu klinikçilere hastanın kalbinde prematür ektopik elektriksel uyarımların meydana geldiğine işaret eder.
- **Bu uyarımlar orijinini ventriküler veya supraventriküler bölgeden alabilir. Bu da ancak EKG çiziminde ortaya konulabilir.**

ASİTES

- Sağ konjessif kalp yetmezliği vücut boşluklarına daha az olarak da deri altında anormal sıvı toplanmasına neden olur.
- Karnın palpasyonu ve karın genişlemesi göğüs kafesinin hayvan ayakta dururken perküsyonu ve ilgili bölgelerin palpasyonu ile saptanır.

Kalp yetmezliğine bağlı gelişen asites



TORAKSIN DİNLENMESİ



Kalbin askultasyonunda belirlenebilecek bulgular

- Kalp vuruş sayısı (Bradikardi, normal veya taşikardi)
- Ritim bozuklukları (Respiratorik aritmiden ayırt edilmelidir)
- Kalp seslerinin boğuk olması veya bulunmaması (Perikardial effüzyon, pleural effüzyon, pleural tümör, perikardial tümör, pleural veya perikardial bölgede diaframatik hernia, parenşimal akciğer hastalıkları, obezite)
- Anormal sesler

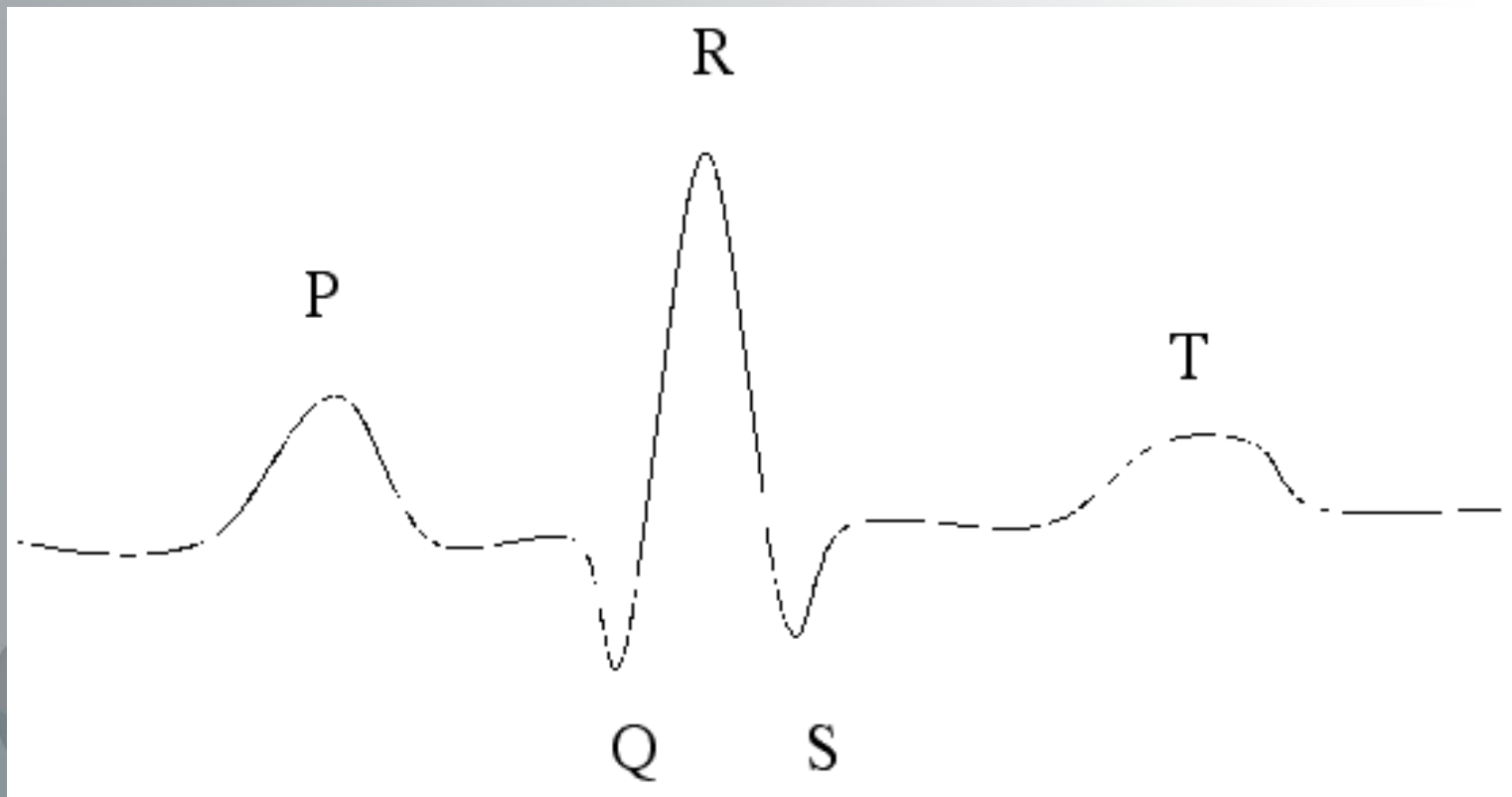
Kalbin askultasyonunda belirlenebilecek bulgular

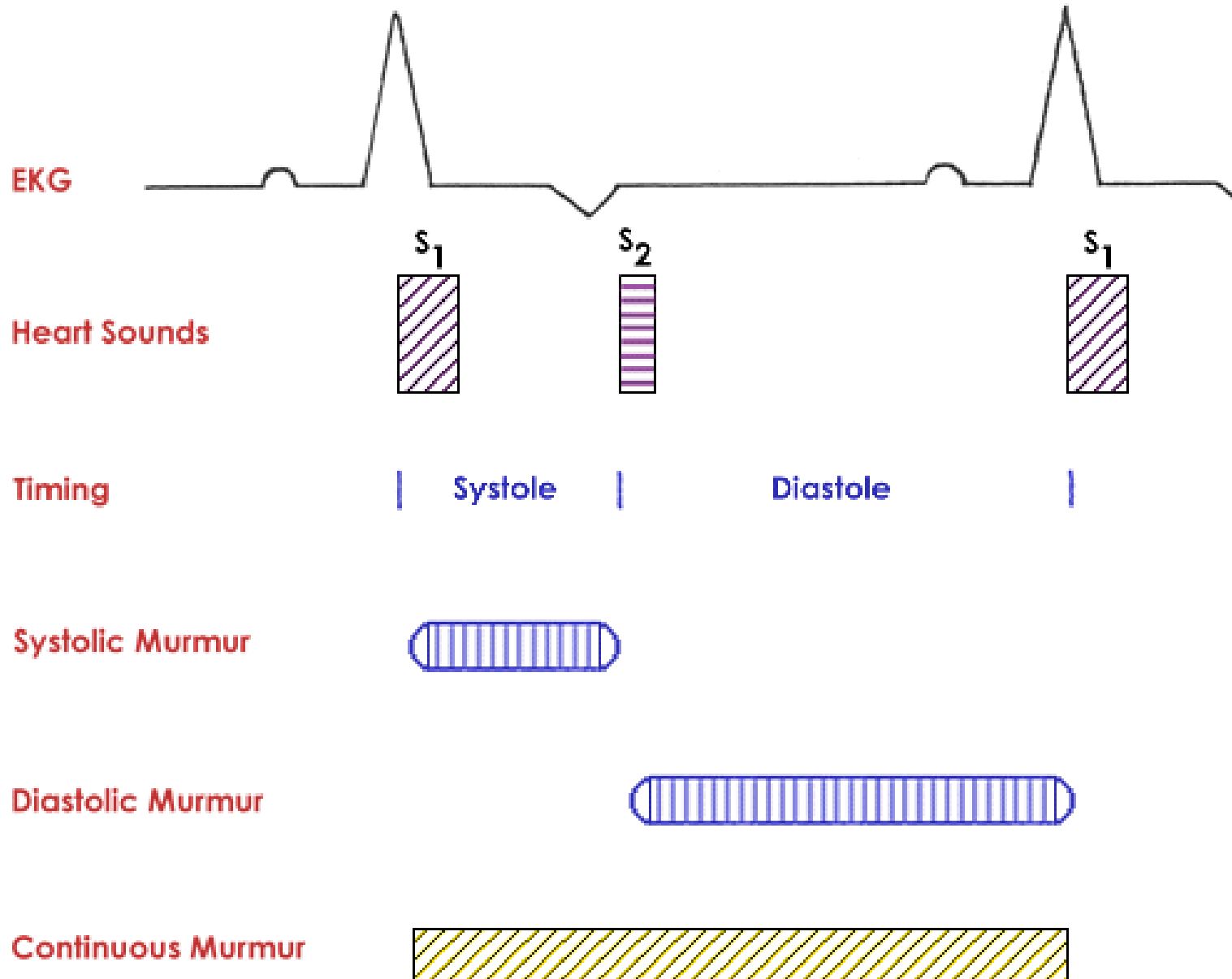
- Kalp üfürümleri
- [?] Gallop sesler: S3 or S4 (myokardial fonksiyon bozukluğu)
- [?] Sistolik klik sesi
- [?] S1 or S2'de bölünmüş sesler
- [?] Perikardial sürtünme sesi

- Kalp sesleri kardiyak siklus sırasında kanın akışının oluşturduğu ve bitişik dokularda oluşan titreşim sesleridir.
- Bu seslerin çoğunun frekansı düşüktür ve tespit edilemez.
- Bir kısmı ise stetoskopla hatta palpasyonla hissedilebilir. Kalp sessiz bir ortamda dinlenmelidir.
- Mümkünse hayvan ayakta durmalıdır.

- Dinleme anında kedilerin mırıldanması önlenmelidir. Bu amaçla burun delikleri parmakla kapatılmalı veya yanında çeşme açılmalıdır.
- Dinleme anında kalp sesleri dışında solunumla ilgili sesler, kas titremelerinin neden olduğu sesler, stetoskopun kıl örtüsüne sürtünmesiyle oluşan sesler, gastrointestinal sesler, odada ve dışarıdan gelecek sesler duyulabilir.

- Küçük hayvanlarda normal olarak duyulan seslerden biri S1 sesidir.
- Bu sistol anında atrioventriküler kapakların kapanması sırasında ortaya çıkar.
- İkincisi S2 sesidir. Aortik ve pulmoner kapakların sistol sonucundaki kapanmasını gösterir.





S1 sesinin kuvvetli duyulmasının nedenleri;

- İnce göğüs duvarı
- Yüksek sempatik ton
- Taşikardi
- Sistemik arteriyel hipertansiyon
- PR aralığının kısalması

S1 sesinin yoğunluğunun azalmasının nedenleri;

- Yağlanma
- Perikardial sıvı toplanması
- Hernia diaphragmatika
- Kardiomyopatiye bağlı genişleme
- Hipovolemi
- Ventriküler dolumun zayıflaması
- Pleurada sıvı toplanması

S2 sesinin yoğunluğunun artmasının nedenleri;

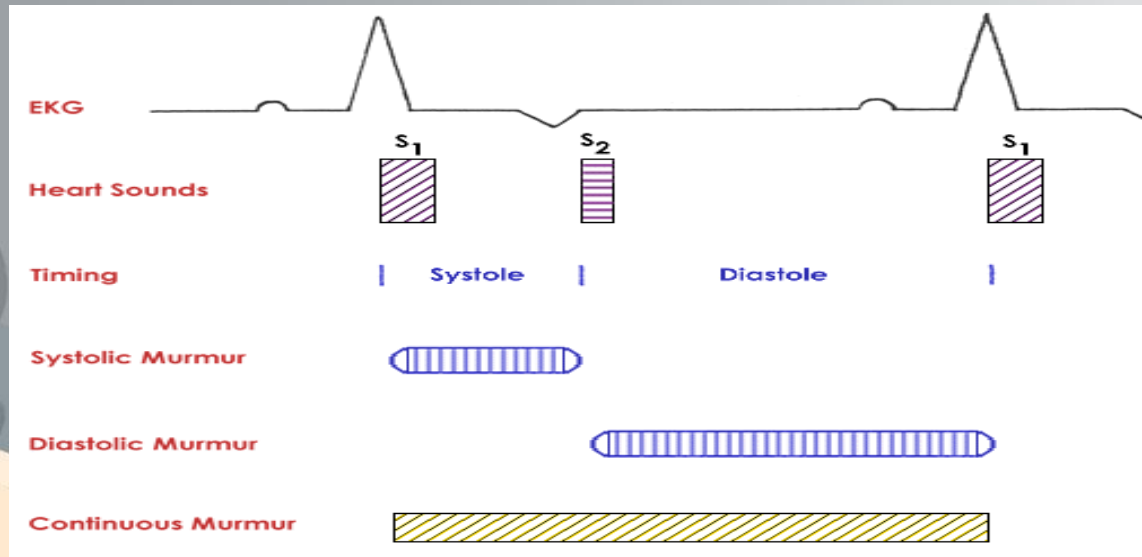
- KALP KURDU hastalığı
- Sekonder pulmoner hipertansiyon
- Konjenital şantlar

Kalp üfürümleri

- Kalpte anormal ekstra seslerdir.
- Kalp içindeki kan akımı yönündeki bozulmalardan kaynaklanır

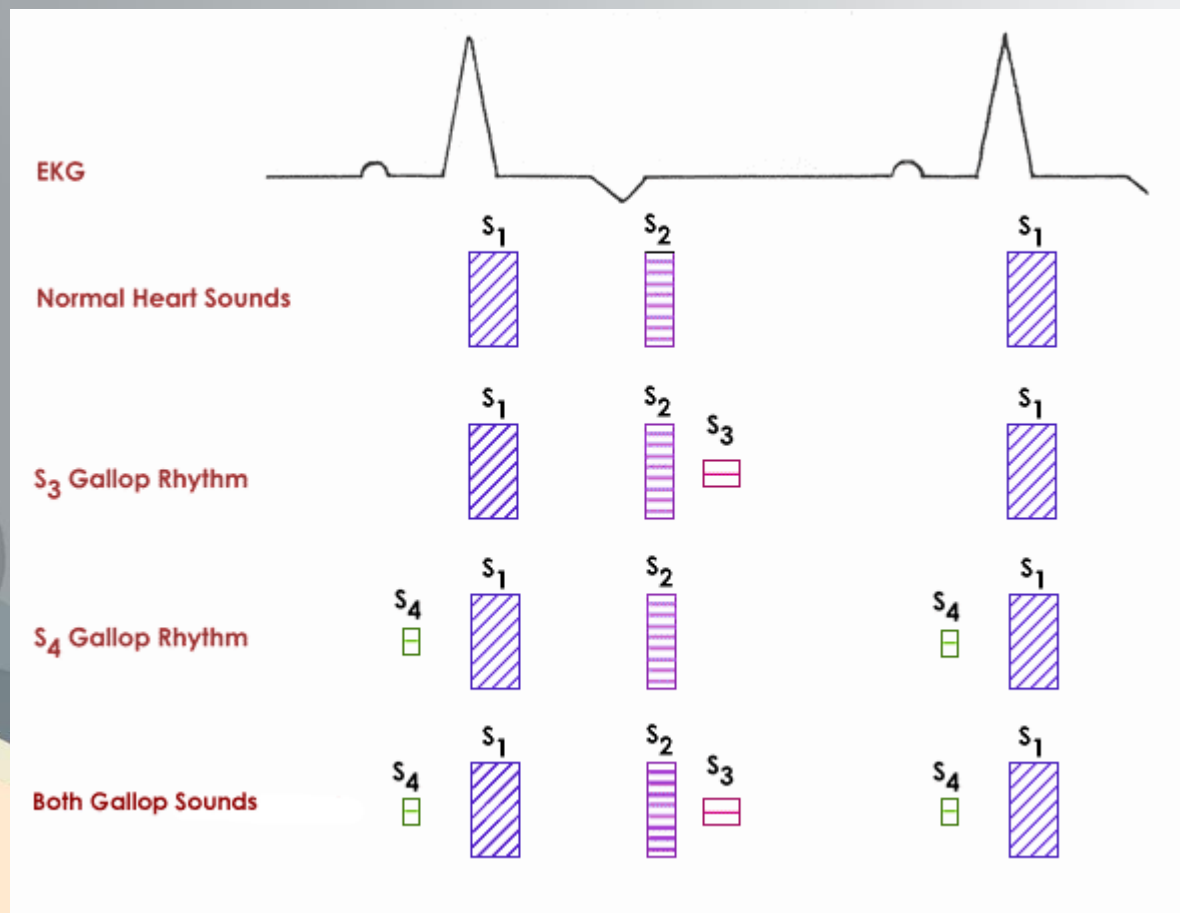
ÜFÜRÜMLER

- Üfürümün duyulduğu zamana göre:
- [?] sistolik
- [?] diastolik
- [?] devamlı (hem sistol hem de diastolde)



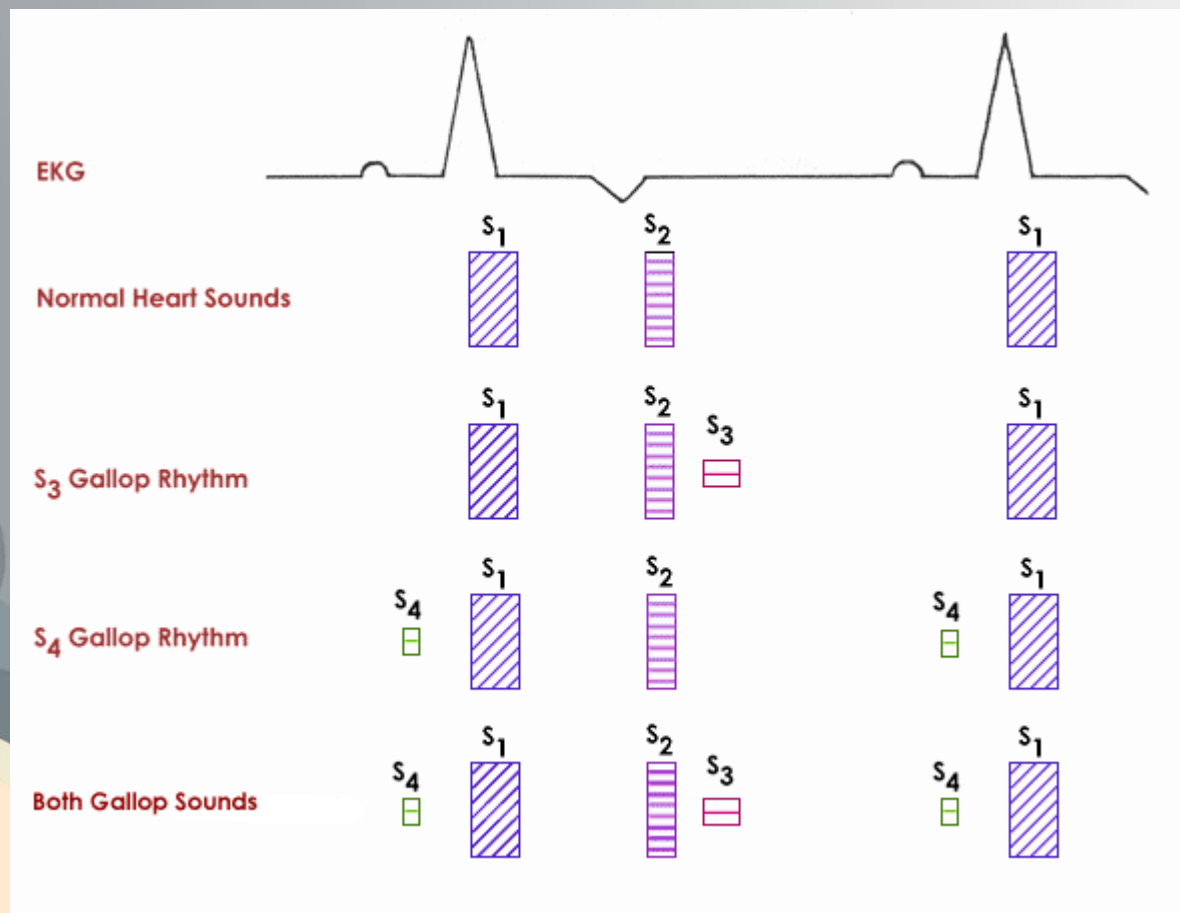
- **Sistolik üfürüm:** Sistolün başı,sistol sırası veya sistolun sonunda ortaya çıkar.
- **Diastolik üfürüm:** Nadirdir.
- **Devamlı üfürüm:** Sık görülür, çoğunlukla patent duktus arteriosus(PDA) birlikte ayrıca arteriovenöz fistülle birlikte görülünce yoğunluğu değişir.
- Üfürüm PMI'de devamlı iken diğer noktalarda sadece sistoliktir

- Gallop:



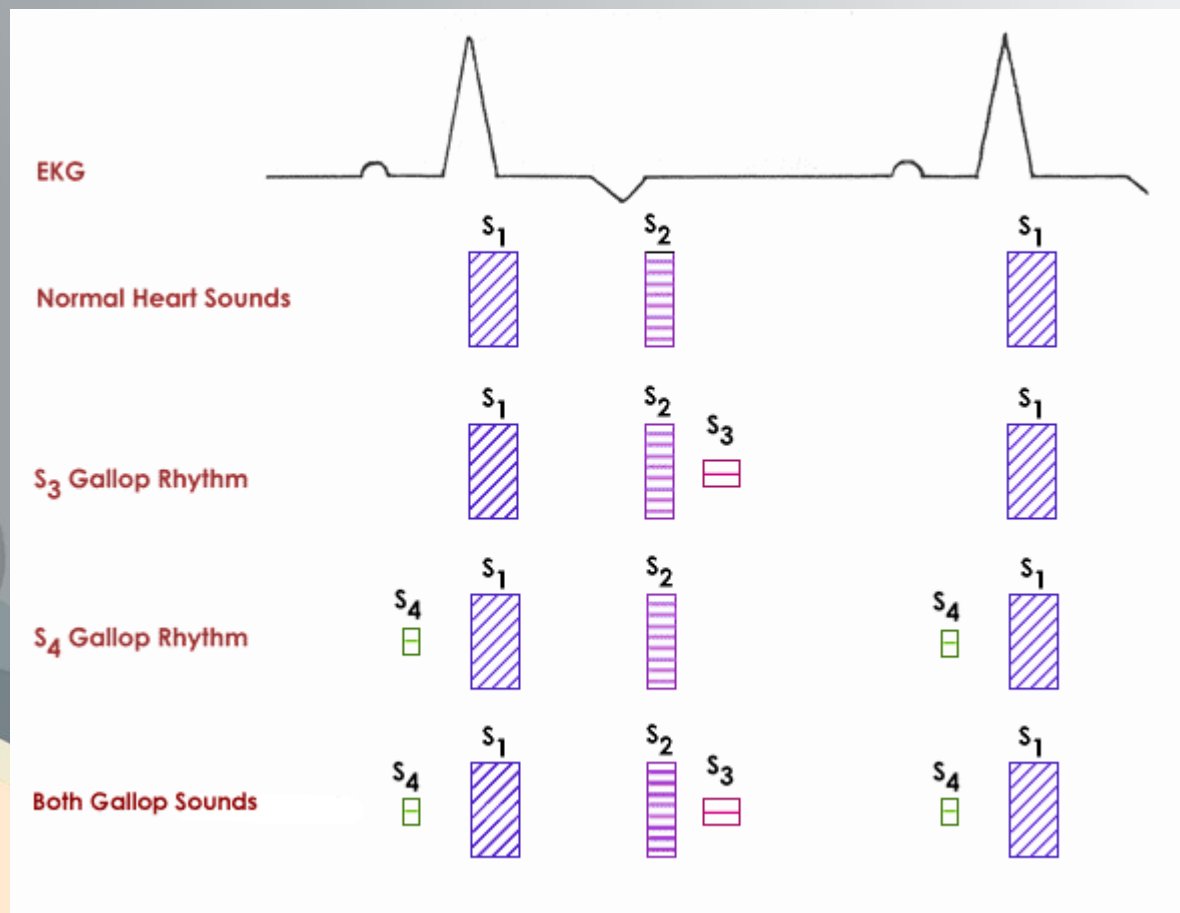
- **S3 gallop (ventriküler gallop):** Seyrek görülür. S2 sesinden kısa süre sonra ve diastol başlangıcında duyulur.
- **Ventriküler yetersizliği gösterir. Diastolik fonksiyon bozukluğuna işaret eder. Şiddetli myokardial hastalıkları gösterir.**

- Gallop:



- **S4 gallop (atrial gallop):** Seyrek görülür. S1 sesinden kısa süre önce ve diastol sonunda olur. **Ventriküler yetersizliği gösterir.**
- **Kalp yetmezliğinde tek bulgu olabilir. Diastolik fonksiyon bozukluğuna işaret eder.**
- Atrial kontraksiyon nedeniyle oluşur.
- Ventriküler hipertrofiye bağlı olarak gelişir. **Yaşlı stresli kedilerde normal bulgudur.**

- Gallop:



- **Klik sesi:** Sık duyulur. Mitral kapak hastalıklarına bağlı olarak gelişir.
- Köpeklerde kedilere göre daha sık rastlanır. Sistolün orta veya sonunda görüldüğünde mitral kapak hastalığı düşünülür.
- **Sistolün başında ise aortik veya pulmonik stenozdan ileri gelir.**

- **Aritmi:** Prematür vurumlar sadece kalp vurumları arasının uzun oluşu şeklinde belirlenir.
- Hafif prematür vurumlar gallop ritim sanılabilir.

- Anormal respiratorik sesler: Bronş daralmasına bağlı hırıltı, inspirasyon sonu veya derin inspirasyonda duyulan ral sesi.
- Sürtünme sesi: Büyük hayvanlarda duyulur. Kalp sesi boyunca veya solunum hareketi süresince duyulur. Göğüs duvarının pleural yüzeyinde, akciğerler ve perikardiumda fibrin birikmesi sonucudur.

Kedilerde kalp üfürümleri:

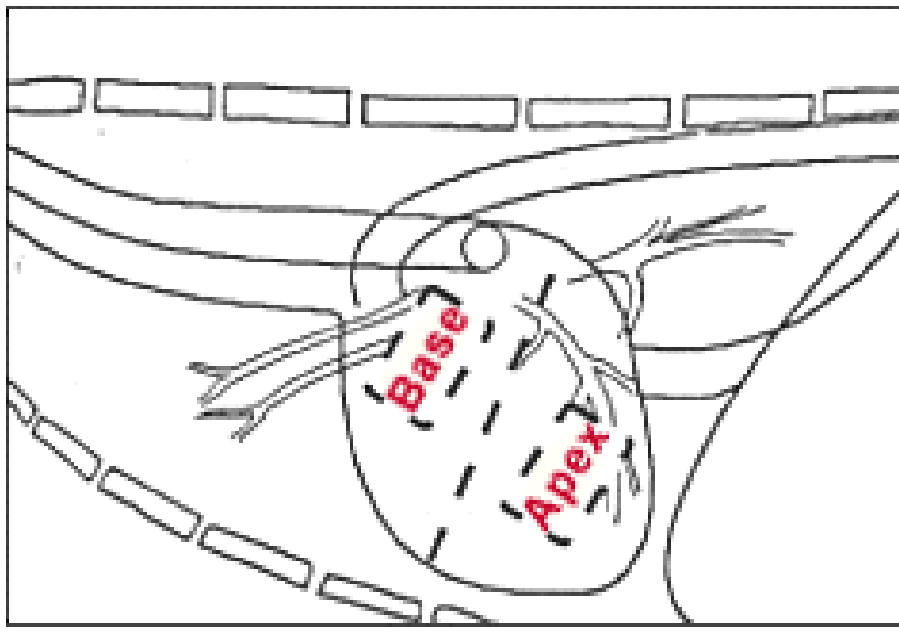
- Kedilerde üfürüm sternum üzeri, biraz sağ veya solunda en kuvvetli duyulur.
- Toraksın kaudal veya kranialinde duyulabilir. Kedilerde **kranial sternal üfürüm** sıktır.
- Genellikle fonksiyonel nedenlidir.
- Aort genişlemesi veya sağ ventriküler nedeni de olabilir. **Ventriküler septal defekt (VSD)** en sık rastlanan konjenital üfürüm nedenidir.

- Mitral regürgitasyon (MR) üfürümün sonradan oluşan en sık nedenidir.
- Olguların % 20-25'nde etiyolojiye rastlanmaz. S3 ve S4 sesleri köpeklerle göre daha belirgin ve siktir.
- S4 gallop sesi yaşlı stresli kedilerde normaldir. Kalp vurum sayısı hızlı olduğundan S3 ve S4 sesleri ayırt edilemeyebilir.

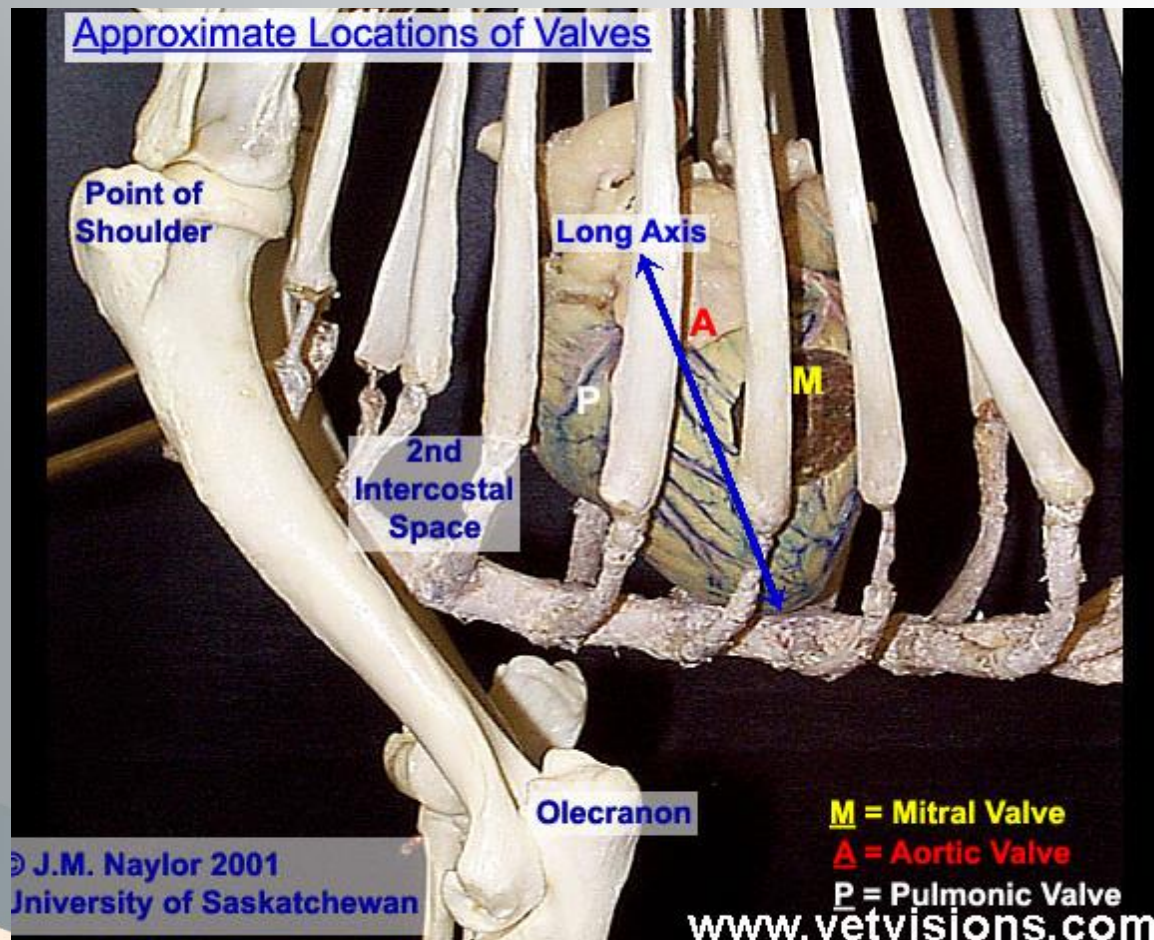
Kalp üfürümlerinin nedenleri

- Kalp içinde kan akımının türbülansı (Valvular yetmezlik, valvular stenoz, kardiyak chamber bağlantıları (interatrial ve interventriküler defektler, patent duktus arteriozis gibi büyük damarlar arası bağlantılar)
- Organik hastalıklarla birlikte
- Organik hastalıklarla birlikte olmayanlar (masum: 6 aylığa kadar olan yavrularda sistol başlangıcında/ fizyolojik: anemi, hipoproteinemi, ateş)

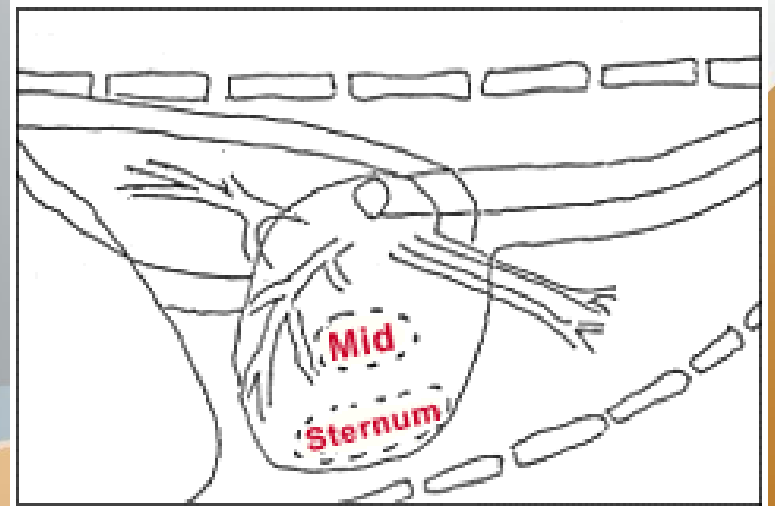
- Sol göğüs duvarında üfürümün en kuvvetli duyulduğu bölgeler
- Sol kalbin bazalinde pulmonik ve aortik kapaklar bulunur.
- Sol kalp apeksi (mitral regurgitasyonun saptanabildiği yer)



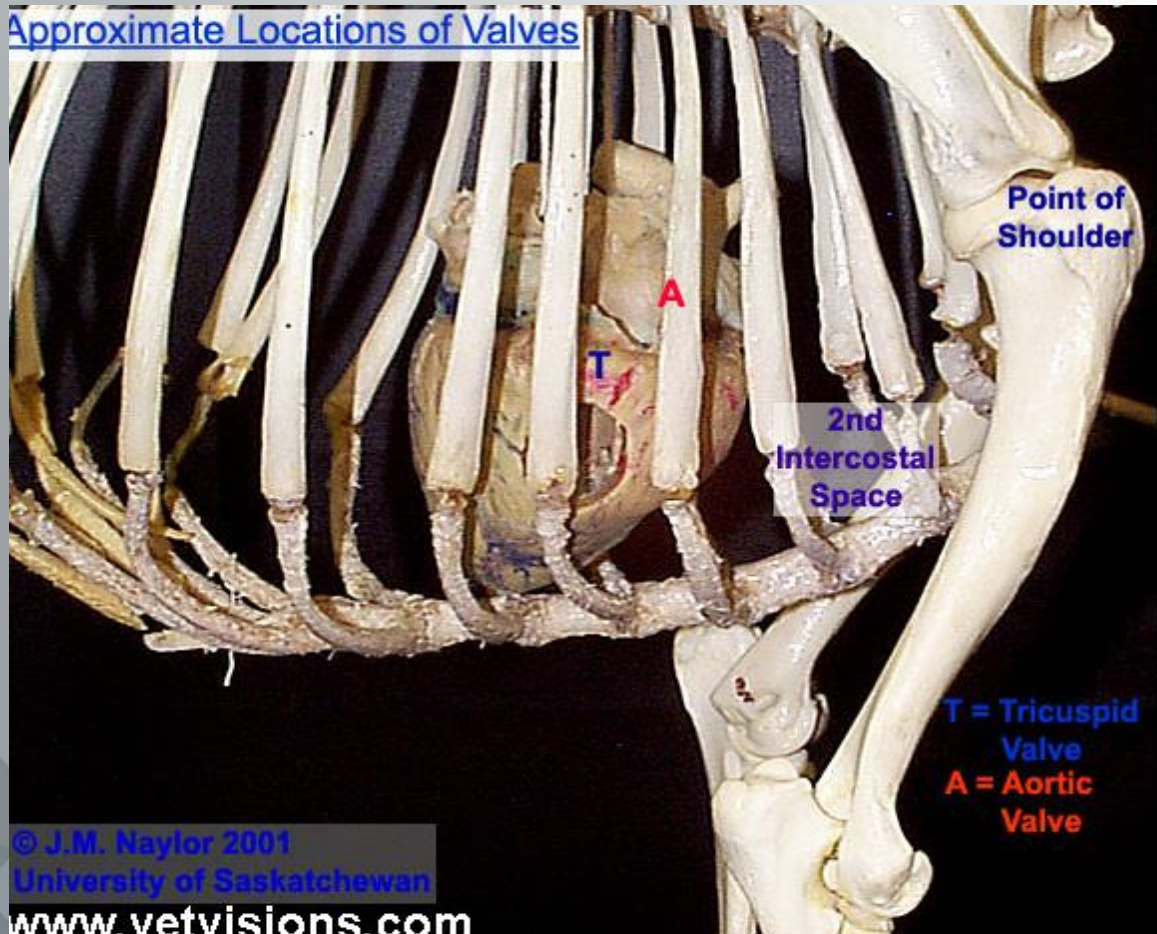
Approximate Locations of Valves



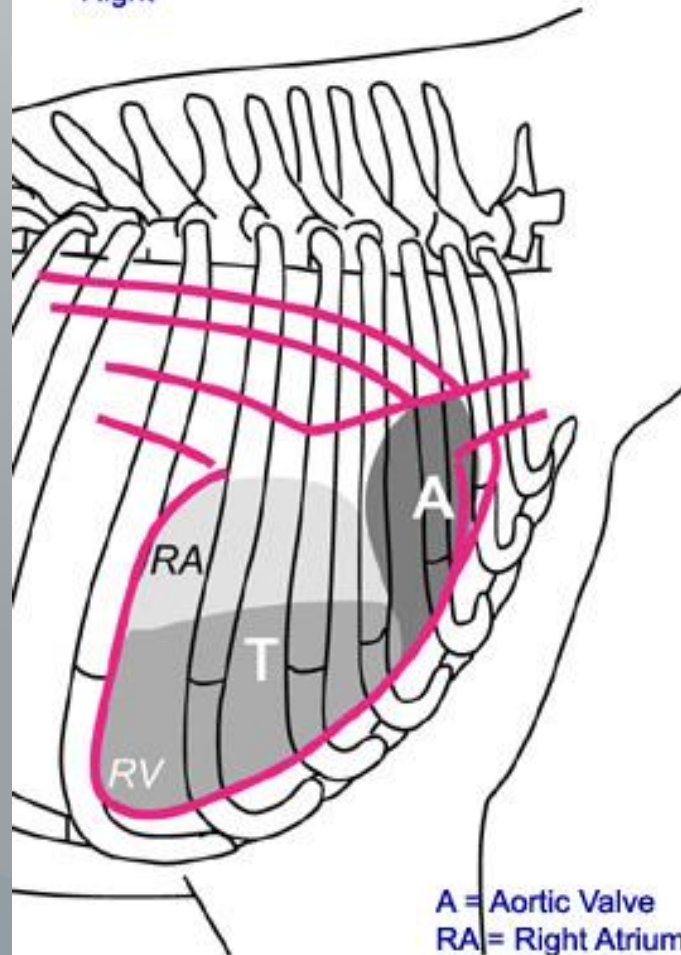
- Sağ göğüs duvarında üfürümün en kuvvetli duyulduğu bölgeler
- [?] orta kalp (trikuspid regurgitasyonun duyulabildiği bölge)
- [?] sternal kenar (tipik VSD)



Approximate Locations of Valves



Right Approximate Locations of Heart Valves

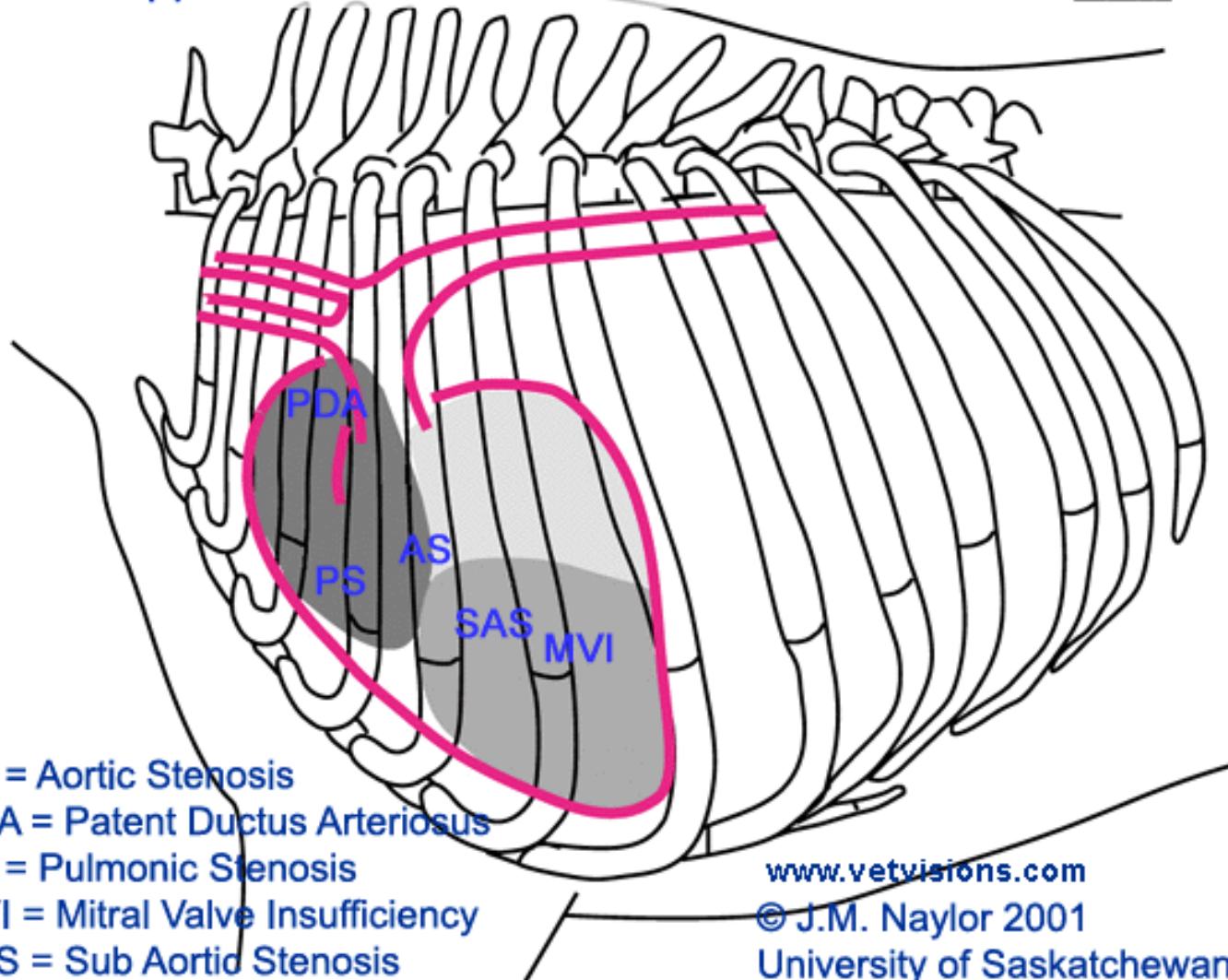


A = Aortic Valve
RA = Right Atrium
RV = Right Ventricle
T = Tricuspid Valve

© J.M. Naylor 2001
University of Saskatchewan
www.vetvisions.com

Approximate Locations of Lesions

Left



AS = Aortic Stenosis
PDA = Patent Ductus Arteriosus
PS = Pulmonic Stenosis
MVI = Mitral Valve Insufficiency
SAS = Sub Aortic Stenosis

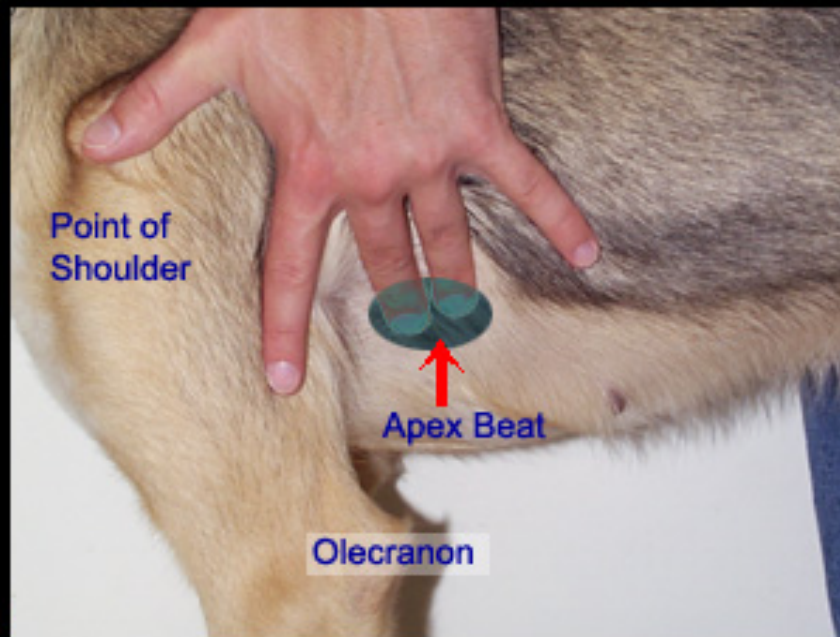
www.vetvisions.com

© J.M. Naylor 2001

University of Saskatchewan

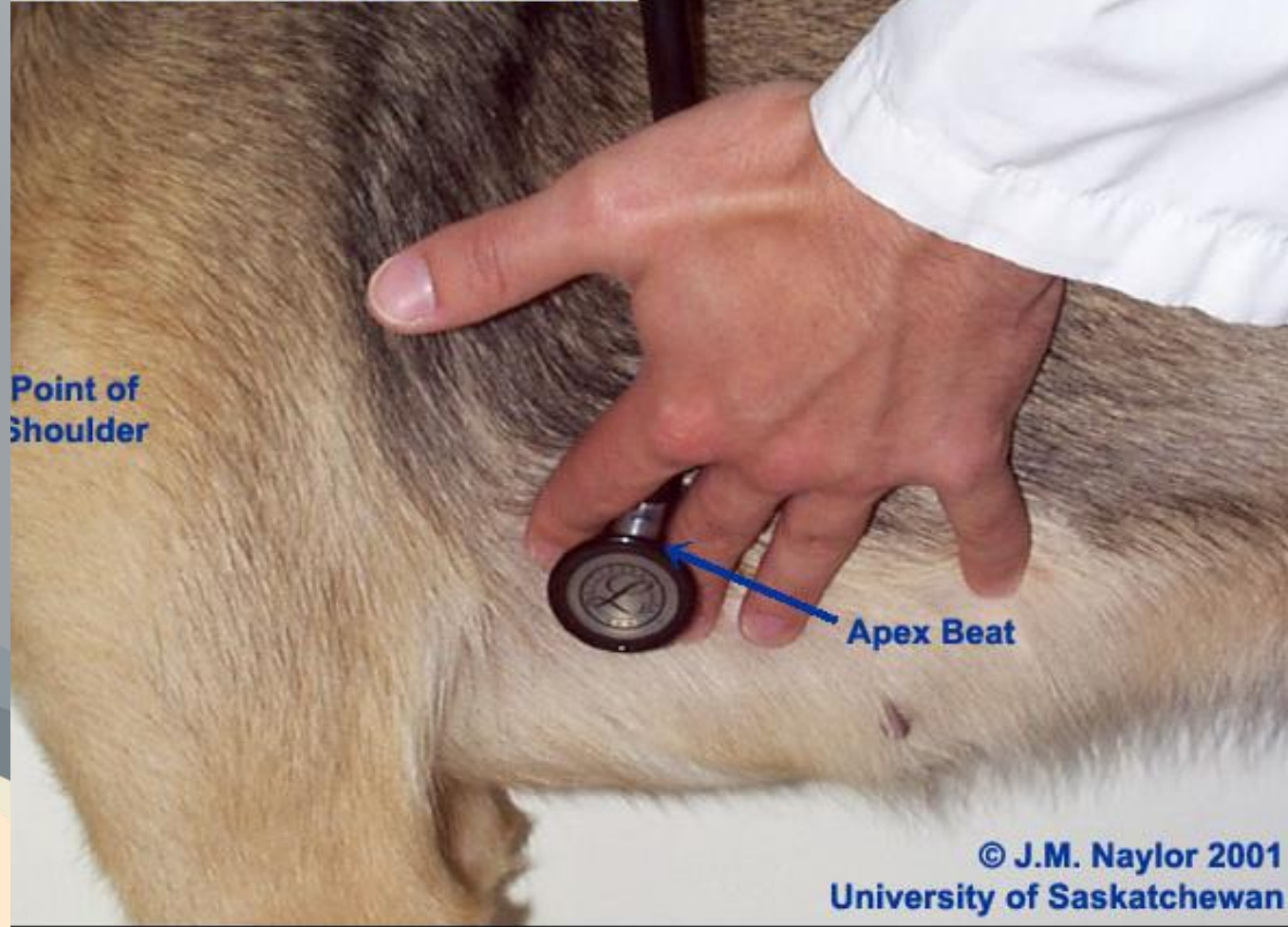
Approximate Valve Locations for Auscultation

<i>Valve</i>	<i>Side</i>	<i>Position</i>
Mitral	Left	Within the 5 th intercostal space at the costochondral junction.
Pulmonic	Left	Between the 2 nd and 4 th intercostal spaces just above the sternum.
Aortic	Left	Within the 4 th intercostal space just above the costochondral junction.
Tricuspid	Right	Between the 3 rd and 5 th intercostal spaces near the costochondral junction.

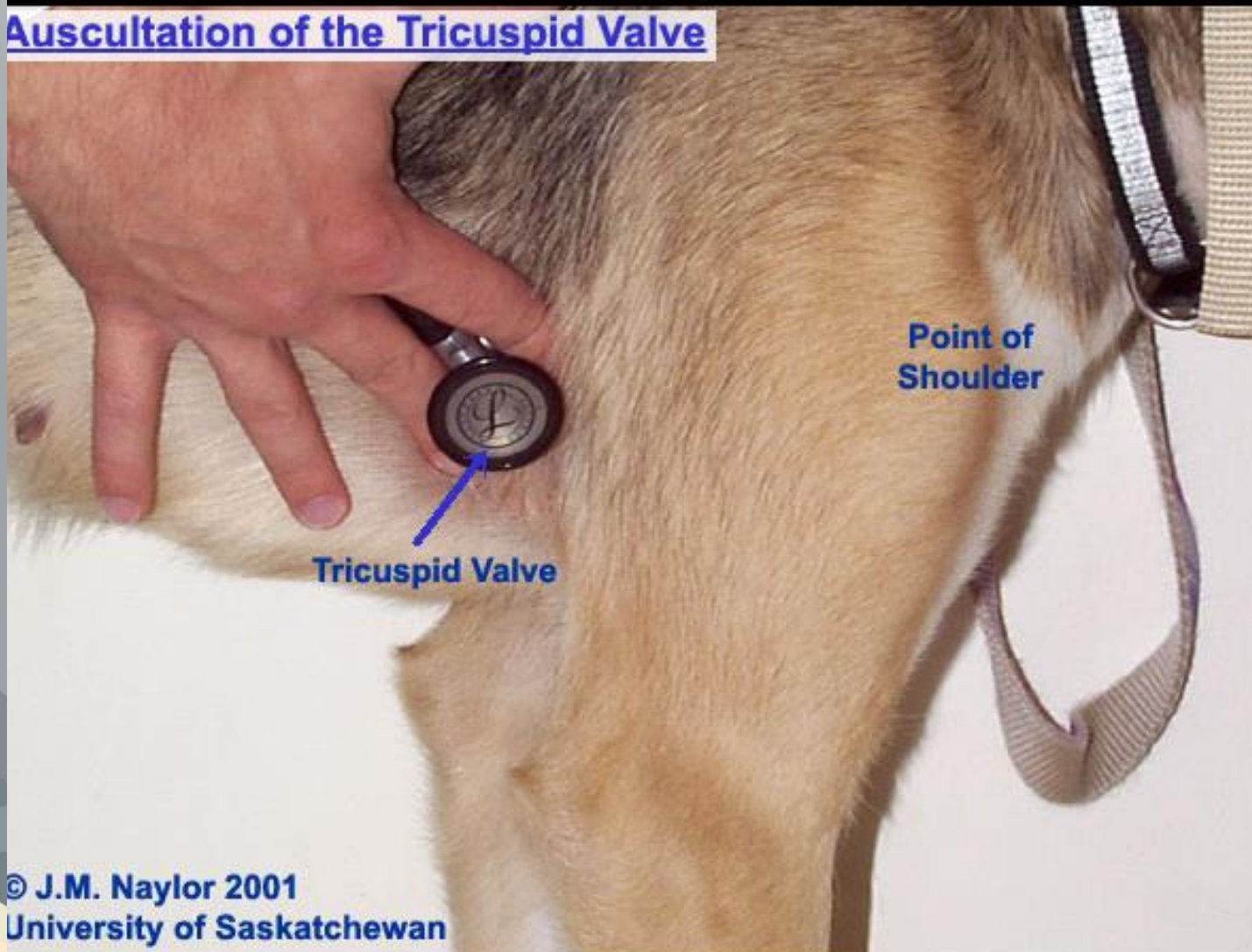


© J.M. Naylor 2001
University of Saskatchewan

Auscultation of the Apex Beat



Auscultation of the Tricuspid Valve



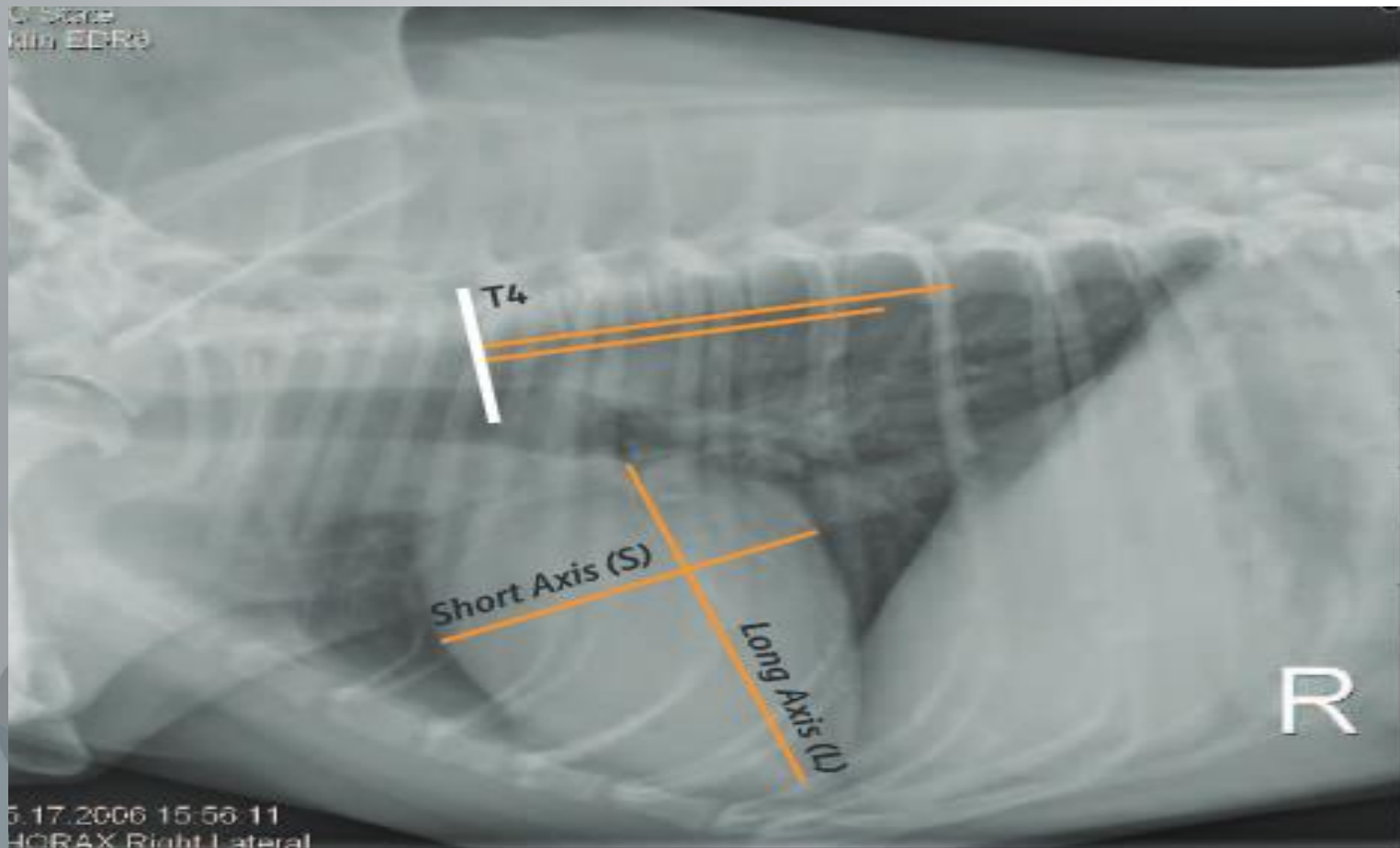
© J.M. Naylor 2001
University of Saskatchewan

Hayvan türü	Referans aralık	Hayvan türü	Referans aralık
At	28-40	İri Köpek	60-90
Tay	70-80	Küçük Köpek	90-120
Katır	45-50	Kedi	110-130
İnek	55-80	Tavşan	120-150
Buzağı	100-120	Domuz	60-100
Koyun&Keçi	70-90		

Normal Resting Heart Rate Values

Class of Canine:	Normal Range (bpm):
Puppy	70 - 220
Toy breeds	70-180
Standard	70-160
Giant breeds	60-140

VERTEBRAL SKORLAMA



The Vertebral Heart Score (VHS)

This example:

Long Axis Line _____ (5.2)

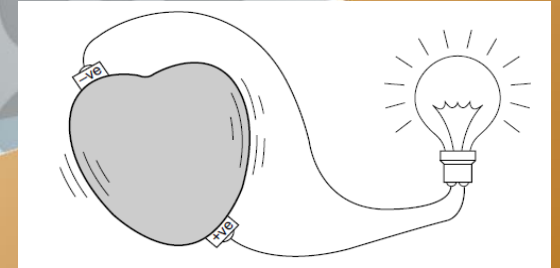
Short Axis Line _____ (4.4)

VHS for Normal Dogs = 8.7 - 10.7

$$\begin{aligned} \text{VHS} &= \text{L} + \text{S} \\ &= 5.2 + 4.4 \\ &= 9.6 \\ &= \text{normal} \end{aligned}$$

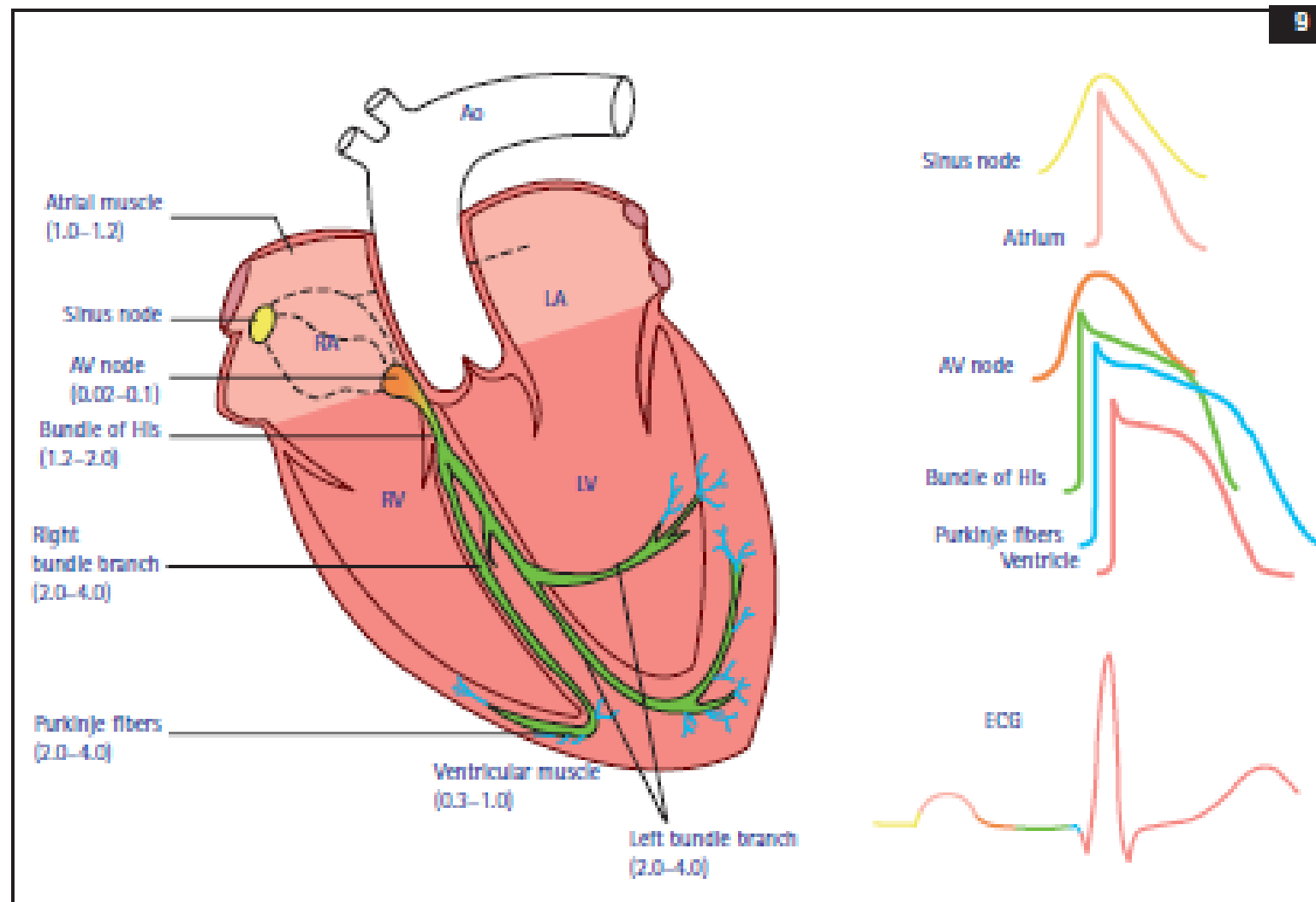
Elektrokardiyografi

- Günümüzde elektrokardiyografi kalp hastalıklarının belirlenmesinde gerekli olan klinik tanı yöntemlerinden birisidir.
- Kolaylığı, muayene süresinin kısa olması, non-invaziv ve ağrısız olması gibi birçok avantajı bulunmaktadır.
- Elektrokardiyografi; kalp kasının ve sinirsel iletimin çalışmasını incelemek için, kalpte meydana gelen elektriksel faaliyetin vücut yüzeyinden kaydedilmesidir.

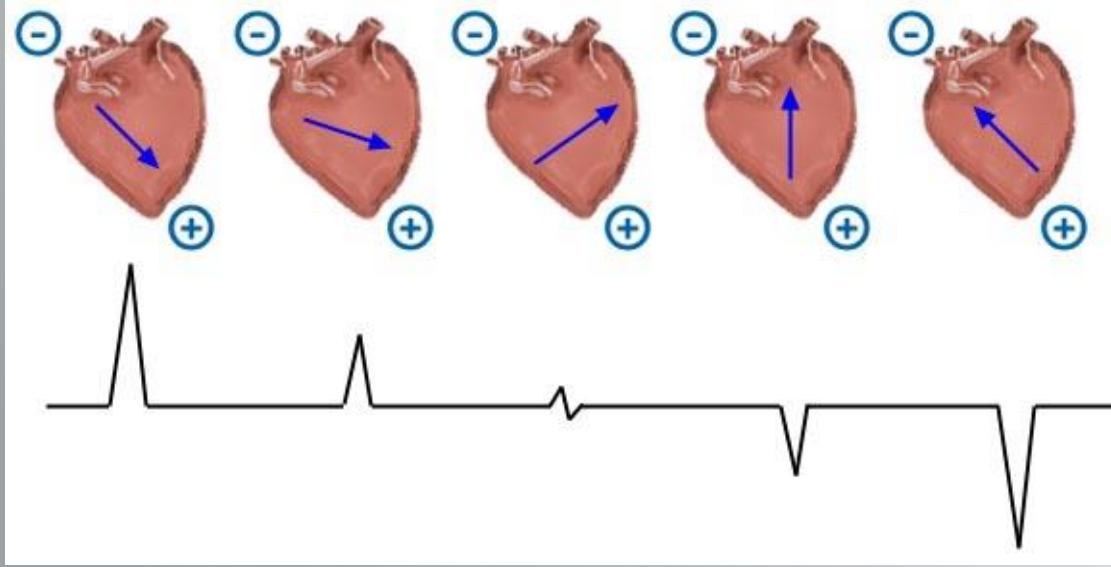


ELEKTROKARDİYOGRAM (EKG) DEĞERLENDİRİLMESİNİN ENDİKE OLDUĞU DURUMLAR

- Aritmilerin tanı ve takibi, miyokardiyal iskemi ve fibrozis, perikardiyal effüzyon, elektrolit bozuklukların tanınması ve takibi, anti aritmikler ve dijital gibi kardiyak ilaçların kullanımının monitorizasyonunda
- Kalp kalınlaşması ya da genişlemesi
- Koroner yetmezlik ve Şok



9 Cardiac conduction system. Major components of the cardiac conduction system are indicated on the left, with approximate conduction speed (m/sec) in parentheses. On the right, representative action potentials are color coded to the conduction system components. A composite ECG (below) illustrates the activation sequence of these structures.



Elektriksel depolarizasyon dalgası derivasyonun negatif kutbuna doğru giderse EKG'de negatif, pozitif kutbuna doğru giderse EKG'de pozitif defleksiyon oluşur.

ELEKTROKARDİYOGRAMIN STANDARDİZASYONU

- Hızı 25 mm/sn ve ya 50 mm/sn olacak şekilde ayarlanabilir.
- Ancak köpek ve kedilerin kalp atımları çok hızlı olduğu için 25 mm/sn'lik kayıt hatalı ölçümlere neden olabilir.
- EKG traselerinin kağıdı yatay ve dikey çizgilerden oluşmak ta olup, yatay çizgiler zamanı (sn), dikey çizgiler ise volta jı (mV) göstermektedir.

- Kağıdın hızı 25 mm/sn olarak ilerlerse bir küçük kare soldan sağa doğru 0,04 saniyeye, 50 mm/sn olarak ilerlerse 0,02 saniyeye eşit olmaktadır.
- Yukarı dan aşağıya her bir küçük kare 1 mm olduğundan, 10 küçük kare 1 cm olup 1 mV'a eşit tir.

HASTANIN HAZIRLANMASI

- EKG 'nin mümkün olduğunca sessiz bir ortamda yapılması gereklidir
- Hastalar, yalıtkan bir masa üzerinde, bir görevli tarafından hareketsiz olacak şekilde sağ yan tarafına yatırılarak tutulmalıdır.
- Eğer taşipne, dispne gibi solunum problemleri mevcutsa, ayakta ya da sternal pozisyonda kayıt yapılabilir.

HASTANIN HAZIRLANMASI

- EKG dalgaları üzerinde önemli değişikliklere sebep olduğundan kayıt sırasında hayvanın zaptı raptı için hiç bir anestetik ilaç kullanılmamalıdır.
- Kayıt için elektrotların takılacağı yerler tıraşlanmalı, %70'lik isopropyl alkol ya da iletkenliği artıracak jeller
(EKG jeli) sürüldükten sonra alligator klips ve ya EKG pedleriyle vücuda tutturulmalıdır

HASTANIN HAZIRLANMASI

- Elektrotlar direkt olarak hayvanın derisine tutturulmalıdır. Sağ ve sol ön bacak klipsleri olekranonun hizasında, sağ ve sol arka bacak klipsleri ise patellar ligament hizasında takılır
- Unipolar göğüs derivasyonların dan CV5RL sternumun sağ tarafın da 5. inter kostalaralığa, CV6LU kosta kondral bileşkede sol 6. interkostal aralığa, CV6 LL sternumun soltarafın da 6. interkostal aralığa, V10 ise 7. torasik vertebranın dorsal prosessus spinosus'unun üstüne takılmalıdır.

EKG KAYDININ YAPILMASI

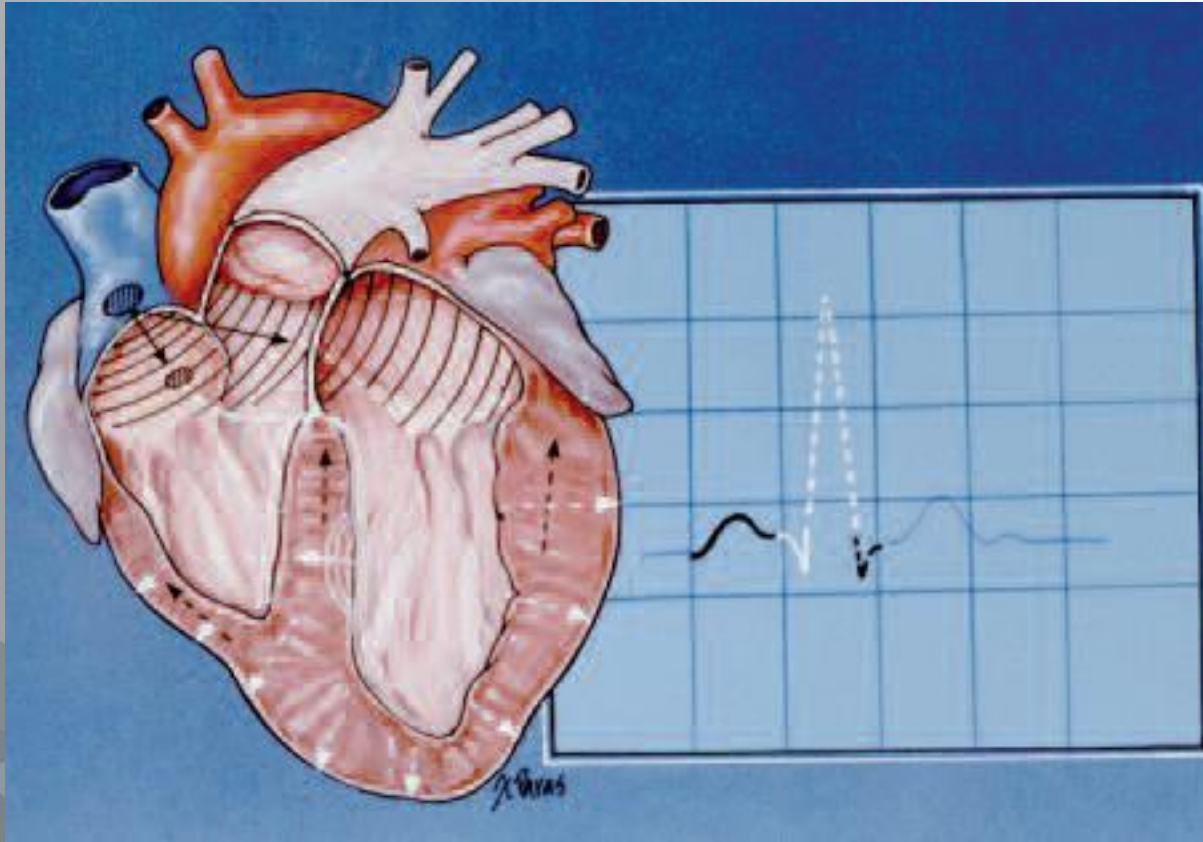
- Vücut yüzeyine yerleştirilen negatif ve pozitif elektrotların kalbin elektriksel aktivitesinin belirlenebilmesi için elektrokardiyografa bağlanma işlemine derivasyon denir
- Einthoven sistemine göre kalbin merkezde olduğu, bipolar özellikte 3 elektrotun, sağ ve sol ön bacak ile sol arka bacak üzerine yerleştirilmesiyle bir üçgen oluşturur ve 'Einthoven Üçgeni' olarak adlandırılır. Derivasyonlar 3 kategoride incelenir.
- Bipolar ekstremite derivasyonları: DI, DII ve DIII.

EKG KAYDININ YAPILMASI

- Arttırılmış unipolar ekstremitte derivasyonları: aVR, aVF ve aVL.
- Unipolar göğüs derivasyonları: CV5RL (rV2), CV6LU (V4), CV6LL (V2) ve V10.
- Veteriner Hekimliğinde en fazla kullanılan derivasyonlar ekstremitte derivasyonlarıdır.
- Standart bipolar ekstremitte derivasyonları; kalbin elektriksel aktivitesini, soldan sağa ve kranialden kaudale olan akımı, frontal düzlemde kaydeder. DI, DI I, DI I I, aVR, aVL ve aVF 'den oluşur.

- Miyositler de iyon değişimleriyle meydana gelen depolarizasyon ve repolarizasyonun toplam bileşkelerinin vücut yüzeyi ne yansıması ile EKG dalgaları oluşur.
- Sino atriyal düğümden başlayan elektrik akımı atriyaumlara, atriyoventriküler düğüme, his demetlerine, miyokardın interventriküler septumuna ve purkinje iplikçikleri ile miyokart serbest duvarlarına yayılır. Elektriğin bu yönlerdeki hareketleri elektrokardiyografik görüntüyü oluşturur. Kalp içinde üretilen elektrik akımı elektro kardiyografik yöntemle kaydedildiğinde oluşan görüntü

EKG KAYDININ YAPILMASI



EKG KAYDININ YAPILMASI

- EKG 'nin hangi segmentinin kalbin hangi bölgesinde oluştuğu ve elektriğin hangi yönde hareket ettiği gösterilmektedir. EKG görüntülerinin nasıl oluştuğunun anlaşılması normal ve anormal görüntülerin yorumlanmasını da kolaylaştıracaktır.

EKG KAYDININ YAPILMASI

- Miyokart hücrelerinde depolarizasyon sonucu oluşan dalgaların yönü, çekilen EKG 'nin elektrot yönün de ise pozitif defleksiyon dalgası, elektroda zıt yön de ise negatif defleksiyon dalgası, kalpte elektriksel gerilim farkı bulunmadığı zaman ya da kalbin herkesimin de aynı olduğu zaman ise düz bir çizgi (izoelektrik çizgi) oluşur.
- Ayrıca, dijital EKG cihazların da da EKG kaydı ve ölçümleri yapılabilmektedir.



EKG KAYDININ YAPILMASI

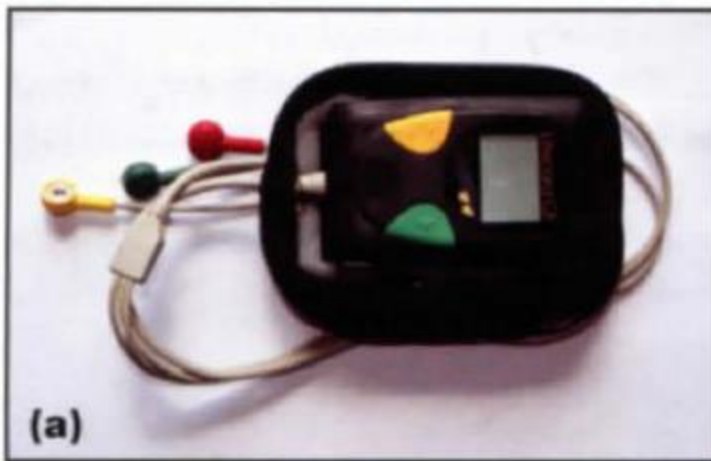
- Dijital kayıtların EKG traselerinin analizi açısından çok sayıda avantajları bulunmaktadır. Tüm derivasyonların eşzamanlı kaydedilebilmesi, kayıt hızının istenilen her hızda kayıt sonrasında tekrar değiştirilebilmesi, her türlü filtrasyonun kayıt sonrası yapılabilmesi, uzun zaman süresince kayıt alınabilmesi, otomatik analizlerin yapılabilmesi ve süre, amplitüd, alan, eğim v.b. bir çok parametrenin ölçümlerinin hatasız ve kesin değerler şeklinde gerçekleştirilebilmesi bu avantajlardan bir kaçıdır.

EKG KAYDININ YAPILMASI

- Ayrıca holter monitör ve telemetri gibi dijitalize kayıtların kullanıldığı yöntemler de bulunmaktadır.
- Telemetri yöntemi ile vücuda da ha önceden enstrimentasyonu invaziv olarak yapılan elektrotlar ve vericisi sayesinde elde edilen görüntüler alıcı bir cihaz sayesinde hayvanı heyecanlandırmadan ve ya uyarmadan belirli bir mesafeden radyo dalgaları aracılığı ile gerçek zamanlı olarak kaydedilmektedir.

Holter Monitor:



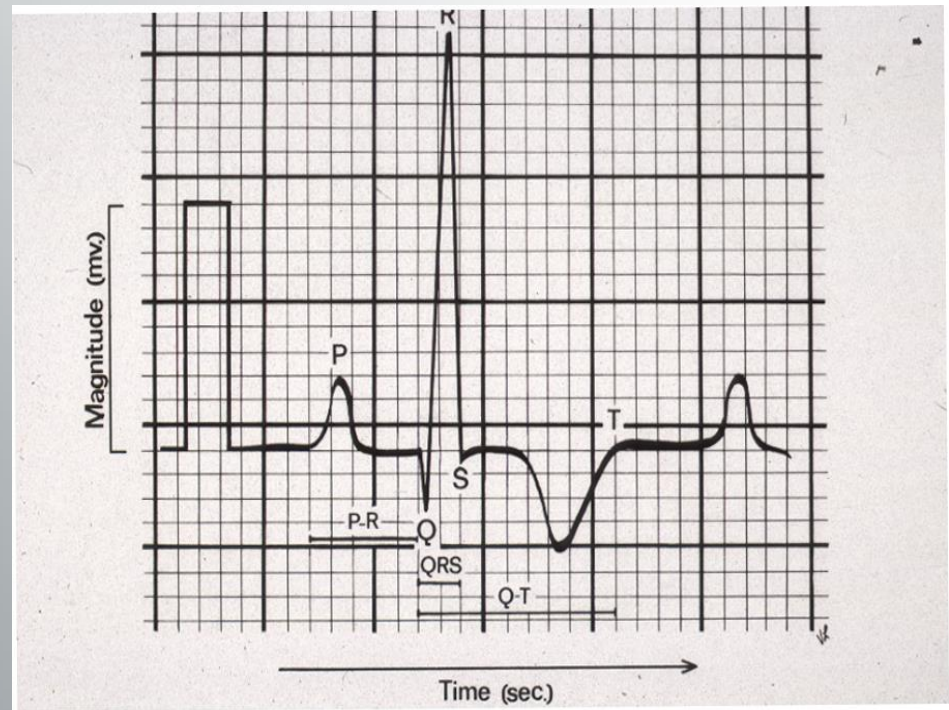


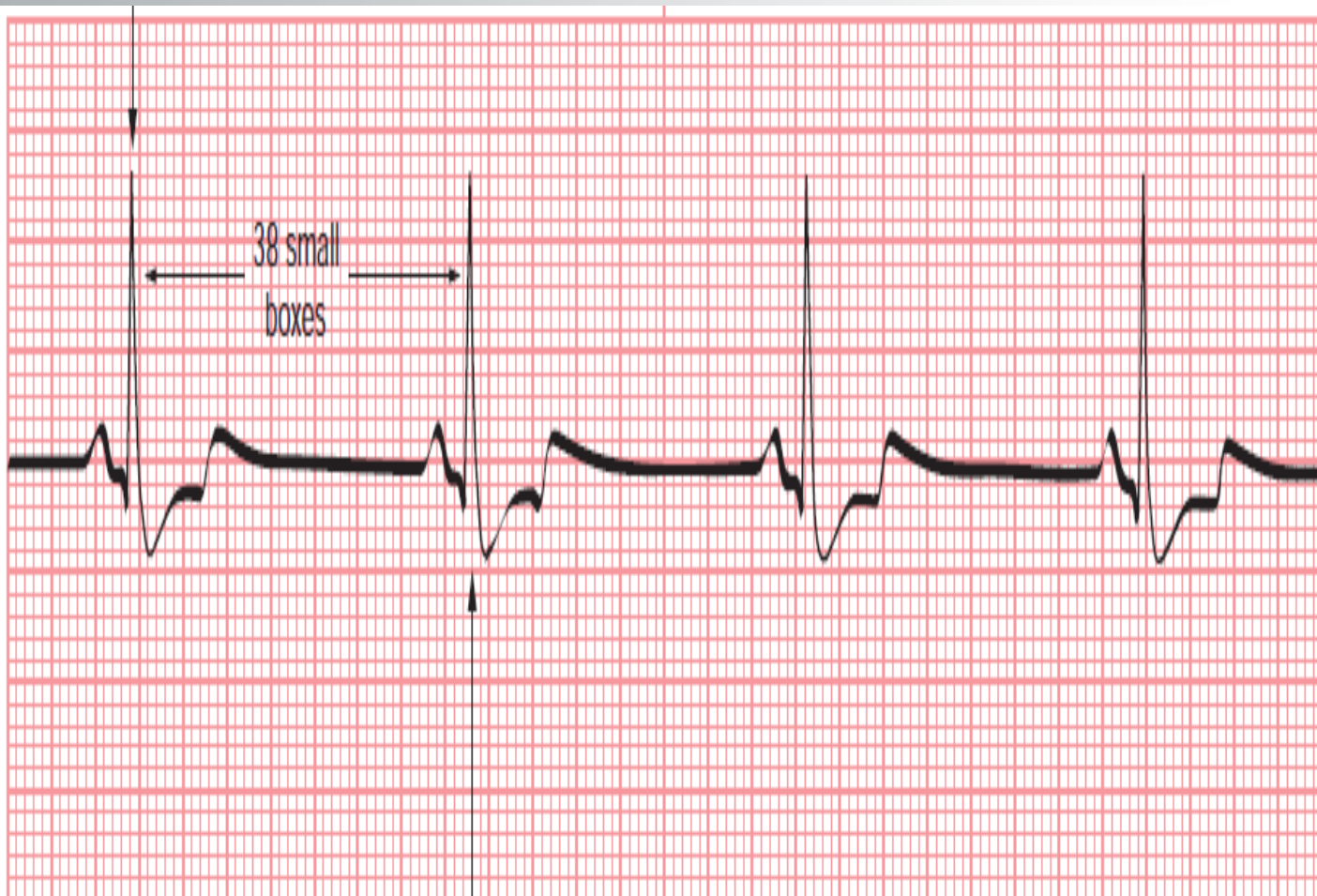
EKG SÜRELERİNİN VE AMPLİTUD'LERİNİN ÖLCÜLMESİ

- Bir EKG trasesi P, Q, R, S ve T dalgalarından oluşmaktadır. Bu dalgalarda araların da QRS kompleksi, PR ve QT intervalleri ile ST segmentini oluşturmaktadır. Amplitüd ve süreler genellikle derivasyon II' den ölçülerek, referans değerler ile karşılaştırılır.
- Standart olarak bir EKG görüntüsü üzerin den P, PQ, QRS, QT, ST, T ve RR dalga ve aralıkları ölçülmelidir.

Parts of the ECG

- P Wave
- PR interval
- QRS Complex
- Q-T interval
- T wave





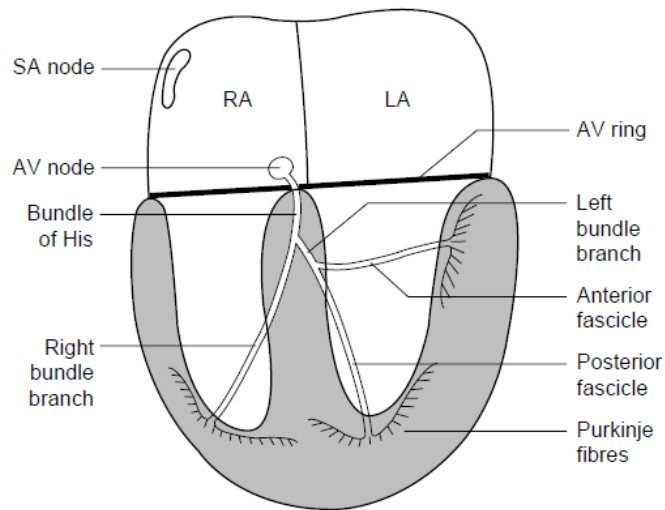
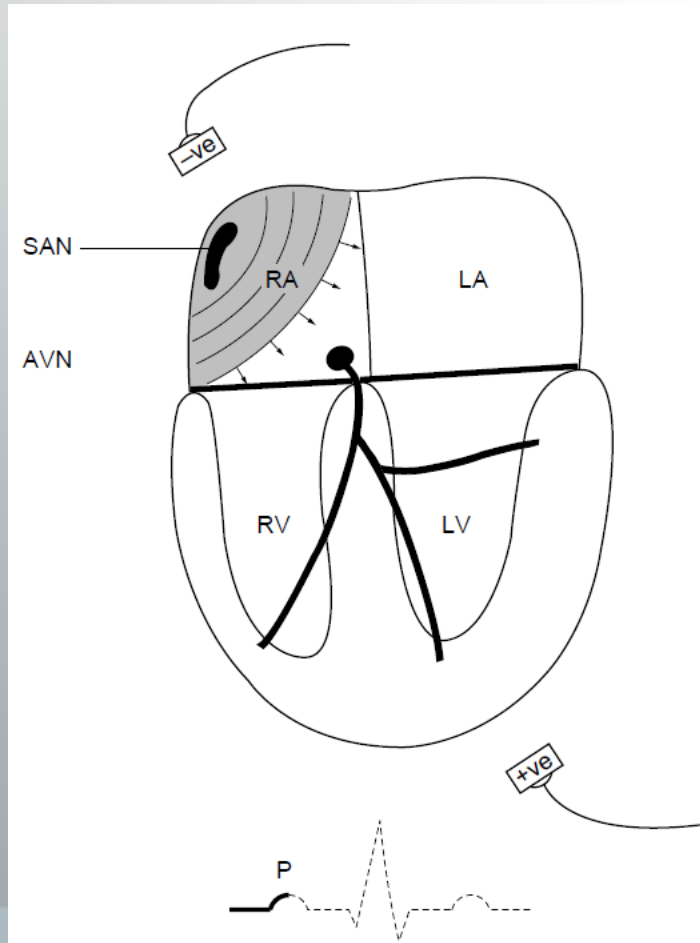
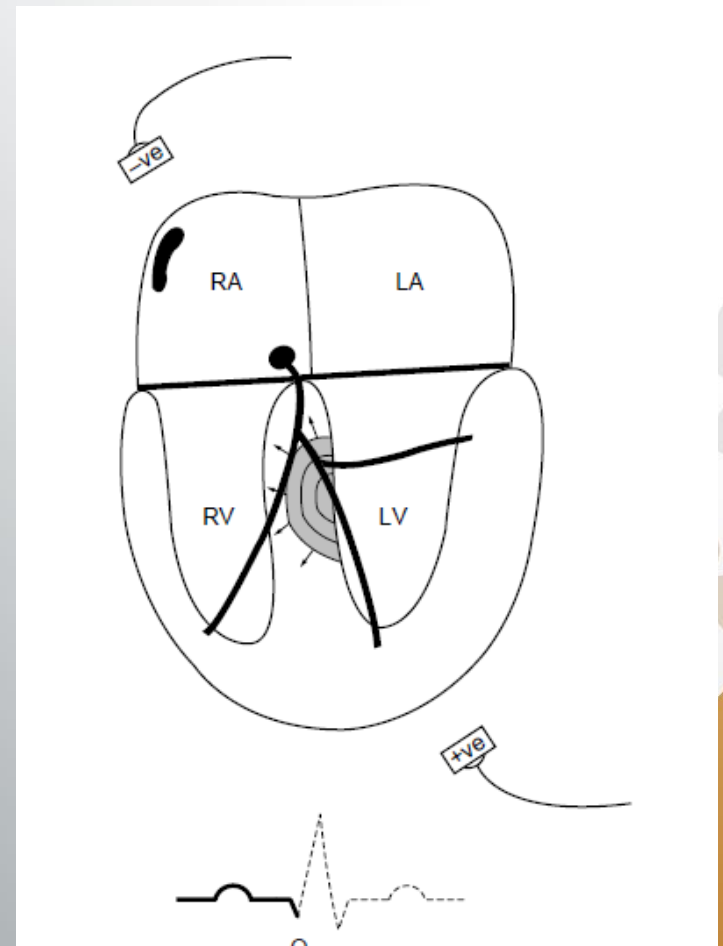
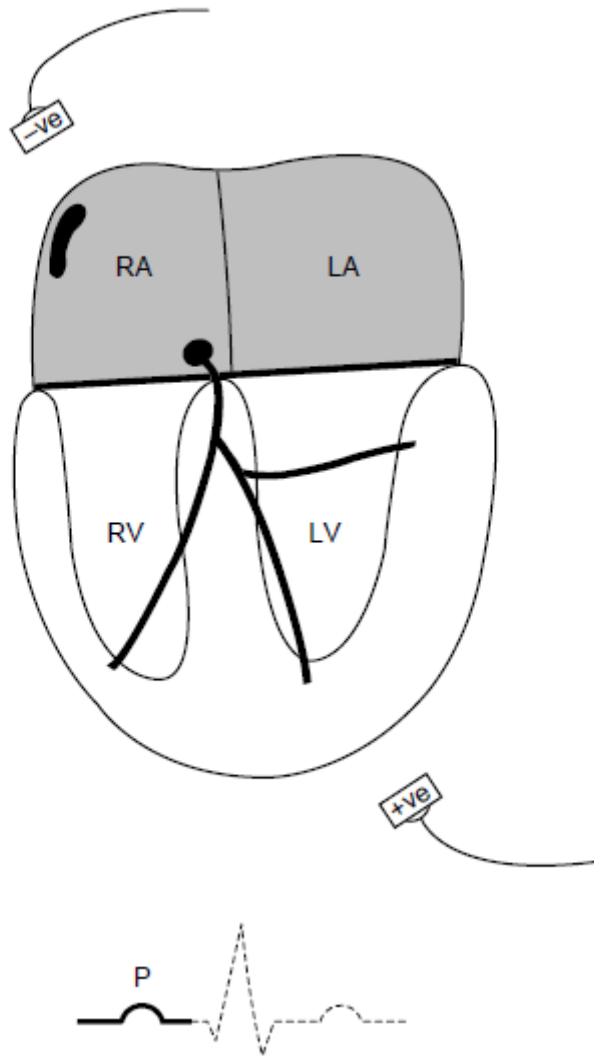
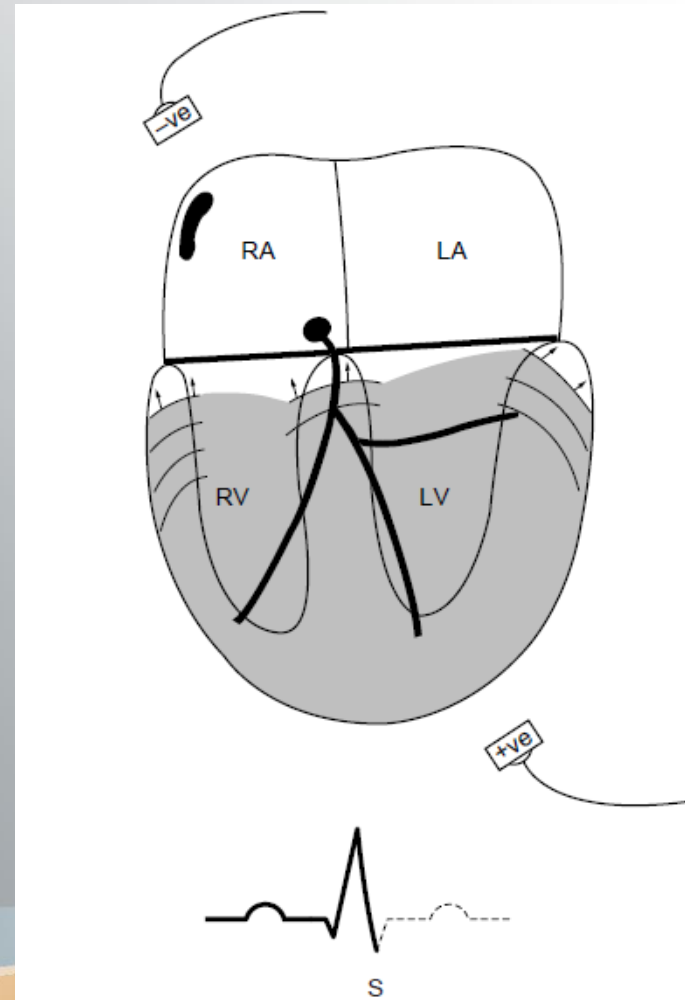
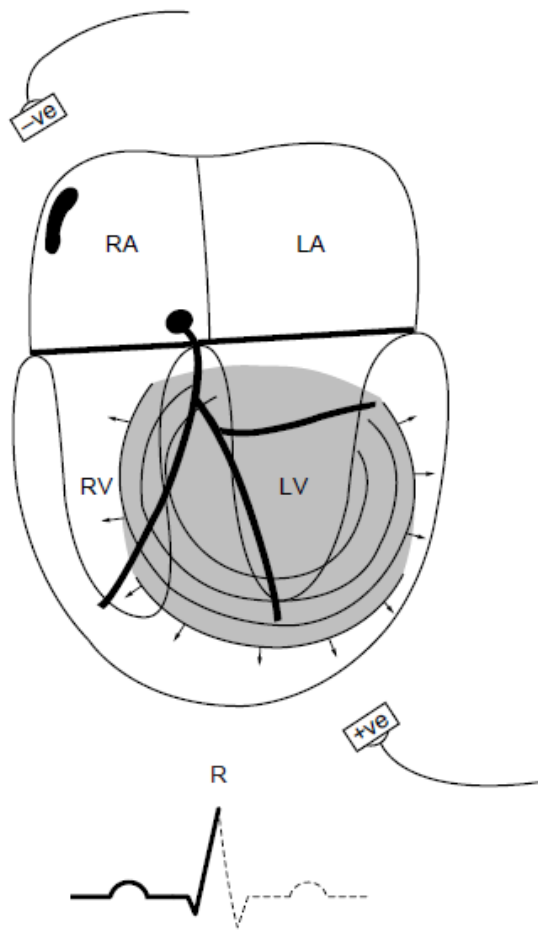
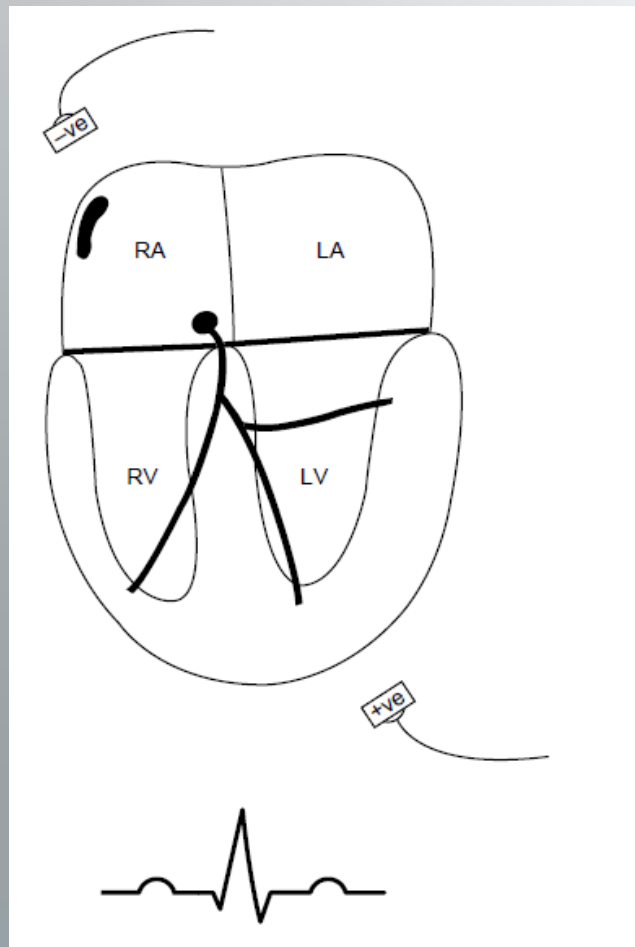


Figure 2.1 Illustration of the heart's electrical circuit. SA – sinoatrial; AV – atrioventricular; RA – right atrium; LA – left atrium.





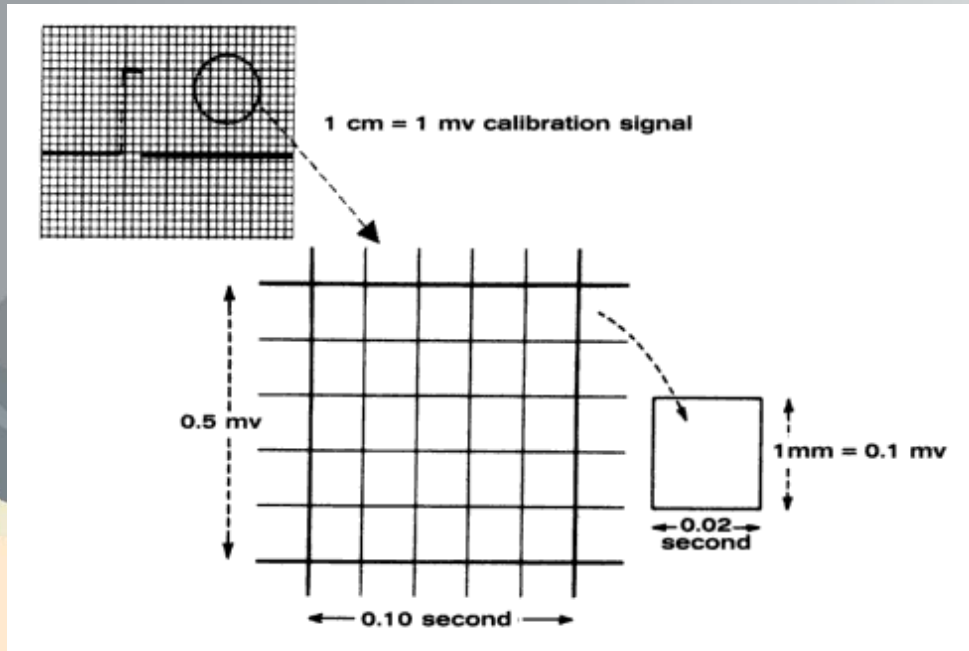
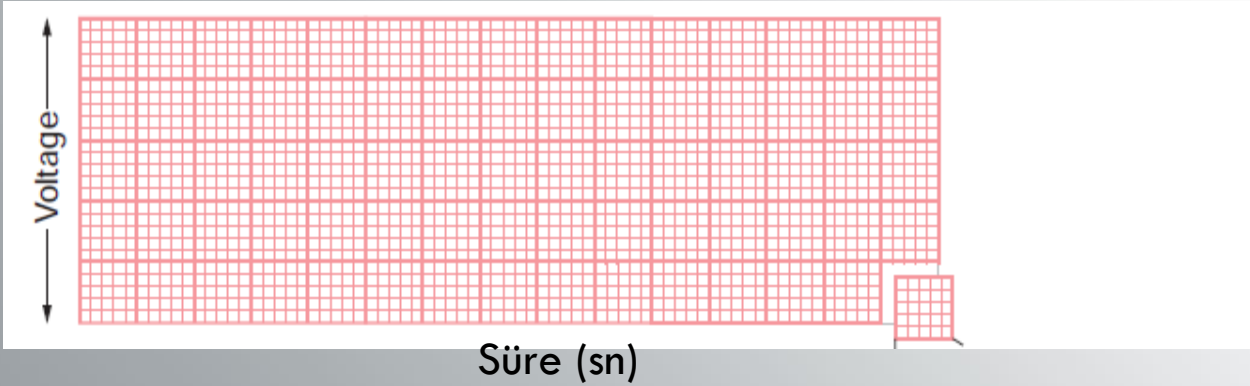




Ekg değerlendirilmesi

- Kalp atım sayısı normal mi değil mi
- Ritim belirlenmesi- dzenlimi deęil mi
- Her atımda bir P dalgası var mı
- Her atımda QRS dalgası var mı
- Her P dalgası QRS ile ilişkilimi
- Her QRS dalgası P dalgasıyla ilişkili mi
- P ve QRS dalgaları birbirine benziyor mu
- PR aralığı eşıt mi
- St sekmenti değişiklik var mı
- Qt aralığı

Ekg kağıdı



50mm/sn

Methods for determining

Using the 6-second \times 10 method

- Multiply by 10 the number of QRS complexes (for the ventricular rate) found in a 6-second portion of ECG tracing. The rate in the ECG below is approximately 70 beats per minute.

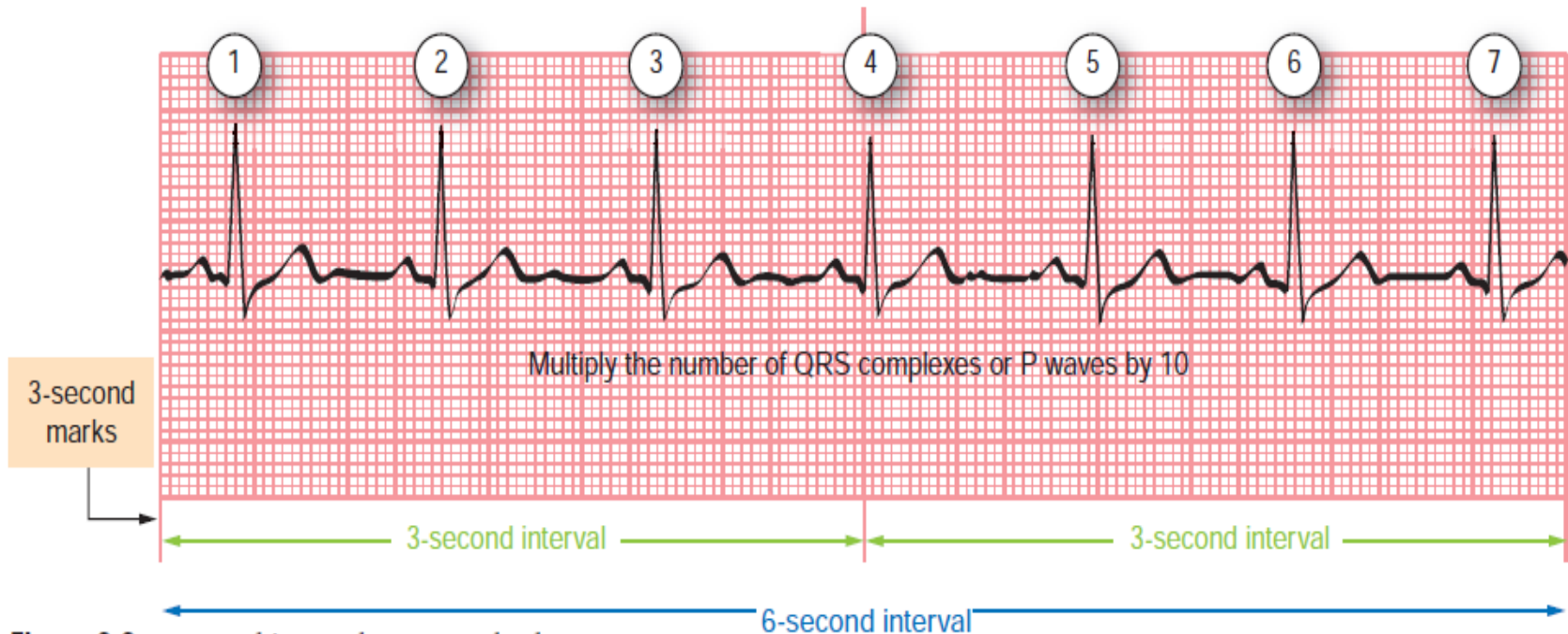
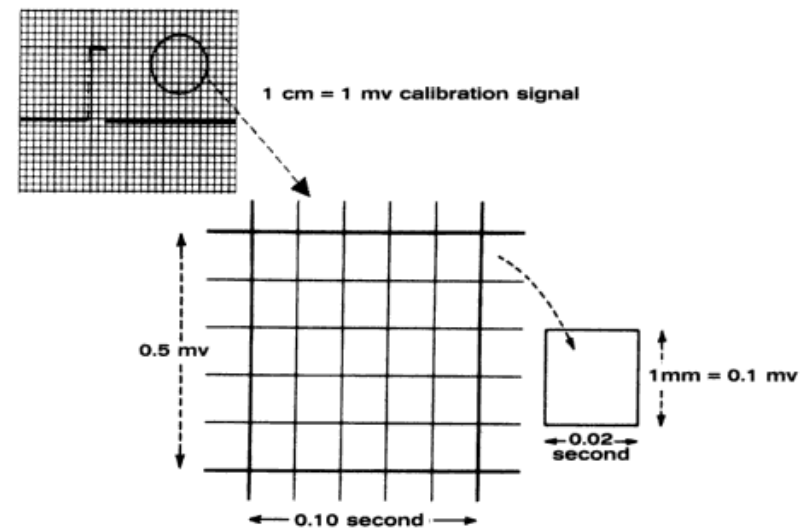


Figure 2-2 6-second interval \times 10 method.

Using the 1500 method

- Begin by counting number of small squares between two consecutive R waves and divide 1500 by that number. Remember, this method cannot be used with irregular rhythms.

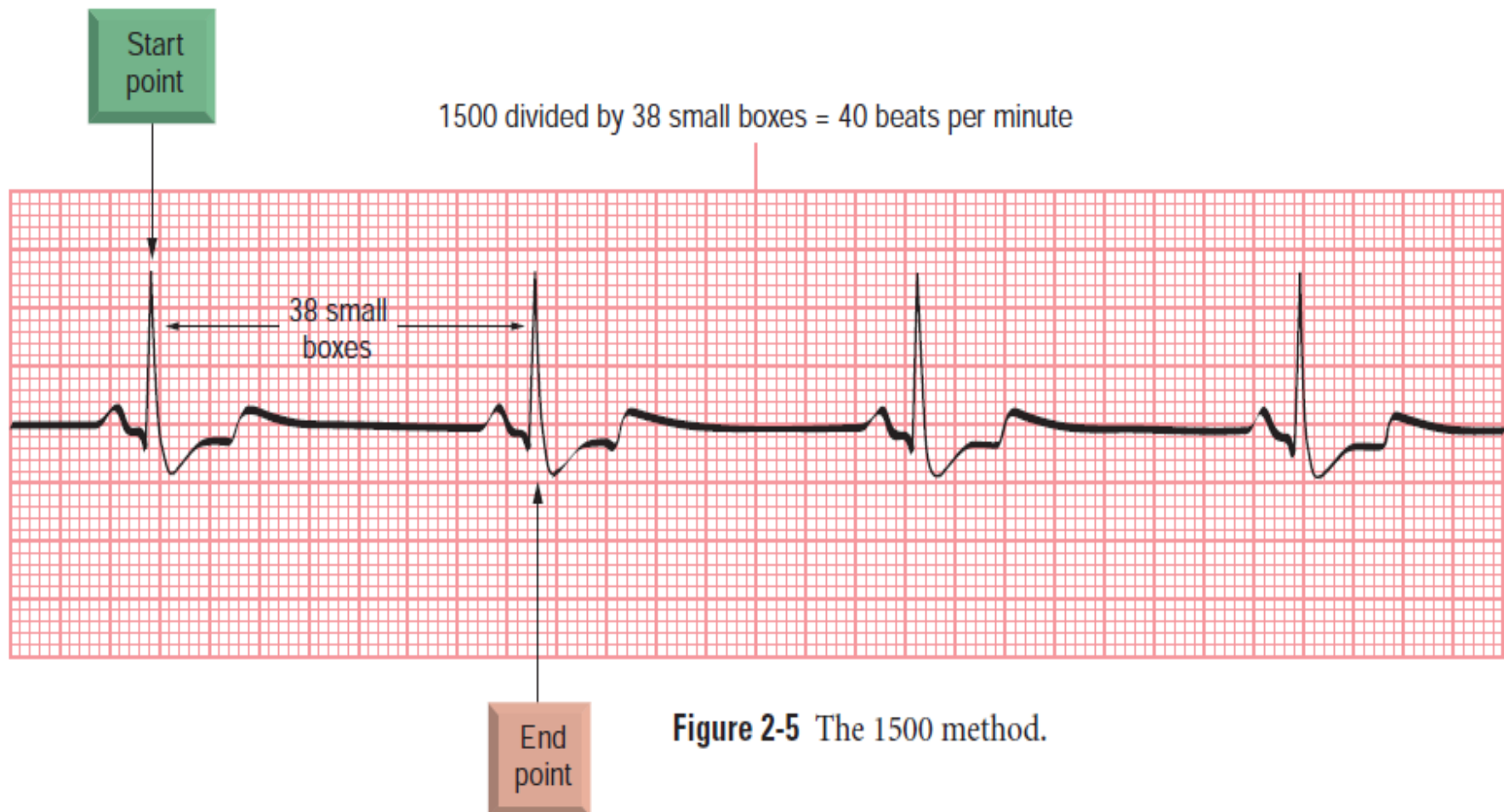


Figure 2-5 The 1500 method.

Determining regularity

Equal R-R and P-P intervals

- Normally the heart beats in a regular, rhythmic fashion. If the distance of the R-R intervals and P-P intervals is the same, the rhythm is regular.

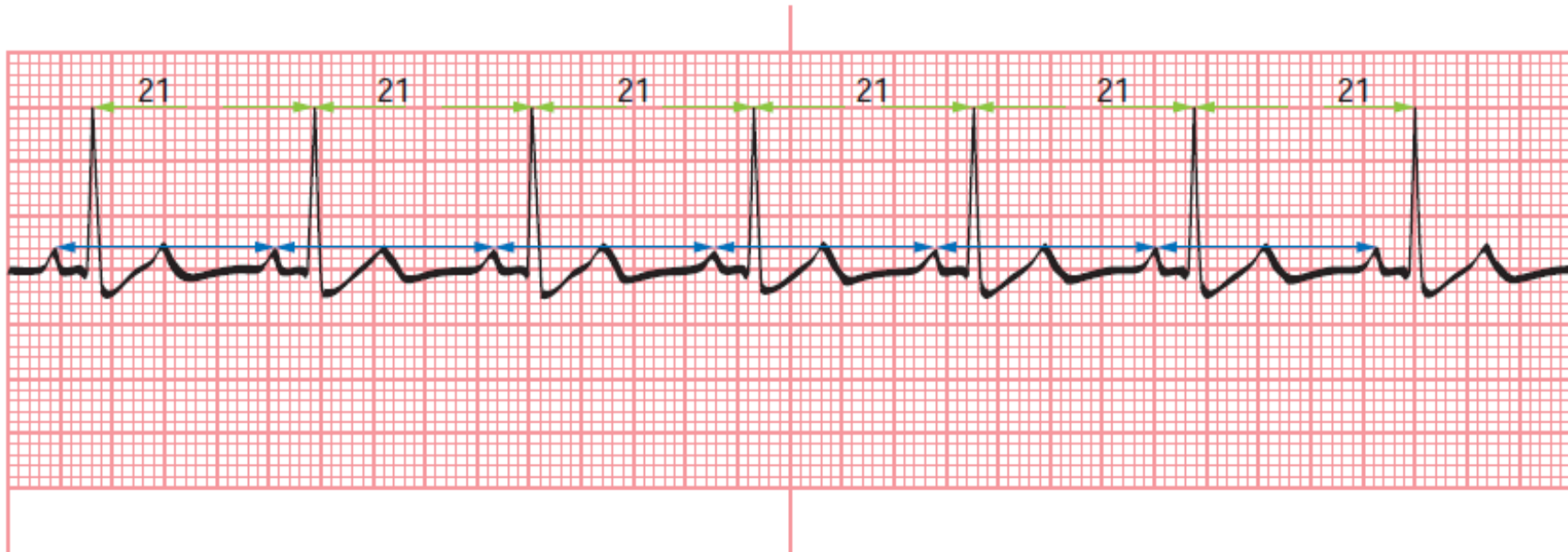
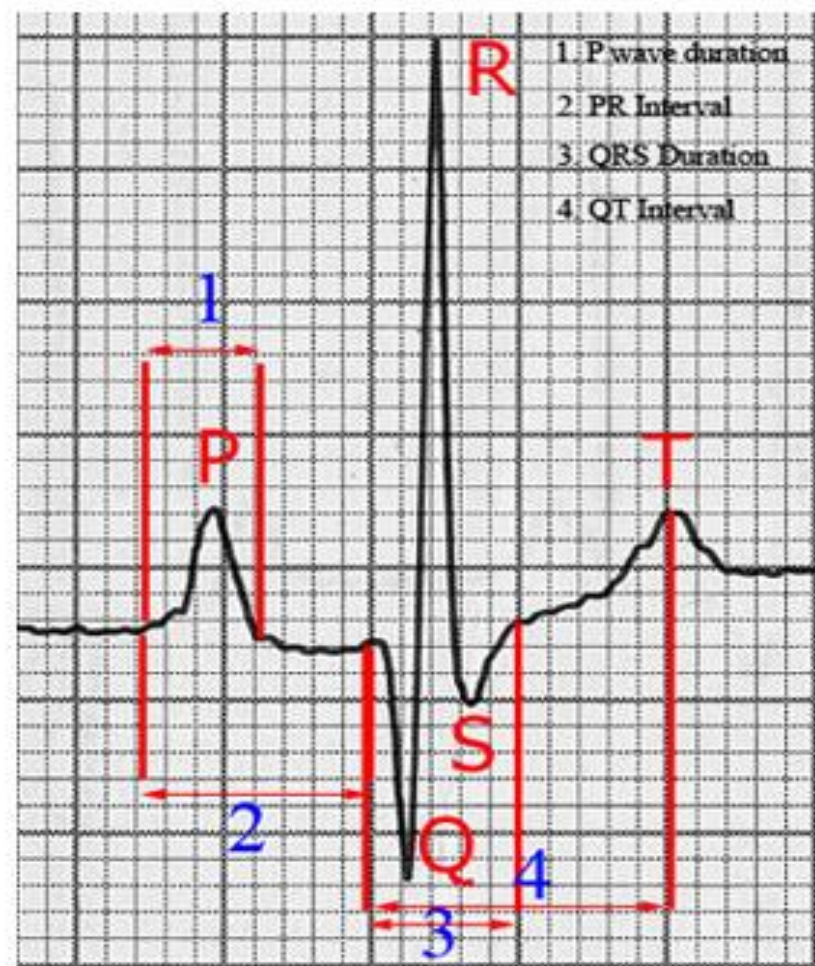
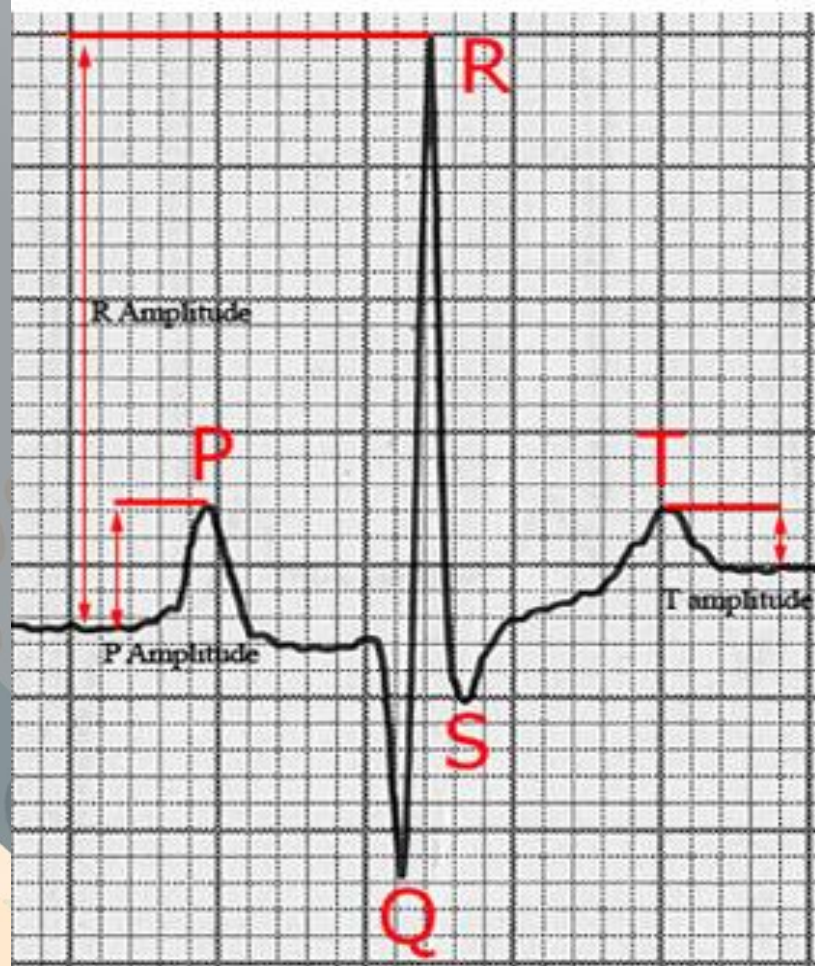


Figure 2-7 This rhythm is regular as each R-R and P-P interval is 21 small boxes apart.

ölçüm





Tablo 27. II. derivasyonda köpek ve kedilerin normal EKG parametreleri

	Köpek	Kedi
Kalp atımı	60–160 bpm (erginlerde) 60–140 bpm (dev ırklar) 70–180 bpm (küçük ırklar) 220'den fazla (yavrular)	160–200 bpm 220'den büyük (yavru kediler ve sinirli kediler)
P dalga süresi	<0.04 saniye	<0.04 s
P dalga amplitüdü	<0.4 mV	<0.2 mV
PR aralığı	0.06 s – 0.13 s	0.05–0.09 s
QRS süresi	0.06 s (büyük ırklar) 0.05 s (küçük ırklar)	<0.04 s
R dalga amplitüdü	3.0 mV (büyük ırklar) 2.5 mV (küçük ırklar)	<0.9 mV
QT aralığı	0.15–0.25 s	0.12–0.18 s
T dalgası	< R dalga yüksekliğinin 1/4'ü	<0.3 mV
ST segment	<0.2 mV çökme <0.15 mV yükselme	Çökme yok Yükselme yok
Ortalama elektriksel eksen	+40° to +100°	+0° to +160°

EKG kaydı



Ritim

Sinüs aritmi

Köpeklerde normaldir fakat kedilerde olmamalıdır

Ana özellikleri

Respirasyon ile kalp atım sayısı değişir
Normal p dalgaları olduğu halde yükseklik çeşitli olabilir (geçici ritim düzenleyici)
Normal QRS kompleksleri

EKG'NİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE YORUMLANMASI

- EKG öncelikli olarak soldan sağa doğru, derivasyon II' den değerlendirilmektedir.
- Daha sonra diğer derivasyonlar da mutlaka değerlendirmeye alınmalıdır.
- Köpeklerde göğüs kafesinin farklı boyutlarda olması, genetik farklılıklar, yaş ve ırk elektrokardiyografik olarak farklılıklar göstermektedir.
- Derin göğüs kafesine sahip olan köpekler, şişman ve geniş göğüs kafesine sahip köpeklere göre daha yüksek amplitüdlü dalgalara sahiptirler.

EKG'NİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE YORUMLANMASI

- Bir EKG trasesi değerlendirilirken, kalp ritmi, kalp frekansı, P dalgası, PR (PQ) aralığının süresi, QRS kompleksinin süresi, T dalgası, QT aralığının süresi ve kalbin elektriksel yönü incelenmelidir.
- Dalgaların amplitüdlerinin standart EKG cihazına göre referansları bildirilmektedir.
- Standart veya dijital EKG ölçümlerinde eğer elektrotlar vücut yüzeyi üzerinden deriye tutturulmuşlarsa amplitüdləri karşılaştırılabilir ve referans değerlerle kıyaslanabilir.
- Fakat telemetri v.b. invaziv yöntemlerle vücut içerisine elektrot yerleştirilmişse ve ya epikardiyal EKG ile kayıt alınıyorsa amplitüd değerlerinin vücut yüzeyine kıyasla farklı olması beklenir



Kalp ritminin belirlenmesi

- EKG trasesinde her P dalgasına karşılık bir QRS kompleksinin oluşması ve RR aralıklarının eşit olması aritminin olmadığını gösterirken, aksi durumlar ve iletim bozuklukları aritminin varlığını gösterir. Ayrıca bradikardi ve taşikardi de aritmi olarak değerlendirilebilmektedir. Kalp hızı değişkenliği otonom sinir sisteminin, özellikle parasempatik sinir sisteminin sinoatriyal düğüm üzerindeki etkilerinin değerlendirilebildiği bir tanı yöntemidir.
- Köpekler de gizli kalp hastalıklarının erken dönemde belirlenebilmesinde büyük önem taşımaktadır. Köpeklerdeki en önemli nedeni respiratorik sinüs aritmi olup 7-24 saat ve ya daha uzun süre yapılan EKG kayıtlarından, vagal tonusun hesaplanması ile belirtilebilir.
- İnspirasyonda vagal tonun azalmasıyla P-P intervalinde kısalma ve kalp frekansında artış gözlenirken, ekspirasyonda vagal ton artar P-P intervalinde uzama ve kalp frekansında azalma gözlenir.
- Köpeklerde sık rastlanan normal bir bulgudur, genellikle brahiosefalik köpek ırkların da gözlenir

Kalp frekansının belirlenmesi

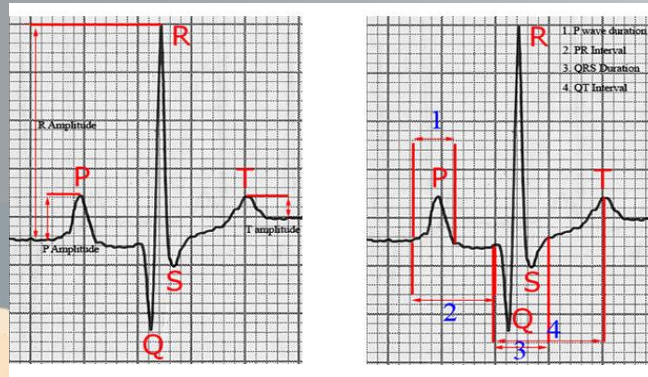
- Kağıt üzerinden hızlı bir şekilde EKG ölçümlerinin yapılabilmesi için EKG ölçüm cetvelleri bulunmaktadır. Ayrıca pratik olarak kalp atım hızı, eğer ritim düzenli değilse EKG 'de QRS kompleksleri sayısı 3 ya da 6 sn boyunca ölçülür ve sırasıyla 20 ya da 10 ile çarpılır.
- Ritim düzenli ve 25 mm/sn hızda ilerliyorsa, 1500 sabit rakamı, birbirini izleyen iki R dalgası arasındaki küçük karelerin sayısına ya da 300 sabit rakamı iki R dalgası arasındaki büyük kutuların sayısına bölünebilir.
- Ritim düzenli ve 50 mm/sn hızda ilerliyorsa, 600 rakamı RR aralığı arasındaki büyük kare sayısına ya da 3000 rakamı, RR aralığı arasındaki küçük karelerin sayısına bölünmesiyle hesaplanabilir.
- Kalp frekansı yetişkin köpeklerde 70-160/dk, büyük ırk köpeklerde 60-140/dk, küçük ırk köpeklerde >180/dk, yavru köpeklerde ise >220/dk olarak, kedilerde ise 120-240/dk arasında ortalama 197/dk olarak bildirilmiştir

P dalgası

- P dalgasının normal süresi çeşitli kaynaklarda, köpek ve kedilerde 0,04 sn büyük ırk köpekler de 0,05 sn, amplitüdü ise köpeklerde 0,4 mV kedilerde 0,2 mV olarak belirtilmiştir.
- Sağ atriyumdaki genişleme P dalgasının voltajında yükselmeye neden olur ve **P pulmonale** olarak adlandırılır,
- Sol atriyumdaki genişleme ise P dalgasının süresinde uzamaya neden olur ve **P mitrale** olarak tanımlanır, ayrıca P dalgasının çentikli olmasına neden olur.
- P dalgasının görülmediği durumlarda göğüs derivasyonları incelenmelidir. Hiperkalemi, atriyal standtill ve atriyal fibrilasyonda ise P dalgası bulunmamaktadır.
- P dalgasının QRS dalgasıyla ilişkisi de belirlenmelidir. P dalgasını takip etmeyen QRS dalgalarının varlığında 2. ve 3. derece atriyoventriküler bloklar değerlendirilmelidir.

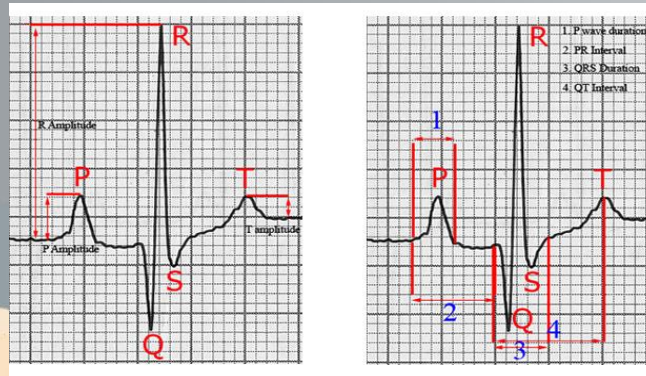
PR (PQ) intervali

- PR süresi köpeklerde 0,06-0,13sn, kedilerde ise 0,05-0,09 sn arasındadır.
- PR intervalindeki uzama 1. derece atriyoventriküler bloğu, kısalma ise kalp frekansının hızlandığını gösterir



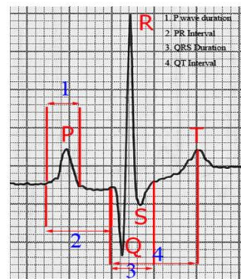
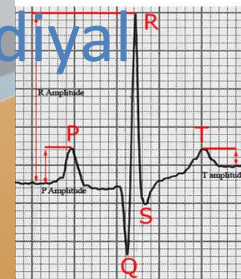
QRS kompleksi:

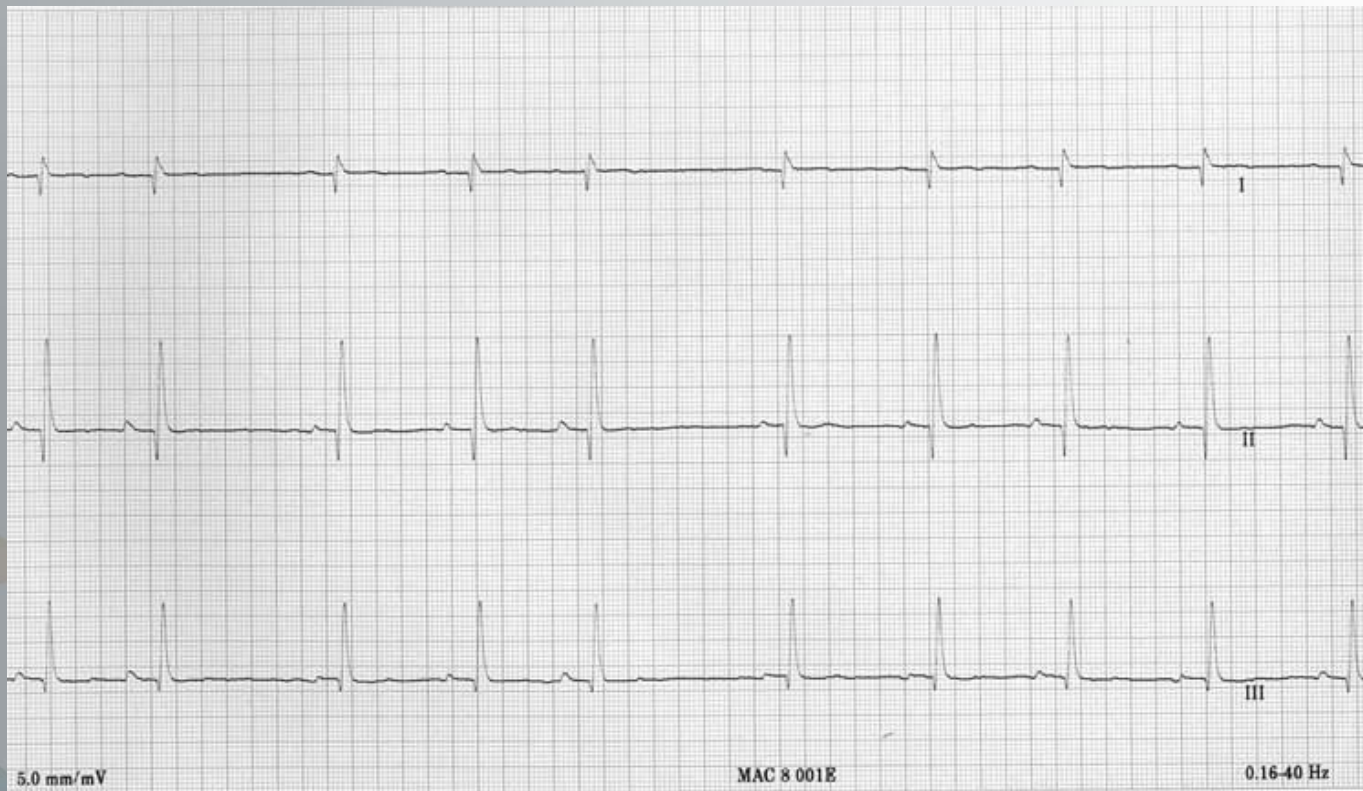
- Maksimum QRS süreleri büyük ırk köpeklerde 0,06 sn küçük ırk köpeklerde 0,05 sn, kedilerde 0,04 sn, en fazla amplitüd değerleri ise büyük ırk köpeklerde 3 mV, küçük ırk köpeklerde 2,5 mV, kedilerde ise 0,9 mV'tur.
- QRS dalgasının genişlemesi (süresinin uzaması) sol ventriküler büyümeyi, sağ ya da sol dal bloğunu, amplitüdünün küçük olması ise normal olabildiği gibi obeziteyi, perikardiyal ve plöral effüzyonu, pnömotoraksı ya da hipotiroidizmi göstermektedir.
- Genellikle R dalgasının amplitüdünde düzenli değişikliklerle karakterize olan elektrik alternansı, başta perikardiyal effüzyonla ayrıca şiddetli plöral effüzyonla ilişkili olup arka arkaya kısa ve uzun gelen R dalgaları oluşmaktadır. Ayrıca supraventriküler taşikardide elektrik alternansına neden olabilmektedir.



ST segmenti

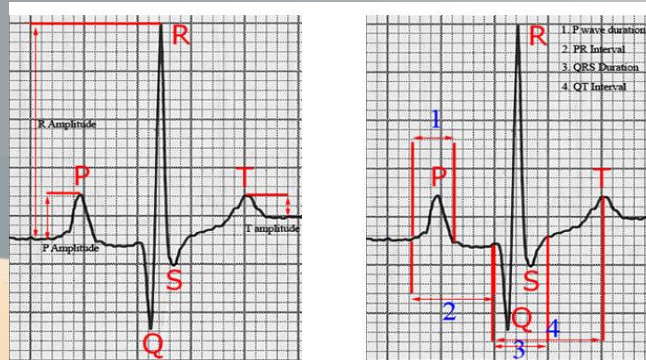
- ST segment yükselmesi ve çökmesi bakımından incelenmelidir.
- ST segmentinin izoelektrik çizgiye göre $+0,15$ mV'un üstünde olması **ST segment yükselmesi (elevasyonu)** olarak adlandırılır ve myokardiyal hipoksi, perikardiyal effüzyon, perikarditis, digoksin zehirlenmesi ve transmural myokardiyal infarktüs gibi durumlarda gözlenirken, izoelektrik çizgiye göre $0,2$ mV' un altında olması ise **ST segment çökmesi (depresyonu)** olarak adlandırılır ve myokardiyal hipoksi digoksin zehirlenmesi, hiperkalemi, hipokalemi ve subendokardiyal miyokardiyal infarktüste gözlenir.





QT intervali (QT_i):

- QT intervali ölçümlerinin, özellikle ilaçların (örn, quinidine) ve elektrolit bozukluklarının (örn, kalsiyum) kalp üzerindeki etkilerinin izlenmesinde faydalı olduğu bildirilmiştir.
- QT intervali derivasyonun çeşidine, kalp frekansına, cinsiyete, gün içerisindeki farklı zamanlara, bazı ilaçlara, elektrolit anormalliklerine, miyokardiyal iskemiye, bradi aritmilere, hipotermiye ve miyokardite göre değişiklik gösterir.
- Köpeklerde QT süresinin uzaması hipokalsemi, hipokalemi, sentral sinir sistemi bozuklukları, intraventriküler iletim sistemi bozuklukları otonomik dengedeki değişiklikler ve zehirlenmeler gibi çeşitli patolojik durumlarla ilişkilendirilmiştir.



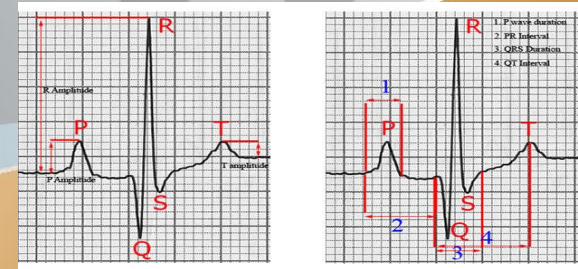
QT intervali (QTi):

- QT intervalinin kısalması ise, **hiperkalsemi, hiperkalemi ve digoxin zehirlenmelerinde** gözlenir. Bir çok ilacın yüksek dozlar da ve/veya uzun süre kullanımı QT süresinde uzamaya ve devamında **ventriküler taşikardiye** neden olmaktadır.
- Bunlar arasında aritmilerin tedavisinde kullanılan sınıf **III anti aritmik ilaçlar ve quinidin, antimikrobiyal ilaç ar, antihistaminik ler ve anti depresanlar** yer almaktadır.
- QT uzamasına neden olan bazı ilaçların şiddetli toksik etkiye ve aritmi ye neden olabileceği gösterilmiştir.



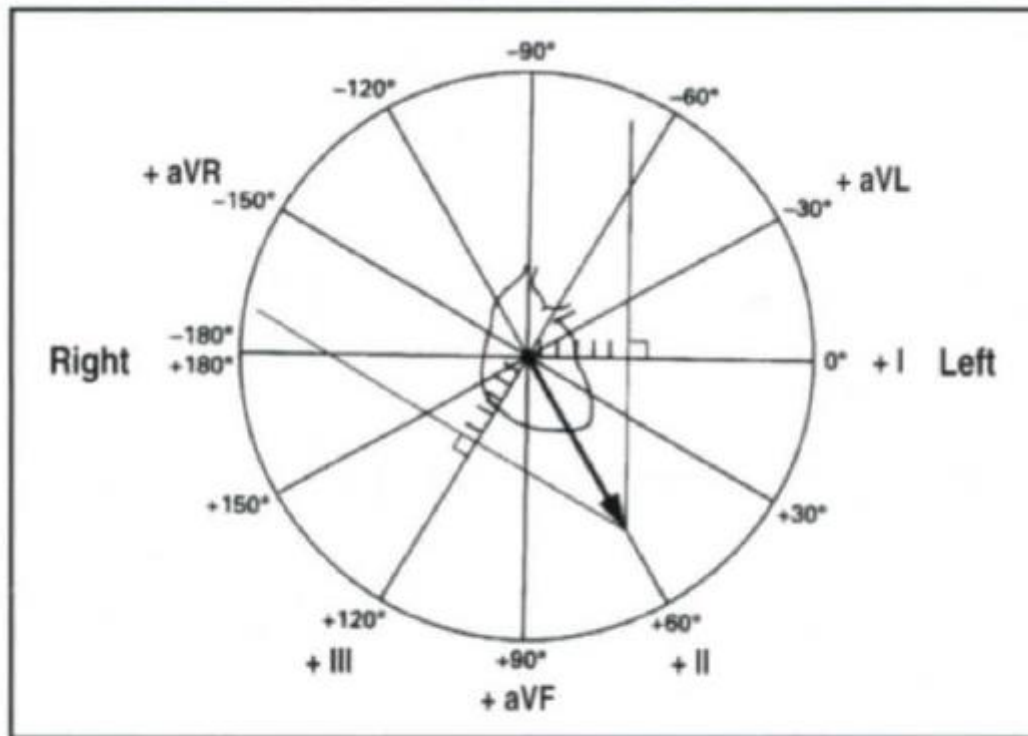
T Dalgası

- T dalgası köpek ve kediler için oldukça değişkendir.
- Pozitif, negatif, difazik ya da çentikli olabilir.
- Yüksekliği R dalgası yüksekliğinin 1/4'ünü geçmemeli ve ya 0,5-1,0 mV arasında olmalıdır



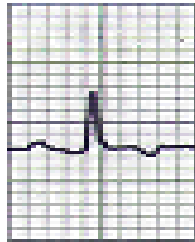
Kalbin elektriksel yönünün belirlenmesi

- Kalbin elektriksel yönü frontal düzlemde ventriküler kas aktivitesinin başlangıcından sonuna kadar oluşan vektörlerin toplam bileşkesidir, bipolar ekstremite derivasyonlarından ölçülür.
- Köpeklerde 40 derece ile 100 derece arasında bulunurken, kedilerde oldukça değişken olup 0 derece ile 160 derece arasındadır.
- Normalde ortalama elektriksel eksen ventriküler depolarizasyonun net yönünü gösterir ve sadece QRS kompleksini ifade eder.
- Sol ventriküler dominant ventrikül olduğu için kalbin elektriksel eksenini sola doğrudur.
- Kalbin elektriksel yönü hipertrofinin ve iletim bozukluklarının belirlenmesinde kullanılır.
- Eğer önemli bir sağ ventriküler hipertrofi varsa o zaman elektriksel eksen sağa kayabilir.



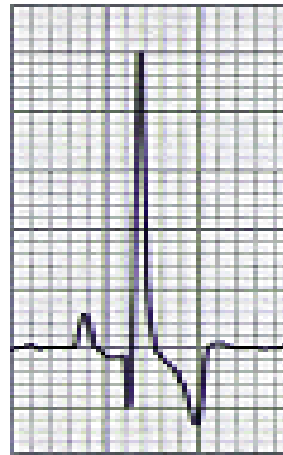
9.3

Lead systems.



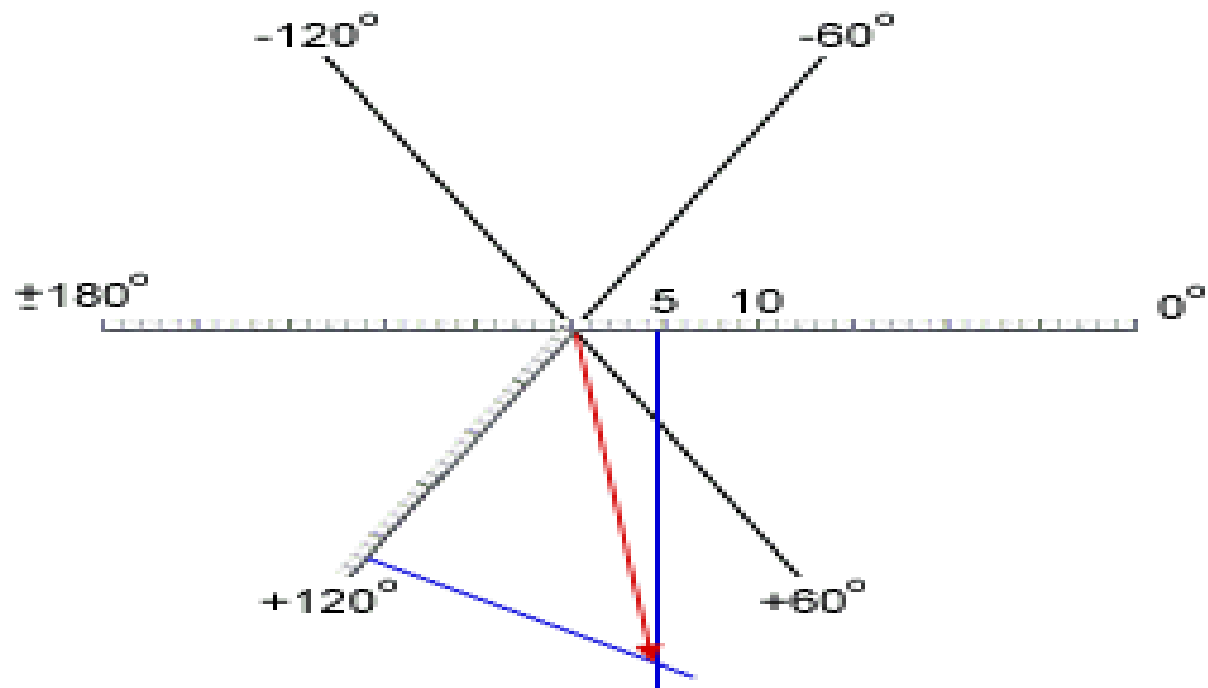
Lead I

$$\begin{array}{r} Q = -0.5 \\ R = +5 \\ \hline +4.5 \end{array}$$



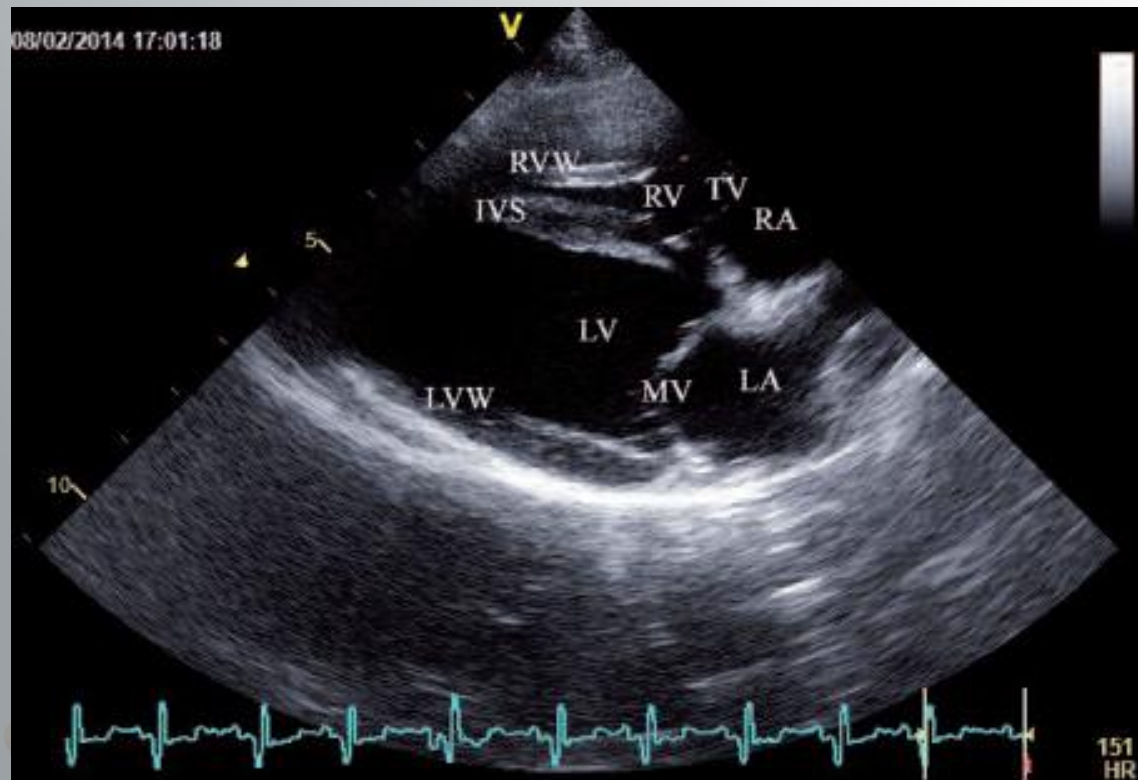
Lead III

$$\begin{array}{r} Q = -4 \\ R = +26 \\ \hline +22 \end{array}$$



Kedi ve Köpeklerde Kalp Hastalıklarında Ekokardiyografik Tanı Yöntemleri

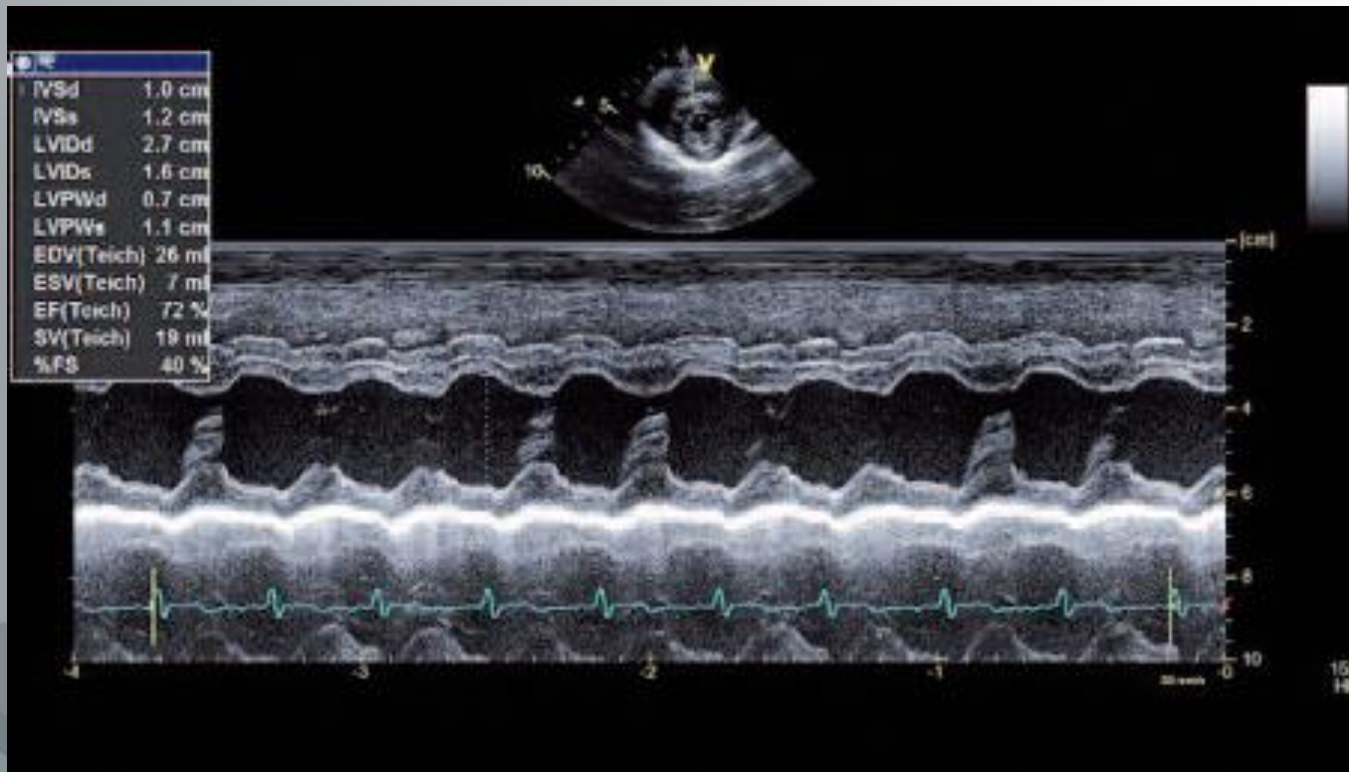
- Kalbin ultrasonografisi anlamına gelen ekokardiyografi kardiyovasküler hastalıkların tanısı için kullanılan girişimsel olmayan bir tanı yöntemidir.



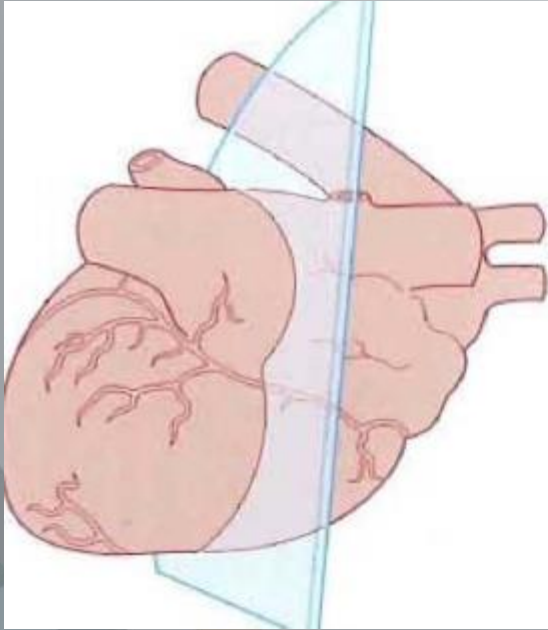
- Ekokardiyografik muayene ile kalbin morfolojisi ve fonksiyonları hakkında çok önemli bilgiler elde edilebilir.
- Kalbin ekokardiyografisi ile duvar ve çap ölçümleri, kapak lezyonları, kapak regürgitasyonu, intrakardiyak basınç gradiyenti ve ventriküler fonksiyonlar kolaylıkla belirlenebilmektedir.



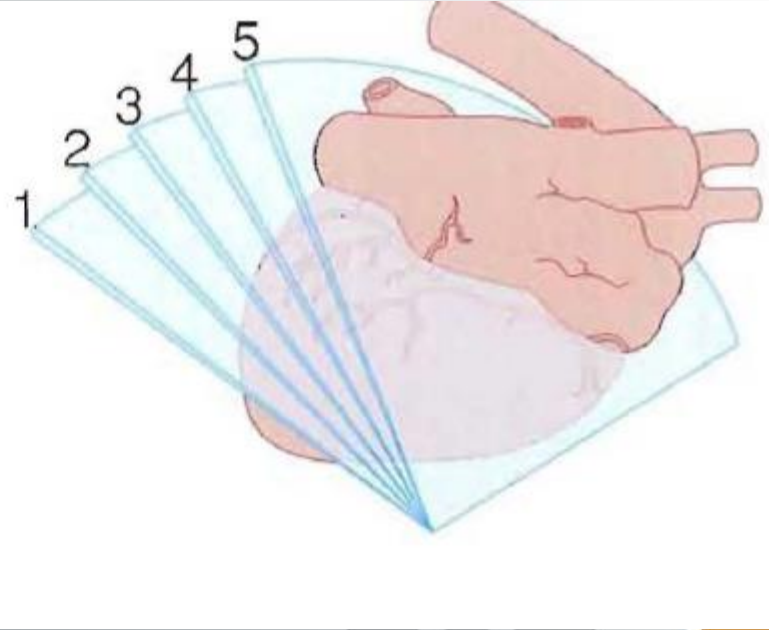
- İki boyutlu (2D veya B-Mod), hareketli (M-Mod) ve doppler (D-Mod) tanı yöntemleri ekokardiyografinin temelini oluşturmaktadır.
- Genel olarak kedi ve köpeklerde sağ parasternal, sol kaudal (apikal) ve sol kraniyal pozisyonlarda ekokardiyografik görüntüleme yapılmaktadır.



2-D

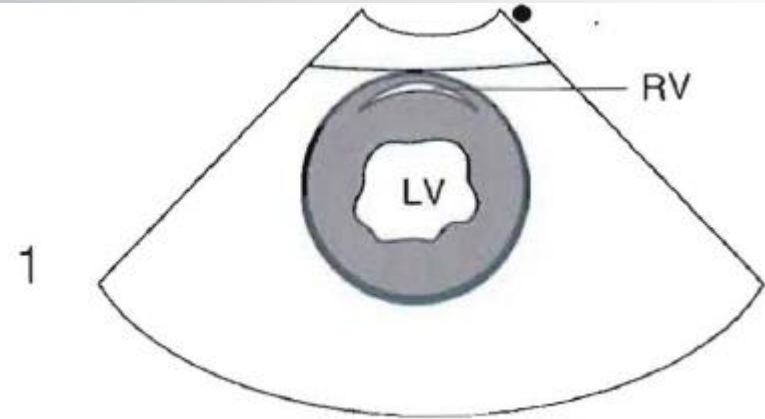
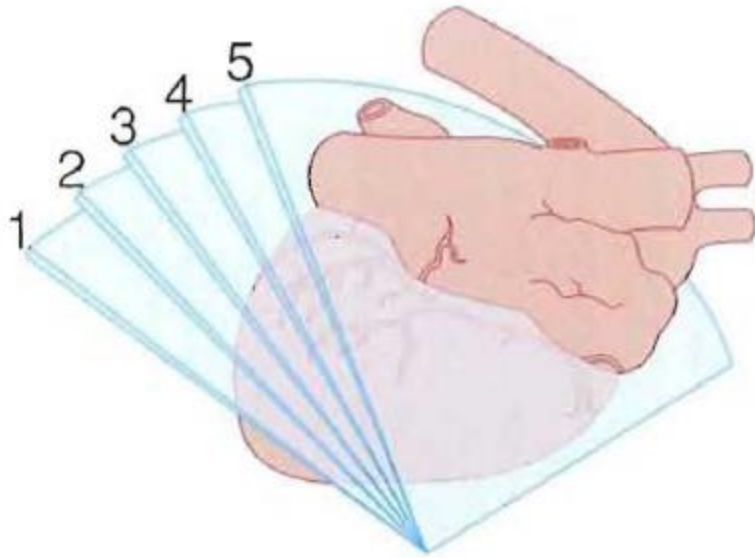


Uzun eksen



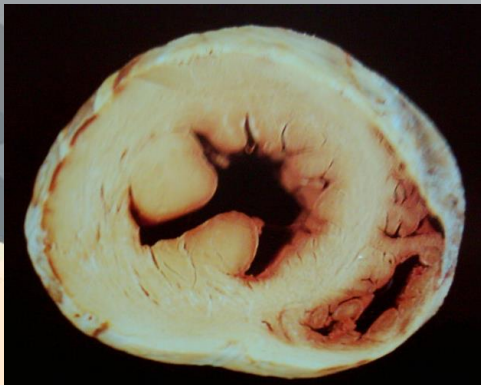
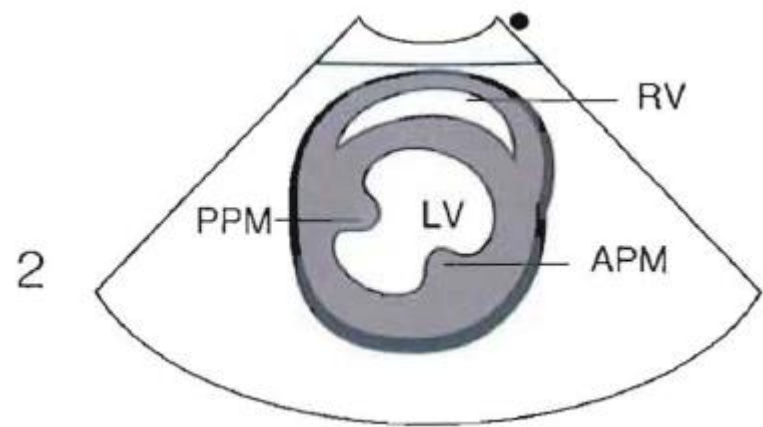
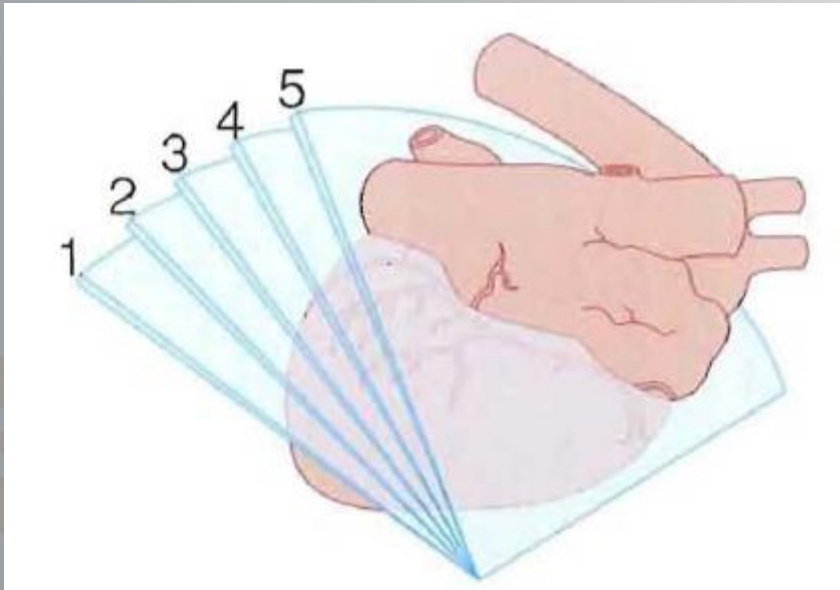
Kısa eksen

1-Apeks

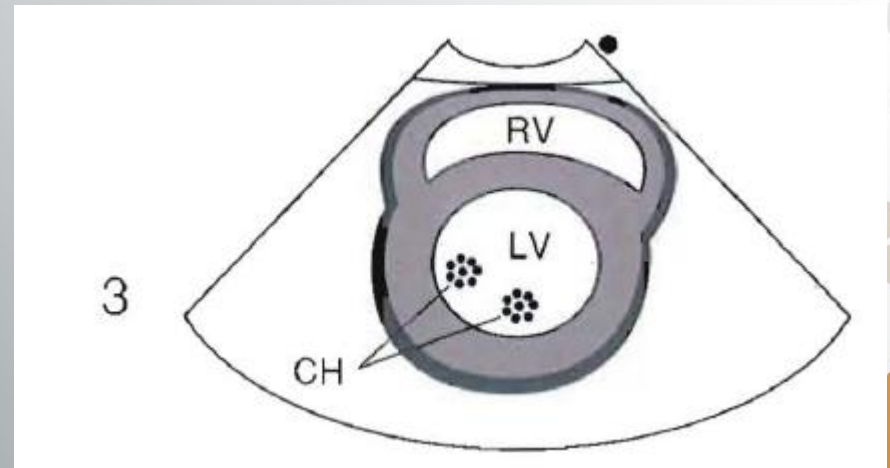
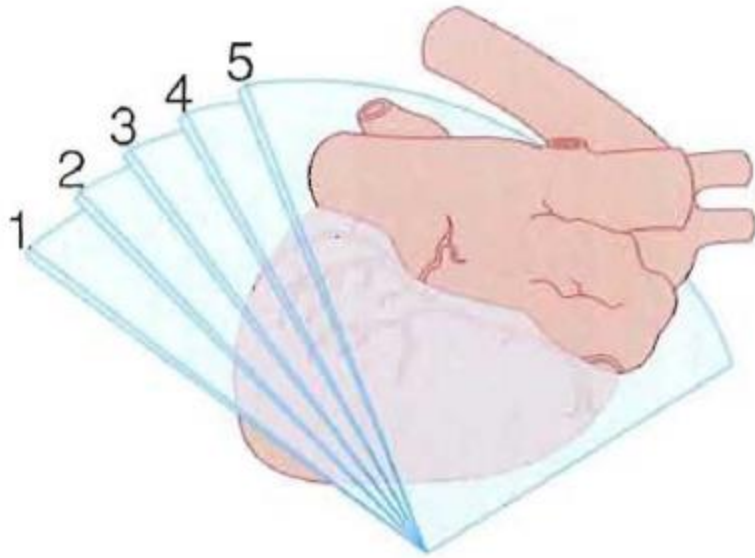


Sol kısa eksen

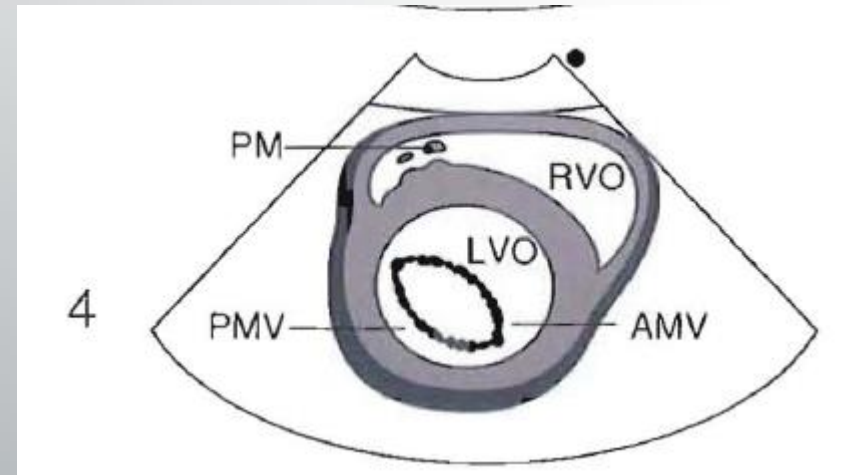
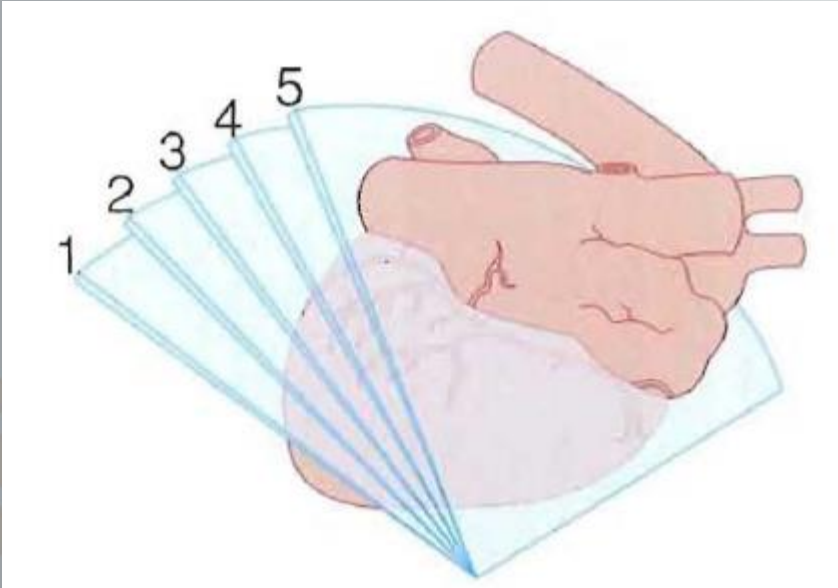
2-M. papillaris



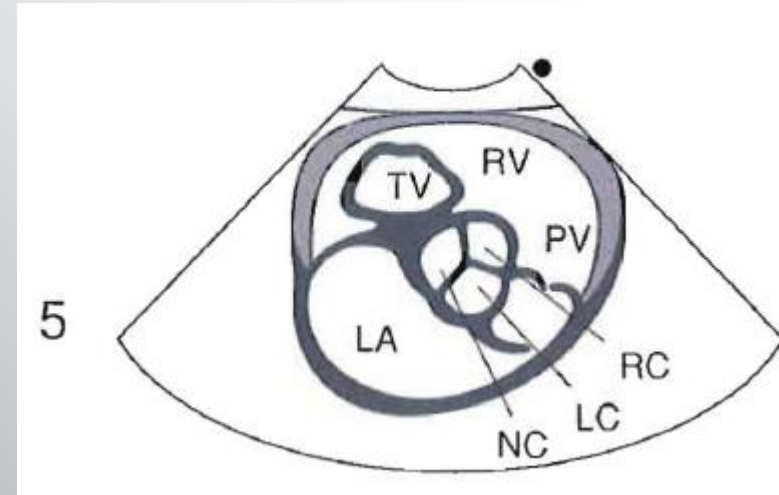
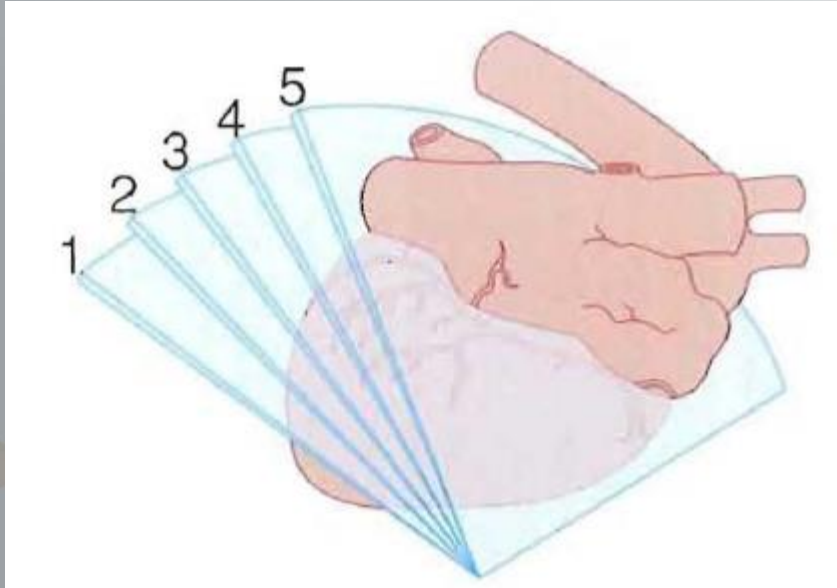
3-Corda tendinea



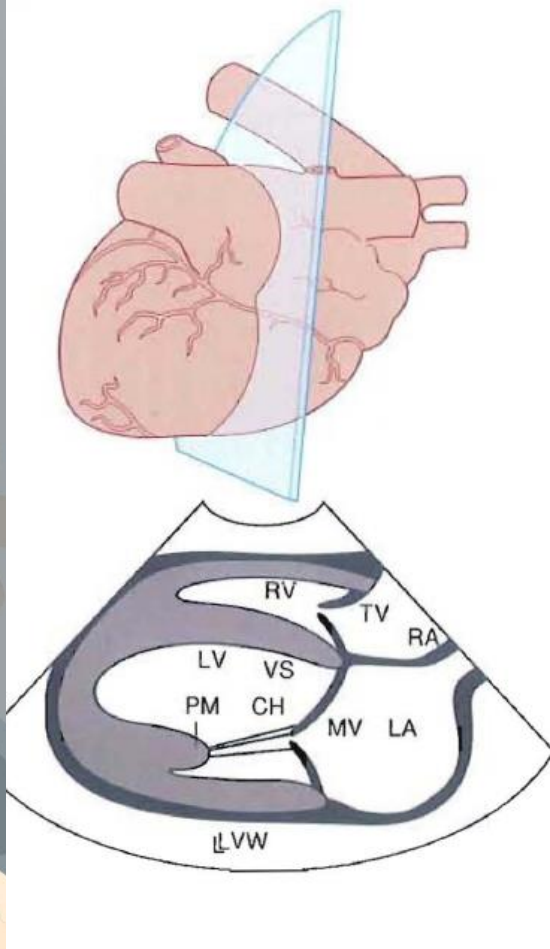
4-Mitral kapak



5-Aorta

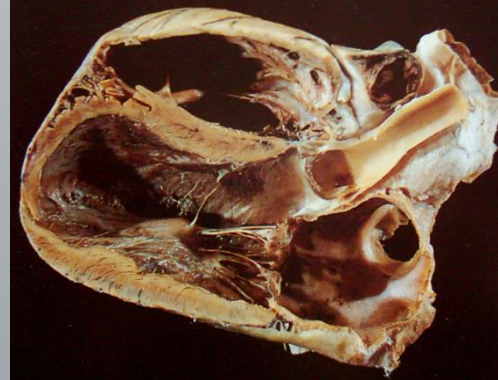


Uzun eksen 1

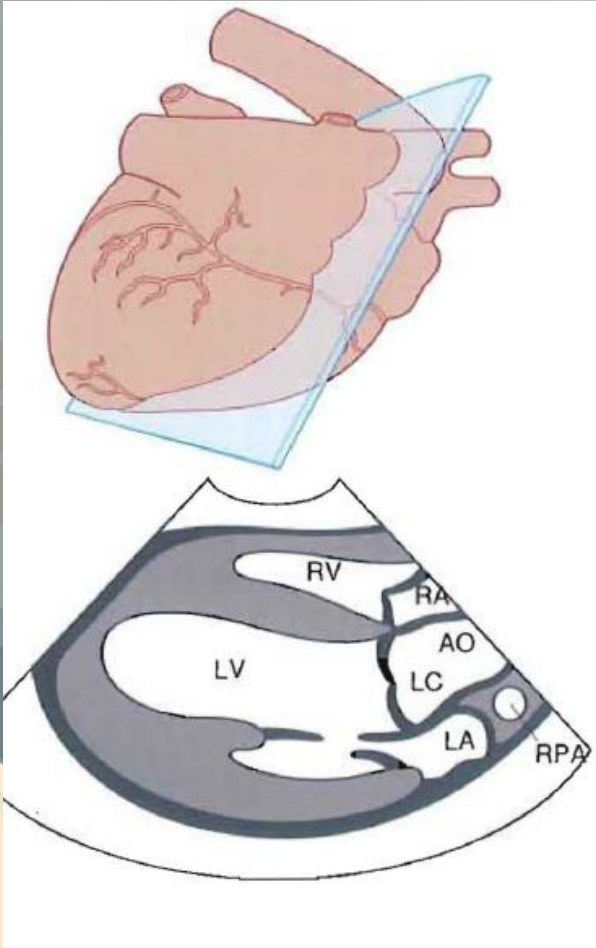


201 Normal bir köpek kalbinin ultrason görüntüsü.

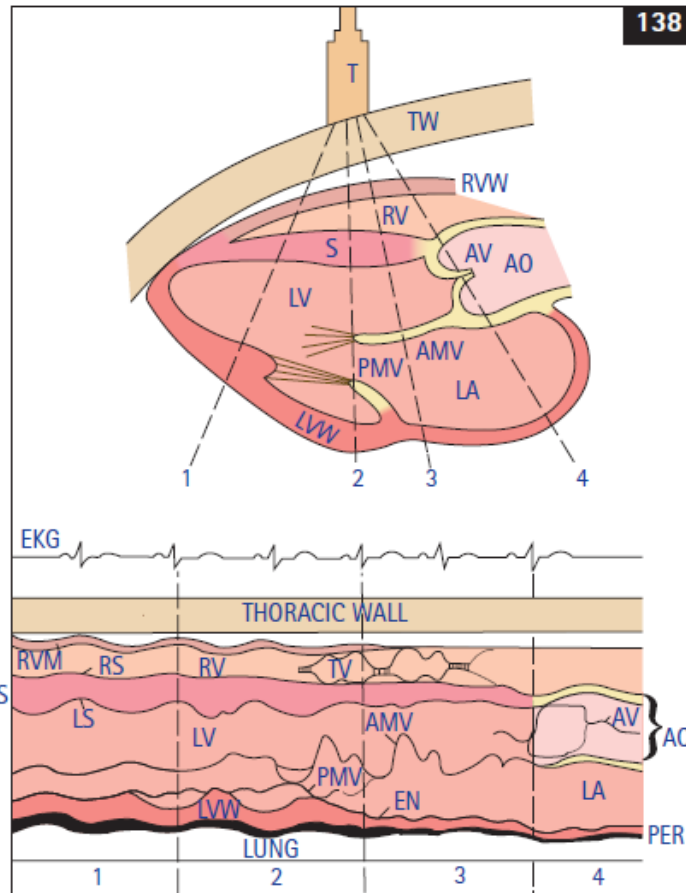
Sol kolon: ultrason görüntüleri kalbin uzun eksenini gösterir ve sağ parasternal pozisyonda alınır. Görüntü 1 sol atrium ve mitral kapak için en uygun yerdir.



Uzun eksen 2 (Aorta)

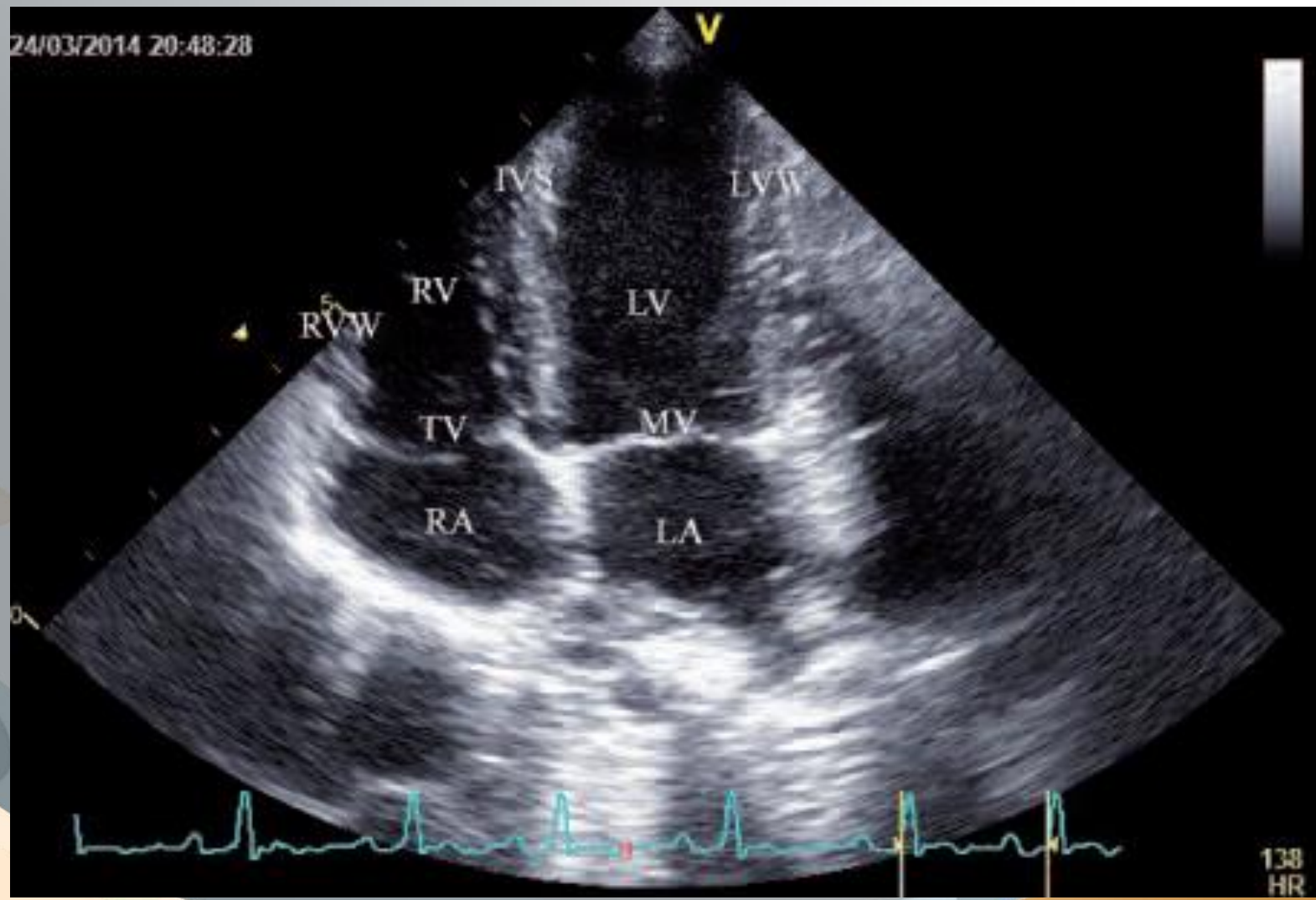


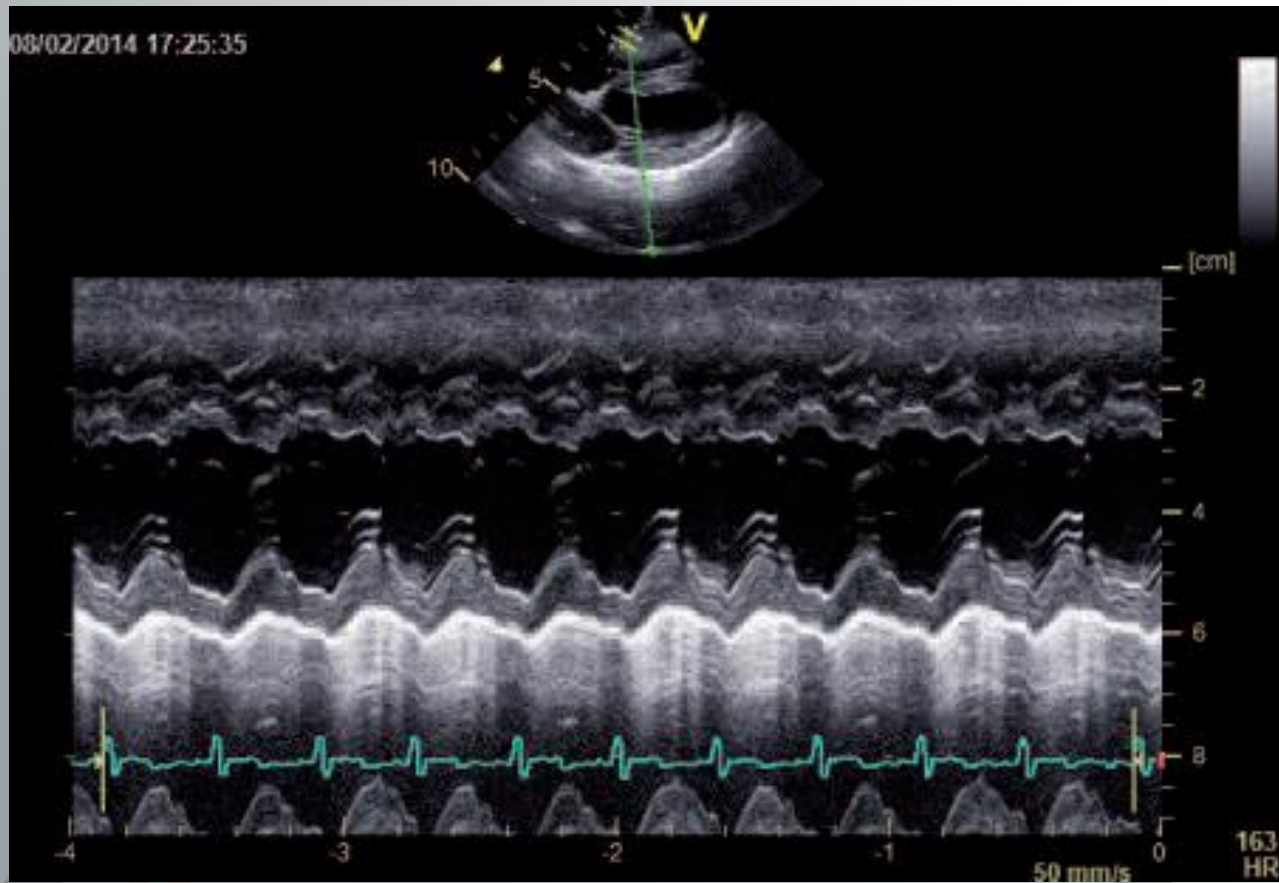
M-mode



- 1-Musculus Papillaris
- 2-Chordae Tendinei
- 3-Mitral Kapaklar
- 4-Aort Kökü ve Kapağı

- Yaygın olarak kullanılan görüntü şekilleri uzun eksen 2 veya 4 odacıklı görünüm, kısa eksen görünüm ve ventriküler giriş ve çıkış yollarıdır.
- Gelişen teknoloji ile birlikte temel ekokardiyografik tanı yöntemlerinin yanı sıra birçok yenilik elde edilmiştir.





- Doku Doppler görüntüleme (TDI), strain (St), strain rate (SR), iki boyutlu speckle tracking ekokardiyografi (2D-STE) ve üç boyutlu ekokardiyografi (3D) yöntemleri gelişmiş cihazlarda yerini almıştır ve küçük hayvan hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır.

