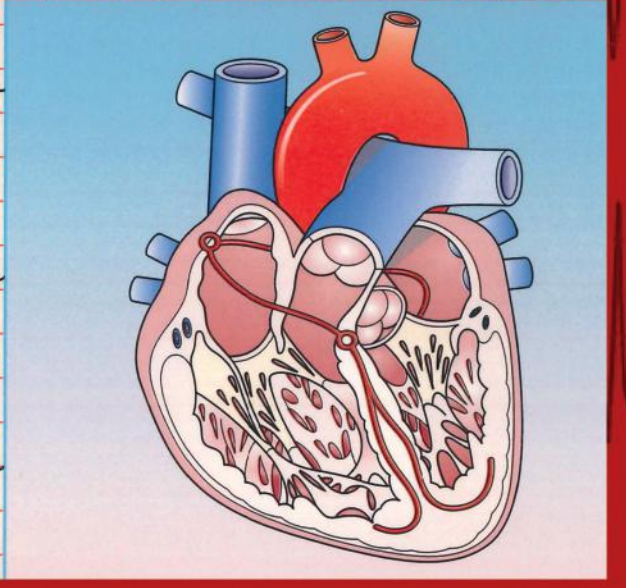


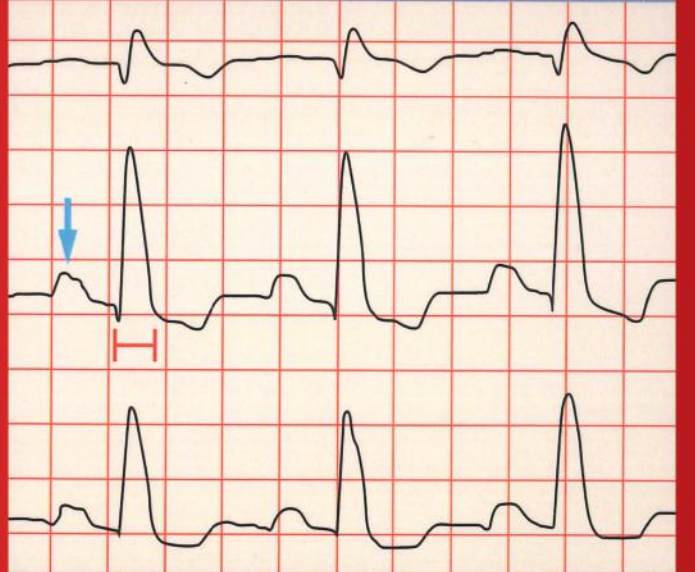


İkinci Baskı

Küçük Hayvan Hekimliğinde EKG Yorumunun Hızlı İncelemesi

MARK A. OYAMA
MARC S. KRAUS
ANNA R. GELZER

ÇEVİRENLER:
HADİ ALİHOSSEİNİ
ENDER ERKOÇ



**GÜNEŞ TIP
KITABEVLERİ**



CRC Press
Taylor & Francis Group

Küçük Hayvan Hekimliğinde EKG Yorumunun Hızlı İncelemesi

İkinci Baskı



**GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ**



CRC Press

Taylor & Francis Group
Boca Raton London New York

CRC Press is an imprint of the
Taylor & Francis Group, an **informa** business

Küçük Hayvan Hekimliğinde EKG Yorumunun Hızlı İncelemesi

Türkçe Telif Hakları 2023

Türkçe 1. Baskı

ISBN: 978-975-277-961-7

Orijinal Adı: Rapid Review of ECG Interpretationin Small Animal Practice

Yayınevi: CRC Press

Yazarlar: Mark A. Oyama, Marc S. Kraus, Anna R. Gelzer

Çeviri Editörü: Veteriner Hekim Dr. Hadi ALİHOSSEİNİ, Veteriner Hekim Ender ERKOÇ

Orijinal ISBN- 978-0-367-14675-7

Kitabın 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası Hükümleri gereğince (kitabın bir Bölümünden alıntı yapılamaz, fotokopi yöntemiyle çoğaltılamaz, resim, şekil, şema, grafik v. b. 'ler kopya edilemez) tüm hakları Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti. 'ne aittir.

Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl

Yayına Hazırlama: Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. A. Ş.

Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20 Kahramankazan / Ankara

Telefon: 0312 802 00 53-54

Sertifika No: 49599

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com



Küçük Hayvan Hekimliğinde EKG Yorumunun Hızlı İncelemesi

İkinci Baskı

Mark A. Oyama

DVM

Profesör

Klinik Bilimler ve İleri Tıp Bölümü

Veteriner Fakültesi

Pensilvanya Üniversitesi

Filedelfiya, Pensilvanya

Marc S. Kraus

DVM

Profesör

Klinik Bilimler ve İleri Tıp Bölümü

Veteriner Fakültesi

Pensilvanya Üniversitesi

Filedelfiya, Pensilvanya

Anna R. Gelzer

Dr. Veteriner Hekim, PhD

Profesör

Klinik Bilimler ve İleri Tıp Bölümü

Veteriner Fakültesi

Pensilvanya Üniversitesi

Filedelfiya, Pensilvanya

Çevirenler:

Veteriner Hekim Dr. Hadi Alihosseini

Terapist Veteriner Polikliniği

İstanbul / Türkiye

Veteriner Hekim Ender Erkoç

Pasteur Veteriner Polikliniği

Afyon Kocatepe Üniversitesi,

Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Asistanı



**GÜNEŞ TIP
KİTAPEVLERİ**



CRC Press

Taylor & Francis Group
Boca Raton London New York

CRC Press is an imprint of the
Taylor & Francis Group, an Informa business

ÖNSÖZ

Kitabın ilk baskısında sonra, bu kez daha kullanıcı dostu formatı üzerine yazılan ve yeni EKG örneklerini içeriğiyle elektrokardiyogramlar hakkında daha iyi yorumlamaya yardımcı olan ikinci baskıya hoş geldiniz. Bu yeni baskı, elektrot yerleşimini ve hasta konumlandırmasını detaylandıran renkli şekiller dahil olmak üzere EKG'nin alınmasıyla ilgili ek materyaller içermektedir. Ek olarak, önemli EKG değerleri ve diyagramlarından oluşan kullanışlı bir tek sayfalık, iki taraflı referans kılavuzu bu baskıya dahil edilmiştir. Bu baskıya birkaç yeni bölüm eklenmiştir. İlki, türe özgü aritmileri vurgulayarak aritmilerin temel tedavisini kapsamak ve yaygın olarak kullanılan antiaritmik ilaçların bir tablosunu içermektedir.

Başka bir yenilik, aralıklı olarak meydana gelen aritmilerin saptanmasında ve yönetilmesinde paha biçilmez Holter EKG monitörizasyonun eklenmesidir. Uygulayıcılar, bir Holter kayıt cihazı edinmenin ve bir köpeğe yerleştirmenin nispeten basit olduğunu ve çoğu birincil uygulamada şaşırtıcı sonuçlarla karşılaşabilmektedirler. Hiçbir şey EKG becerilerini uygulamadan daha iyi geliştiremez ve bu kitabın özü, okuyucunun üzerinde çalışabileceği kapsamlı EKG vakaları serisidir. İkinci baskı için, ilk baskıda mevcut olan 46 vakaya 15 yeni EKG vakası eklenmiştir. Yeni vakaların bazıları elektrolit bozuklukları, supraventriküler aritmiler, hızlandırılmış idioventriküler ritimler ve

atriyoventriküler ayrışmayı içeren önemli klinik durumlara dikkat çekmektedir. Yeni vakalardan oluşan bir başka bölüm, elektriksel kardiyoversiyon ve kalp pili işlevi gibi daha ileri konulara yol açmıştır. EKG yorumlamasında nispeten yeni başlayanlar bile, bu baskıda daha gelişmiş kavramları keşfetmenin temellerini daha iyi anlamaya bulacaklarını ve becerilerini geliştireceklerini göreceklardır.

Bu yeni baskı aynı zamanda yapılan birkaç Holter EKG kaydı vakasını da içermektedir ve okuyucular 24 saatlik aritmi sıklığı ve ortalama günlük kalp hızları gibi verileri dikkate alma şansına sahip olacaktır. Bu yeni baskı, veteriner hekimlerin yoğun yaşamlarına uyan çekici, erişilebilir ve kullanımı kolay bir formatta bilgi sağlamaya yazılmıştır. Bu amaçla, EKG'ler tam renkli ve açıklamalar ve yorumlamaları en hızlı ve dakik şekilde hazırlanıp, maksimum kullanılabilirliği sağlamak için çeşitli şekiller ve diyagramlar donatılmıştır. Son olarak, kitapta sunduğumuz birçok EKG örneğini vakalarında sağlayan birçok stajyer ve asistana teşekkür etmek istiyoruz. Onların çalışmaları olmasaydı bu kitap mümkün olmazdı.

Mark A. Oyama
Marc S. Kraus
Anna R. Gelzer

ÇEVİRMENLERİN ÖNSÖZÜ

Kardiyak aritmiler, kedi ve köpek hekimliğinin kardiyovasküler hastalıklar, İç hastalıkları, anestezi ve acil hekimliği gibi tüm klinik alanlarda önemli bir yer almaktadır. Aritmilerin değerlendirilmesi ve tanısında kullanılan Elektrokardiyografik muayene tekniği günümüzde çoğu kedi ve köpek kliniklerinde uygulanmaktadır. EKG dalgaların tanımı, aritmi mekanizmaların doğru yorumlanması ve nihayeten aritminin doğru tanısı ve tedavisi, ölümcül olan aritmilerin ve can kayıplarının önlenmesinde önemli rol almaktadır. EKG'nin kardiyak aritmileri tespit etmenin yanı sıra; potasyum ve kalsiyum gibi önemli serum elektrolitlerinin incelenmesinde, sistemik hastalıkların kalb üzerindeki etkilerinin araştırması, ilaçların kalp fonksiyonu üzerine etkileri, kalp pilinin değerlendirilmesi, genel anestezi takibi ve yoğun bakım hastaların vital belirtilerinin değerlendirilmesine ayrıca kullanılmaktadır. Bu kitapta kalp iletim sisteminin karmaşık elektrofizyolojik denklemleri ve aritmi mekanizmalardan uzak durarak, Dr. Oyama, diğer

küçük hayvan elektrokardiyografi kitaplarından farklı olarak, birkaç EKG örnekleri ile klinik ve paraklinik kavramlarını tek bir komplekste birleştirmeye çalışmıştır. Böylece kitabın okuyucusu, hastanın klinik semptomları arasındaki kombinasyonu, EKG'deki değişiklikleri, ritim bozukluğunun nedenini ve altta yatan hastalıklarla bağlantısını kolayca görebilir.

Bu eserin tercümesinde, genel anlamı korumak ve kaçırmamak için ana konuya dokunmadan bazı eklemeler yaptık. Umarım bu kitap, kedi ve köpek hekimliğinde faaliyet gösteren saygın veteriner hekimler için yararlı ve etkili olur. Bu kitabın çevirisinde yardımcı ve emeği olan sevgili dostum ve meslektaşım Veteriner Hekim Ender ERKOÇ'a teşekkür etmek istiyorum. Son olarak, kitap çevirisi ile ilgili görüş ve katkılarınızı hadi.alihosseini@gmail.com'a göndermenizi rica ediyorum.

Veteriner Hekim
Dr. Hadi ALİHOSSEİNİ
Terapist Veteriner Polikliniği
İstanbul / Türkiye

Veteriner Hekim
Ender ERKOÇ
Pastör Veteriner Polikliniği
Afyon Kocatepe Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Asistanı

YAZARLAR

Mark A. Oyama, DVM, MSCE, DACVIM-Kardiyoloji, Pennsylvania Üniversitesi Veteriner Hekimliği Fakültesi'nde Klinik Bilimler ve Gelişmiş Tıp Bölümü'nde Profesör ve Kardiyoloji Bölüm Başkanı'dır. Perelman Tıp Okulu, Klinik Epidemiyoloji ve Biyoistatistik Merkezi'nde Doçent Doktor unvanını almıştır. Amerika Veteriner İç Hastalıkları Koleji Kardiyoloji Uzmanlığı Diploması olan Oyama'nın klinik uzmanlık alanları arasında klinik muayene, ekokardiyografi, EKG ve invazif olmayan girişimler yer alır. Araştırmaları; kalp hastalığı, miksomatöz mitral kapak hastalığı, kardiyak biyobelirteçler, klinik deneyler, epidemiyoloji, biyoistatistik ve diüretik direnci hayvan modellerini kapsamaktadır.

Marc S. Kraus, DVM, DACVIM-Kardiyoloji / İç Hastalıkları, ECVIM-Kardiyoloji, Pennsylvania Üniversitesi Veteriner Hekimliği Fakültesi Ryan Hastanesi'nde Klinik Kardiyoloji Profesörü ve Ayakta

Tedavi bölümünün Direktörüdür. Amerika Veteriner İç Hastalıkları Koleji'nde İç Hastalıkları ve Kardiyoloji, Avrupa Veteriner İç Hastalıkları (Küçük hayvan) Koleji'nde ise Kardiyoloji Diplomasında sahibidir. Klinik uzmanlık alanları evcil hayvan kardiyolojisi, küçük ve büyük hayvanlarda kardiyak biyobelirteçler ve kalp yetmezliği yönetimidir. Kraus'un araştırma alanları, küçük hayvan kardiyolojisi, kardiyak biyobelirteçler ve antiaritmik tedavileri içerir.

Anna R. Gelzer, Dr.med.vet, PhD, DACVIM Kardiyoloji, ECVIM-Kardiyoloji, Pennsylvania Üniversitesi Veteriner Hekimliği Fakültesinde Kardiyoloji Profesörüdür. Avrupa Veteriner İç Hastalıkları (Küçük hayvan) Koleji'nde ise Kardiyoloji, Amerikan Veteriner İç Hastalıkları Koleji'nde ise Kardiyoloji Diplomasına sahibidir. Gelzer'in klinik uzmanlığı evcil hayvan kardiyolojisidir ve araştırma alanları aritmiler ve elektrofizyolojidir.

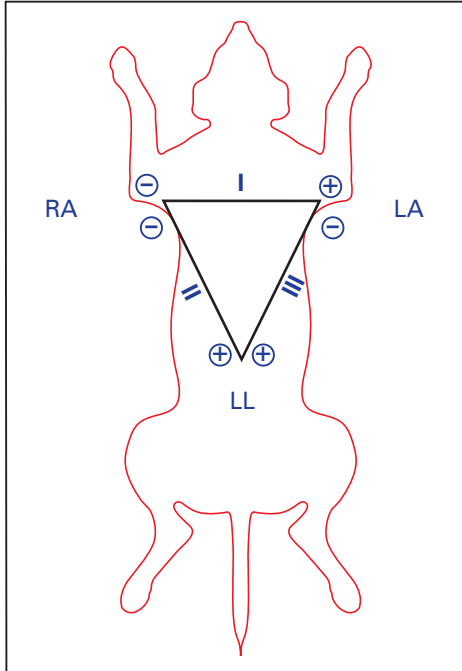
KISALTMALAR

AC	Alternatif Akım	FAT	Fokal Atriyal Taşikardi
AF	Atriyal Fibrilasyon	HR	Kalp Atım Sayısı
AFL	Atriyal Flutter	ICU	Yoğun Bakım Ünitesi
AP	Aksesuar Yol	LAFB	Sol Anterior Fasiküler Blok
ARVC	Aritmojenik Sağ Ventrikül Kardiyomiyopatisi	LBBB	Sol Dal Bloğu
ATP	Adenozin Trifosfat	MEA	Ortalama Elektrik Ekseni
AV	Atrioventriküler	RBBB	Sağ Dal Bloğu
AVRT	Atrioventriküler Re-entrant Taşikardi	SA	Sinoatriyal
BB	Beta-Bloker	SB	Sinüs Bradikardi
CCB	Kalsiyum Kanal Blokeri	SSS	Hasta Sinüs Sendromu
CHF	Konjestif Kalp Yetmezliği	SVA	Supraventriküler Aritmi
CRI	Sürekli İnfüzyon	SVT	Supraventriküler Taşikardi
cTnI	Kardiyak Troponin I	VA	Ventriküler Aritmiler
DCM	Dilate Kardiyomiyopati	VF	Ventriküler Fibrilasyon
ECG	Elektrokardiyografi	VPC	Ventriküler Erken Vuru

İÇİNDEKİLER

Önsöz	v
Çevirmenlerin Önsözü	vii
Yazarlar	ix
Kısaltmalar	xi
Bölüm 1 Elektrokardiyografi İlkeleri	1
Bölüm 2 Elektrokardiyogramın Değerlendirilmesi	11
Bölüm 3 Aritmilerin Değerlendirilmesine Yönelik Yaklaşımlar	21
Bölüm 4 Aritmilerin Tedavisi	29
Bölüm 5 Holter EKG Monitorizasyonu	39
EKG Olguları	45
Referans Kılavuzu	137
Dizin	139

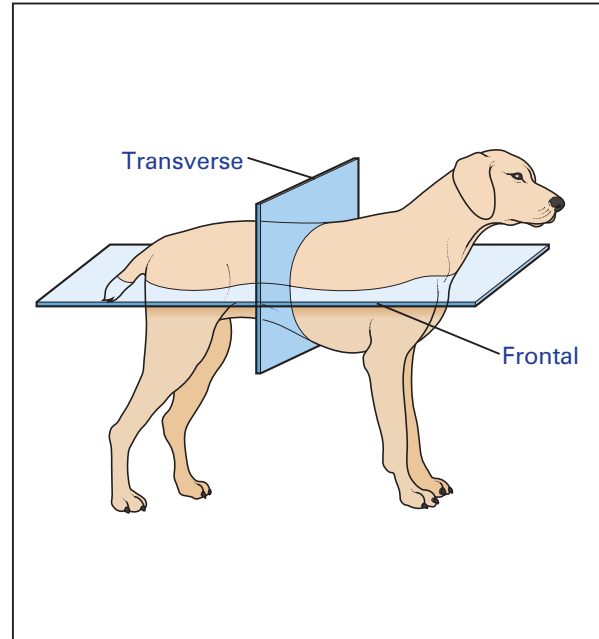
Ekstremité derivasyonları, Einthoven üçgeni olarak bilinen üçgenin uç noktaları oluşturur (Şekil 1.2). I. derivasyonun pozitif kutbu sol ön kol, II. derivasyonun pozitif kutbu sol arka bacak ve III. derivasyonun pozitif kutbu sol arka bacaktır. İki elektrodu birbirine bağlayan hayali bir çizgi, kılavuz eksenidir. Her derivasyon hayvanın ön düzleminde kalbe farklı bir açıdan bakar. Veteriner hekimlikte kullanılan, kalbin elektriksel aktivitesinin büyüklüğü ve birden çok yönde hareket eden bir depolarizasyon dalga cephesinin yönü hakkında bilgi sağlayan 12 standart EKG kablosu vardır. Bir derivasyonun pozitif terminaline doğru hareket eden bir dalga cephesi, o derivasyondaki EKG'nin pozitif sapmasına neden olur. Bir dalga cephesi pozitif elektrottan uzaklaştığında, negatif bir sapma meydana gelir. Bir dalga cephesinin hareket ettiği yöne paralel bir derivasyon eksenini büyük bir sapma ile sonuçlanırken, hareketli bir dalga cephesinin yönüne dik olan bir derivasyon eksenini EKG'de küçük (veya hiç) bir sapma ile sonuçlanır.



Şekil 1.2 Ekstremité derivasyonlar (I, II, III) Einthoven üçgenini uçlarını oluşturur.

EKSTERİMİTE DERİVASYONLARI

Frontal düzlemde kardiyak depolarizasyonu değerlendiren altı ekstremité derivasyonu vardır. Köpektaki frontal düzlemin değiştirilmiş bir versiyonu Şekil 1.3'te gösterilmektedir. I, II ve III derivasyonları, iki uzuv elektrodu arasındaki elektriksel aktiviteyi doğrudan kaydeder (Tablo 1.1) ve bu nedenle bipolar ekstremité derivasyonları olarak adlandırılır. Tek kutuplu (artırılmış) ekstremité derivasyonlar, elektrot I, II ve III ile aynı elektrotları kullanır ve ayrıca iki terminal arasındaki elektriksel aktiviteyi ölçer. Ancak kayıt elektrotu her zaman pozitifdir ve negatif terminal sağ ön kola, sol ön kola ve sol arka bacağı takılı elektrotların toplamından oluşur (Şekil 1.4). Bu ekstremité derivasyonlar, sol kolda (aVL), sağ kolda (aVR) ve sol arka bacakta (aVF) bulunan pozitif elektrotlarının adını almıştır; burada "a" artırılmış anlamına gelir ve "V" vektör anlamına gelir (Şekil 1.5). I, II ve III derivasyonları ile birlikte artırılmış ekstremité derivasyonları aVR, aVL ve aVF, kalbin frontal düzlemdeki elektrik eksenini hesaplamak için kullanılan *heksaksiyal referans sisteminin* temelini oluşturur. Altı ekstremité derivasyonun pozitif ve negatif terminalleri Tablo 1.1'de listelenmiştir.

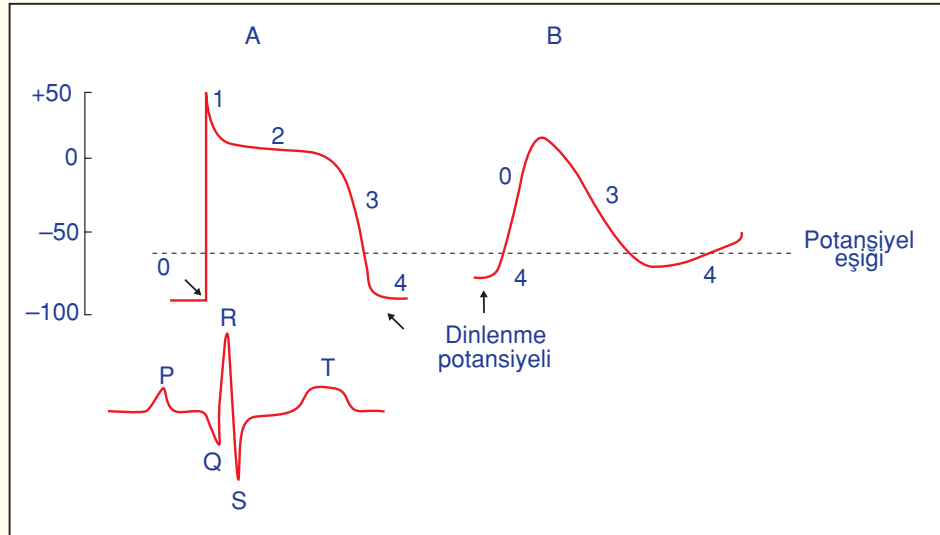


Şekil 1.3 Ekstremité derivasyonları, frontal düzlemde kardiyak depolarizasyonu gösterir. Göğüs elektrotları, enine düzlemde depolarizasyonu gösterir.

Kalbin elektriksel özellikleri

Kalp iki çeşit aksiyon potansiyeli görülür: Hızlı yanıt aksiyon potansiyeli normal atriyal ve ventriküler miyokardiyumlarında ve Purkinje liflerinde meydana gelir (**Şekil 1.8A**), yavaş yanıt aksiyon potansiyeli ise (**Şekil 1.8B**), kalbin pacemaker bölgesi olan Sinoatriyal düğümü ve kalp uyarısını kulakçıklardan karıncıklara ileten özel dokuya sahip olan Atriyovenriküler düğümünde bulunur (bkz. Şekil 1.7, sayfa 5). Aksiyon potansiyelinin çeşitli aşamaları (**Şekil 1.8**) hücre zarının geçirgenliğindeki, esas olarak pozitif yüklü sodyum (Na^+), potasyum (K^+) ve kalsiyum (Ca^{2+}) iyonlarına yönelik değişikliklerle ilişkilidir. Buda hücre zarındaki bireysel iyonlar için seçici olan voltaja bağlı iyon kanallarının açılıp kapanmasıyla gerçekleştirilir. Dinlenme fazında (faz 4), Purkinje lif hücreleri (**Şekil 1.8A**) hücre zarı boyunca (dinlenme zar potansiyeli) bir elektriksel gradyanı oluşturur ve korur, böylece hücre içi hücrenin dışına göre daha negatif bir yüke sahip olur. Bu negatif hücre içi potansiyel, Na^+ iyonlarını hücreden dışarı çıkaran Na^+ kanalları tarafından korunur. Komşu bir hücreden bir aksiyon potansiyeli geldiğinde, dinlenme potansiyelini bir eşığe düşürür (yani daha az negatif hale getirir), bu da Na^+ kanallarının geçirgenliğinde ani bir artışa neden olur ve Na^+ iyonlarının hücreye girip onu depolarize etmesine izin verir. Hücre bir voltaj eşığına ulaştığında ortaya çıkan hızlı depolarizasyon (hızlı yanıt aksiyon potansiyelinin yukarıya doğru hareketi), faz 0'a karşılık gelir. Bu nedenle membran potansiyeli ters veya pozitifdir. Bir hücre depolarize edildikten sonra, depolarizasyon sırasında meydana gelen iyonik akışlar tersine çevrilene kadar, repolarizasyon adı verilen bir süreç olana kadar tekrar depolarize edilemez. Kalp hücrelerinin repolarizasyonu kabaca aksiyon potansiyelinin 1'den 3'e kadar olan aşamalarına karşılık gelir. Faz 1, aksiyon potansiyeli yükselişinin sonunda Na^+ kanallarının inaktive olması ve K^+ kanallarının geçici olarak dışarı doğru bir akıma izin vermesiyle başlatılan kısa ve hızlı bir repolarizasyondan oluşur. Hücre "plato fazına" veya yavaş Ca^{2+} akışıyla sürdürülen faz 2'ye ulaştığında Faz 1 kesintiye uğrar. Ca^{2+} 'nin transmembran akımı kalbin mekanik kasılmasını başlatır. Plato sırasında repolarizasyon, Ca^{2+} kanalları kapatılıncaya kadar yavaş yavaş ilerler ve sonunda dışarıya doğru K^+ akımı yoluyla son hızlı repolarizasyon (faz 3) meydana gelir. Repolarizasyon oluşana kadar ikinci bir depolarizasyon gerçekleşemeyeceğinden, faz 0'ın sonundan faz 3'ün sonuna kadar geçen süreye refrakter dönem denir. Faz 4 dinlenme membran potansiyelidir. Bu, hücrenin harici bir elektriksel uyarı (tipik olarak bitişik bir hücreden gelen bir aksiyon potansiyeli) tarafından tekrar uyarılıncaya kadar kaldığı süredir.

SA düğümü ve AV düğümünden gelen hücreler (**Şekil 1.8B**), yavaş Ca^{2+} kanallarından sürekli kalsiyum akışı nedeniyle diastol sırasında (faz 4) giderek daha pozitif hale gelen daha düşük bir dinlenme membran potansiyeline sahiptir ve sonuçta spontan depolarizasyonla sonuçlanır. Yavaş Ca^{2+} akışı, SA ve AV düğüm hücrelerinde giderek artan aksiyon potansiyel hızını (yavaş yanıt veren aksiyon potansiyeli) üretir.



Şekil 1.8 Kalbin aksiyon potansiyelleri ve oluşan EKG şeması. Hızlı yanıt aksiyon potansiyeli (grafik A) normal atriyal ve ventriküler miyokardiyumda ve Purkinje liflerinde meydana gelir ve vücut yüzeyinden kaydedilen EKG'nin oluşturulmasından büyük ölçüde sorumludur. Yavaş yanıt aksiyon potansiyeli (grafik B) sinoatriyal ve atriyovenriküler düğümlerde bulunur.

ST Segmenti

ST segmenti (veya aralığı) ventriküler depolarizasyonun sonu ile ventriküler repolarizasyonun başlangıcı arasındaki süreyi temsil eder. Genel olarak ST segmenti izoelektrik çizgisinden 0,2mV'den yükselmemeli veya aşağıya doğru düşmemesi gerekiyor. Beşeri hekimliğinde ST segment anormallikleri; miyokardiyal iskemi/infarktüs durumlarında, perikardiyal hastalık veya elektrolit dengesizliği gibi durumlarda ortaya çıkar. Kedi ve köpeklerde, ST segment anormallikleri; bazen miyokardiyal hastalık (DCM), konjenital kalp hastalıkları (Supaortik Stenoz), elektrolit dengesizlikleri, akut hipoksi (Anestezi) veya

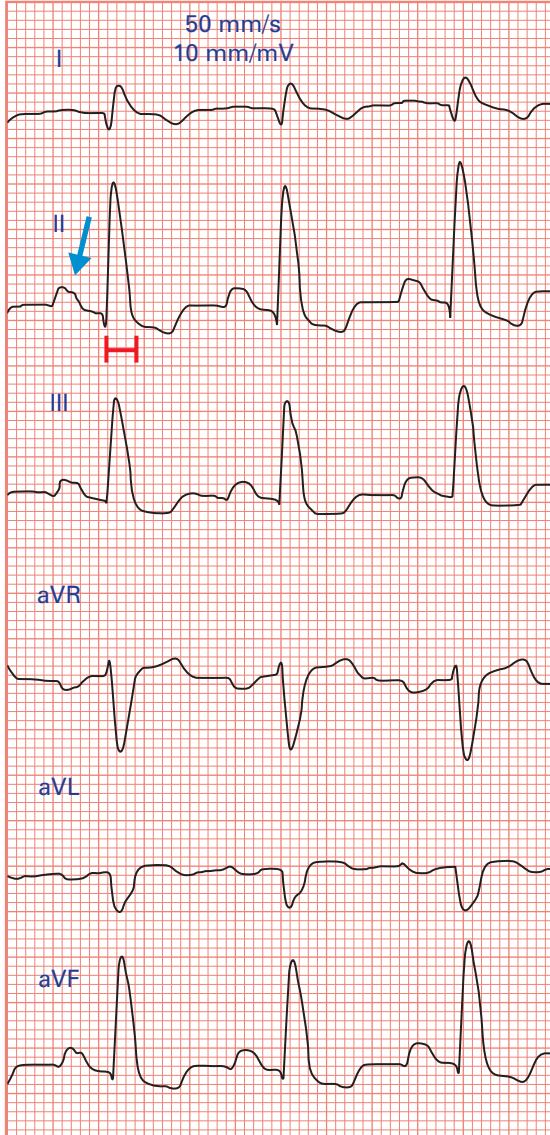
şüpheli miyokard enfarktüsü (nadiren görülür) gibi durumlarda tespit edilir.

T dalgası

T dalgası ventriküler repolarizasyonu temsil eder. Hem köpeklerde hem de kedilerde normal T dalgası yüksek derecede değişkenlik gösterir ve pozitif, negatif, bifazik veya çok düşük amplitüdü olabilir; ancak normal bir ritim sırasında T dalgasının atımdan atıma tutarlı olması gerekir. Köpek ve kedilerde T dalgasının normal özellikleri Tablo 2.1'de gösterilmektedir. Kalp hastalığı olan insanlarla karşılaştırıldığında, köpek ve kedilerde T dalgası değişiklikleri nispeten spesifik değildir ve yeterli kadar değerlendirilmemiştir. Elektrolit dengesizliği, hipoksi, iletim bozukluklarında veya ilaç toksisitesi (örn. digoksin) gibi durumlarda, T dalgası anormallikleri görülebilir. QRS kompleksinin başlangıcından T dalgasının sonuna kadar geçen süreye QT aralığı denir.

KALP BÜYÜMESİ İÇİN KRİTERLER

Köpeklerde kalp büyümesi ile ilgili EKG kriterleri Tablo 2.2'de gösterilmiştir. Kısaca, sol atriyum genişlemesinde artan P dalgası süresi (P-mitrale) veya amplitüd artış görülür. Sol ventriküler genişlemesinde ise QRS kompleksin R dalgası amplitüdü ve QRS süresi artar. Sağ atriyum genişlemesinde P dalgasının amplitüdü artar (P-pulmonale) veya süresi uzar. Sağ ventrikül genişlemesi olarak da Aks'ın sağa kayması ve belirgin derin S dalgaları görülür. Sol ve sağ kalp büyümesi modellerinin örnekleri Şekil 2.8 ve 2.9'da gösterilmiştir.



Şekil 2.8 Bir köpekte sol atriyal ve ventriküler genişleme, sırasıyla geniş ve çentikli P dalgası (ok) ve geniş QRS kompleksi (kırmızı çubuk) ile gösterilmiştir

Aritmileri Tedavisi

Tablo 4.3 Ventriküler aritmilerin tedavisi için ilaçlar

İlaç	Uygulama Yöntemi	Parenteral uygulama	Yorumlar
Lidocaine		Köpek: 2 mg/kg IV bolus, 4 defaya kadar tekrarlayınız, sonra CRI: 30–75 µg/kg/dk	Kedilerin nöbet eşiği düşüktür
Procainamide		Kedi: 0,25–2 mg/kg IV bolus, sonra CRI: 10–40 µg/kg/dk Köpek: 5–15 mg/kg IV bolus, 2 dakikadan içinde, Sonra CRI: 25–50 µg/kg/dk	Kasılmayı azaltabilir
Amiodarone	Köpek: 1-2 hafta boyunca 5-15 mg/kg BID (yükleme dozu), ardından 6-15 mg/kg SID (idame dozu)	Köpek: 2 mg/kg IV, 10 dakikada içinde bolus, sonra CRI: 0,8mg/kg/saat 6 saat boyunca, sonra 0,4 mg/kg/saat devam ediniz	Dirençli supraventriküler taşikardi için atenolol ile birleştirilebilir Sulu (su bazlı) formülasyonlar, polisorbitat 80/alkol bazlı formülasyonlardan daha iyi tolere edilir
Esmolol HCl		Köpek ve kedi: 50–100 µg/kg IV bolus, maksimum 500 µg/kg'a kadar tekrarlayabilirsiniz. Sonra CRI: 50–200 µg/kg/dk	Kasılmayı azaltabilir; diğer herhangi bir IV antiaritmik ile birleşebilir; Prokainamid ile kombinasyon halinde dikkatli kullanın
Sotalol	Köpek: 1,5–2,5 mg/kg BID Kedi: 10 mg/kedi BID		Dirençli ventriküler taşikardi için Meksiletin ile birleşebilir; oral dozlamadan sonraki etki 2-3 saat içinde başladığından, IV ilaçlar başarısız olursa da yararlıdır.
Mexiletine	Köpek: 4–8 mg/kg TID		Monoterapi'de etkili değildir.
Atenolol	Köpek: 0,5–2 mg/kg SID veya BID Kedi: 6,25–12 mg SID veya BID		Etkili olacak şekilde titre edin; ventriküler kontraktileteyi azaltabilir, refrakter ventriküler taşikardi için Meksiletin ile birleşebilir.

Kısaltmalar: CRI, sürekli infüzyon; IV, intravenöz, IM: Kas içi, SID: Günde bir kez, BID: her 12 saatte bir, TID: 8 saatte bir.

atriyal duraksamasıdır. Atriyal kas hastalığı atriyal standstill'e neden oluyorsa kalp pili tedavisi gereklidir. Hiperkalemi sonucu gelişen sekonder atriyal standstill için, Salin %0,9+ Dekstroz %5 veya yarım Salin yani Salin %0,45+Dekstroz %2,5 gibi IV sıvıları, potasyum değerlerini seyreltme ve atılımı ile düşürür. Sıvı tedavisindeki dekstroz, K⁺ iyonlarının hücrelere geri girişini destekleyen insülin salgılanmasına yol açar. Daha agresif tedavi için IV sodyum bikarbonat 1–2 mEq/kg IV, 20 dakikada yavaş infüze edilir ve K⁺ iyonlarının hücre içine geri gitmesi sağlanır. İnsülin birimi başına 2g dekstroz ile birlikte 0.5U/kg "Regüler insülinin" yavaş intravenöz da uygulanabilir. Dirençli hiperkalemi vakaları için, EKG izlenirken çok yavaş intravenöz uygulama ile kalsiyum glukonat (%10'luk solüsyondan 0,5–1 mL/kg) verilebilir.

AV Blokları

İKöpeklerin Tam Kalp Bloğu'unda (üçüncü derece AV bloğu), ventriküler kaçış ritmi genellikle düzenlidir ve dakikada 40 atışın altındadır. Bu gibi durumlarda genellikle uyuşukluk veya senkop gibi klinik belirtiler görülür. Altta yatan elektrolit anormallikleri yoksa, bu bradikardi için tek etkili tedavi kalıcı kalp pili dir. İkinci derece AV bloğuna bağlı klinik belirtileri olan vakalarda, sinüs bradikardisi için tarif edilen tıbbi tedavi denenebilir, ancak köpeklere kalp pili implantasyonu da gerekebilir.

Tam kalp bloğu kedilerde de görülür ve nadiren hipertiroidizm ile ilişkilidir. Kediler tam AV Bloğu, hızlı ventriküler kaçış ritmi (120-140 bpm) nedeniyle düşük kalp atım hızına sahipler ve belirgin klinik belirtiler göstermezler. Ancak tipik olarak zamanla (aylar ila yıllar içinde) kaçış oranı azalma eğilimi gösterir ve kalp hızı dakikada 100

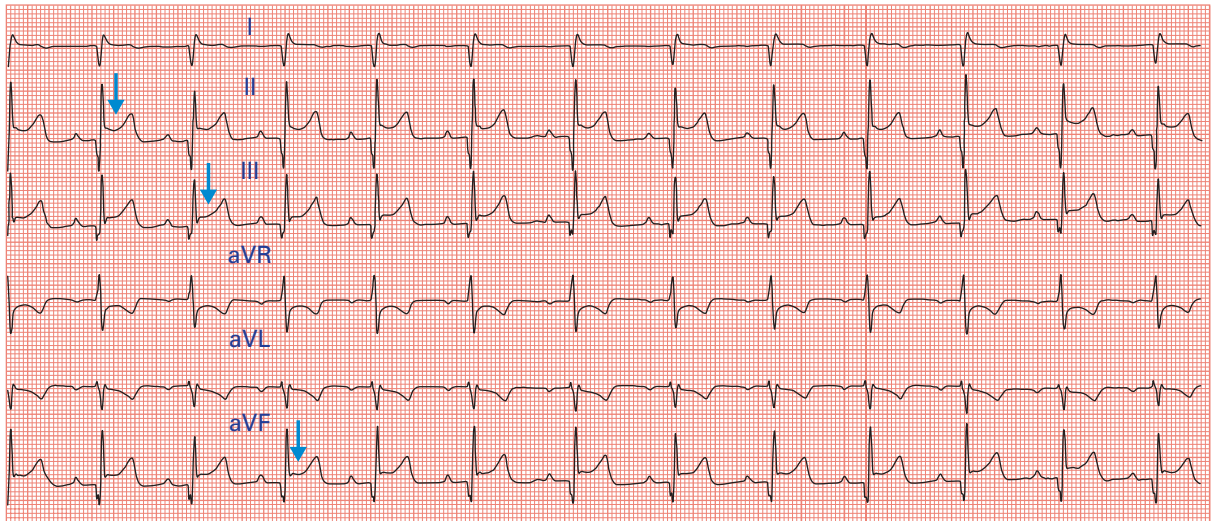
Cevap 7

1. EKG No 7'de, sol ventrikül hipertrofisi kanıtı olan sinüs ritmini gösteriyor.
2. • Ortalama kalp atım hızı 210 vuru/dk'dır. Ritim düzenlidir.
 - Derivasyon II'deki R dalgasının amplitüdü 1,9 mV'dur (normal <0,9 mV) ve buda sol ventrikül hipertrofisini düşündürür. Oryantasyon olarak derivasyon II'ye benzer olan kaudal bacak derivasyonları III ve aVF de derivasyon II'ye benzer R dalgası amplitüdlerini gösterir.
 - Sol ventriküler büyümesi genellikle kardiyomiyopatiye veya daha az sıklıkla hipertiroidizme veya sistemik hipertansiyona bağlıdır. EKG bulgularının yanı sıra kalp üfürümünün varlığına dayanarak, kalp yapısı ve fonksiyonunda başka alta yatan değişikliklerin varlığı olasıdır ve radyografi veya ekokardiyografi gibi daha ileri tanı metotları gerekmektedir.

Cevap 8

1. EKG No 8, ST segment elevasyonu ile birlikte sinüs ritmini gösteriyor.
2. • Kalp atım hızı 150 vuru/dk'dır. ST segmentin II, III ve aVF derivasyonlar belirgin şekilde elevasyonu (oklar) ve aVR'de depresyonu görülmektedir. Q dalgaları II, III ve aVF derivasyonlarında çentiklidir.
 - Köpek ve kedilerde miyokardiyal hipoksi/iskemiye ikincil olarak ST segment elevasyonu veya depresyonu meydana gelir. İnsanlarda, yeni geçirilmiş bir miyokard enfarktüsünün genellikle ST segment değişikliklerine dayalı olarak belirlenir. ST segment değişikliklerini etkileyen veya altında yatan mekanizmalar karmaşıktır. Miyokarddaki hipoksik koşullar, hücre içi adenosin trifosfat (ATP) konsantrasyonlarının azalmasına ve dolayısıyla ATP'ye bağlı iyon taşıma sistemlerinin aktivitesinin düşmesine yol açar. Bu sistemler, dinlenen hücre zarının korunmasında ve ayrıca aksiyon potansiyelinin yayılmasında önemli bir rol oynar. Miyokardiyal hipoksemi vakalarında, miyokardın komşu bölgeleri farklı elektriksel özelliklere sahip olacak ve depolarize iskemik bölgelerden daha normal bölgelere küçük bir elektrik akımı (yaralanma akımı) akarak ST segment elevasyonu veya depresyonuna neden olacaktır.
 - Bu durumda glomerülonefrite sekonder pulmoner tromboembolizm ve antitrombin III kaybı ciddi hipoksemi ile sonuçlanmıştır.

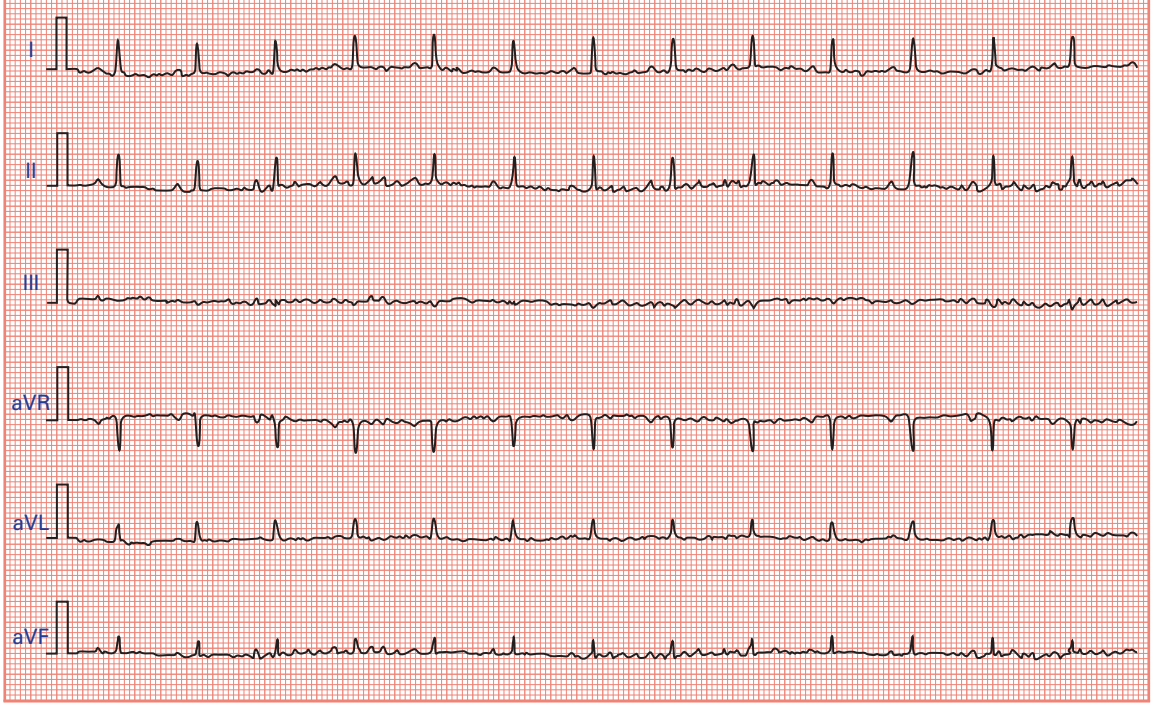
8



Soru 14

10 yaşındaki bir kedi'den diş operasyonu öncesinden yapılan EKG kaydı.

1. EKG No 14'teki bulgular nelerdir (50 mm/sn, 10 mm/mV)?
2. Bu EKG'nin klinik önemi nedir?

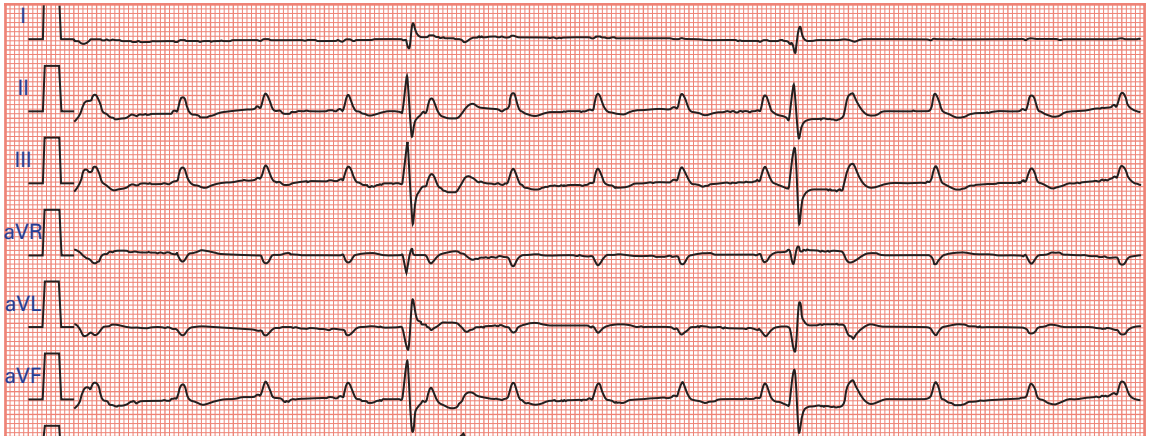


14

Soru 15

Birkaç kollaps nöbeti gösteren 8 yaşındaki bir Rottweiler'dan kaydedilen EKG.

1. EKG No 15'teki bulgular nelerdir (50 mm/sn; 10mm/mV)?
2. Bu EKG'nin klinik önemi nedir?



15

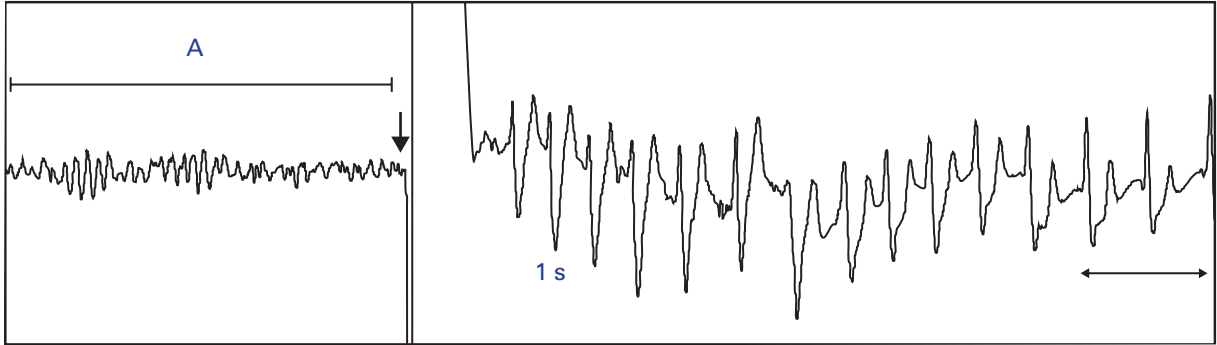
Cevap 24

1. EKG No 24 sinüs aritmisini ve atriyal genişleme kriterlerini gösteriyor.
2. • Kalp atım hızı ~100 vuru/dk'dır. P dalgaların amplitüdü yüksektir ve I, II ve aVF'de zirve yapar. Derivasyon II'deki P dalgasının amplitüdü 0,5 mV'dur (normal: <0,4 mV). Hem sol hem de sağ atriyal genişleme vakalarında uzun P dalgaları saptanabilmesine rağmen, uzun bir P dalgası genellikle "P pulmonale" olarak adlandırılır.
 - Zaman zaman, pulmoner hastalığı, sağ ventrikül hipertrofisi ve pulmoner hipertansiyonu (kor pulmonale) olan hastalarda uzun P dalgaları görülür.

Cevap 25

1. EKG No 25'te ventriküler fibrilasyon (VF), ardından elektriksel defibrilasyon, geniş kompleks taşikardi ve son olarak daha dar kompleks taşikardi görülüyor.
 - Bölüm A, düşük voltaj dalgalı taban çizgisi ve farklı P dalgaları veya QRS komplekslerinin yokluğu ile tanınan VF'yi gösterir. VF sırasında kalp debisi ve arteriyel kan basıncı yoktur ve acil müdahale endikedir. Ok, bifazik bir defibrilatör ile 50 Joule'lük bir transtorasik defibrilasyon şokunun verilmesini göstermektedir. EKG izi, şok uygulaması sırasında yüksek akım akışı nedeniyle kaybolur.
 - Şoktan yaklaşık 1 saniye sonra, 230 vuru/dk'da geniş kompleks bir taşikardi belirir ve muhtemelen VT'dir. Bu ilk şok sonrası ritmin anormal doğasına rağmen, hemen koordineli bir kalp kasılması ve hayati önem taşıyan kan basıncını sağladı. Geniş kompleks taşikardi, şeridin sonuna doğru dar bir kompleks morfoloji almaya başlar ve muhtemelen bir supraventriküler ritmin yeniden başlamasını temsil eder.

25

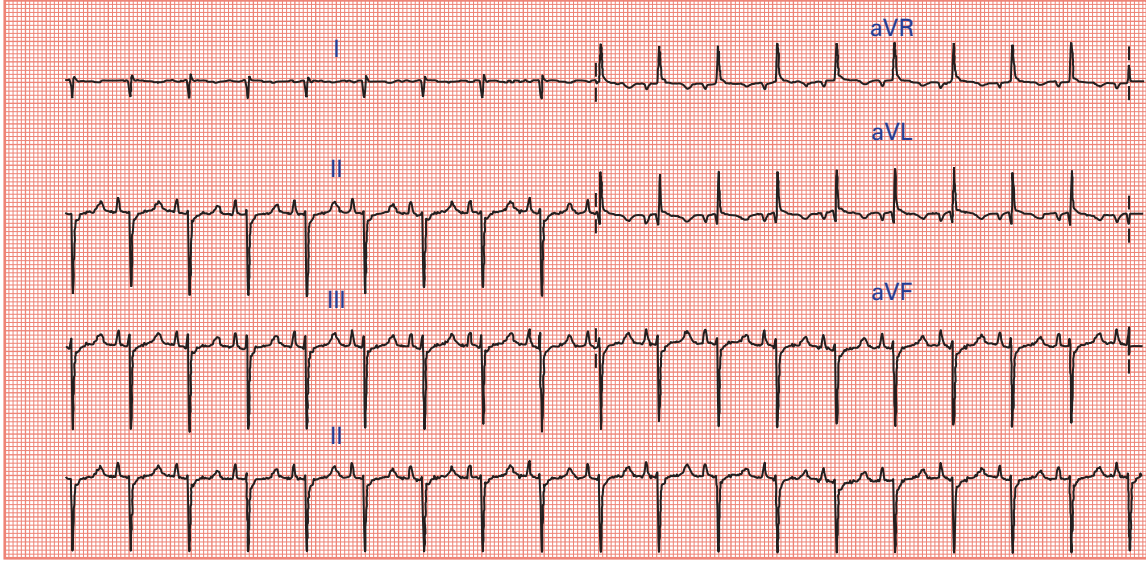


EKSTERNAL ELEKTRİKSEL DEFİBRİLASYON, VF vakalarında tercih edilen tedavidir. Köpeklerde eksternal bifazik defibrilasyon için 2-3 J/kg'lık bir doz önerilir. Uyarılabilir miyokardın kütleliğini aynı anda depolarize etmesi için kalbe doğru akım şokları verilir. Amaç, tüm aritmi mekanizmalarına müdahale etmek ve sinoatriyal düğümünün tekrar pacing ve ritim oluşturmalarını ele almasını sağlamaktır. Defibrilasyonun başarısız olması veya VF'nin hemen tekrarlaması, defibrilasyonun daha yüksek bir şok enerjisi ayarıyla veya optimize edilmiş bir defibrilasyon kurulumuyla tekrar edilmesinin bir göstergesidir. Başarılı defibrilasyon iki temel faktöre bağlıdır: (1) fibrilasyonun başlangıcı ile defibrilasyon arasındaki süre ve (2) miyokardın metabolik durumu. Amaç, defibrilasyon eşiğini aşmak için gereken minimum enerji miktarını kullanmaktır. Aşırı enerji miyokardiyal hasarına ve daha kötü aritmilerin oluşmasına neden olabilir. Büyük kaşık-göğüs oranı, göğüs kafesinde miyokardiyum üzerinde optimum kaşık konumu, sağlam temas basıncı ve tıraşlı göğüs ve yeterli iletim (tek kullanımlık pedler veya elektrot jeli kullanarak) tümü daha düşük empedansa katkıda bulunur ve daha düşük enerji şoklarına izin verir. VF sırasında kalbe giren ve çıkan kan akışı durur ve bu da miyokardın hızlı oksijen tükenmesine neden olur. Bu nedenle, elektrikli defibrilatörü hazırlarken veya başarısız defibrilasyon girişimleri arasında göğüs kompresyonları ve ventilasyonu içeren kardiyopulmoner resüsitasyon önemlidir. VF sırasında miyokardın perfüzyonu olmadığından, defibrilasyon aracı olarak antiaritmikler nadiren etkilidir.

Soru 37

Kronik nefes darlığı öyküsü olan 18 yaşındaki bir kediden kaydedilen EKG.

1. EKG No 37'deki bulgular nelerdir (50 mm/s; 10 mm/mV)?
2. Bu EKG'nin klinik önemi nedir?

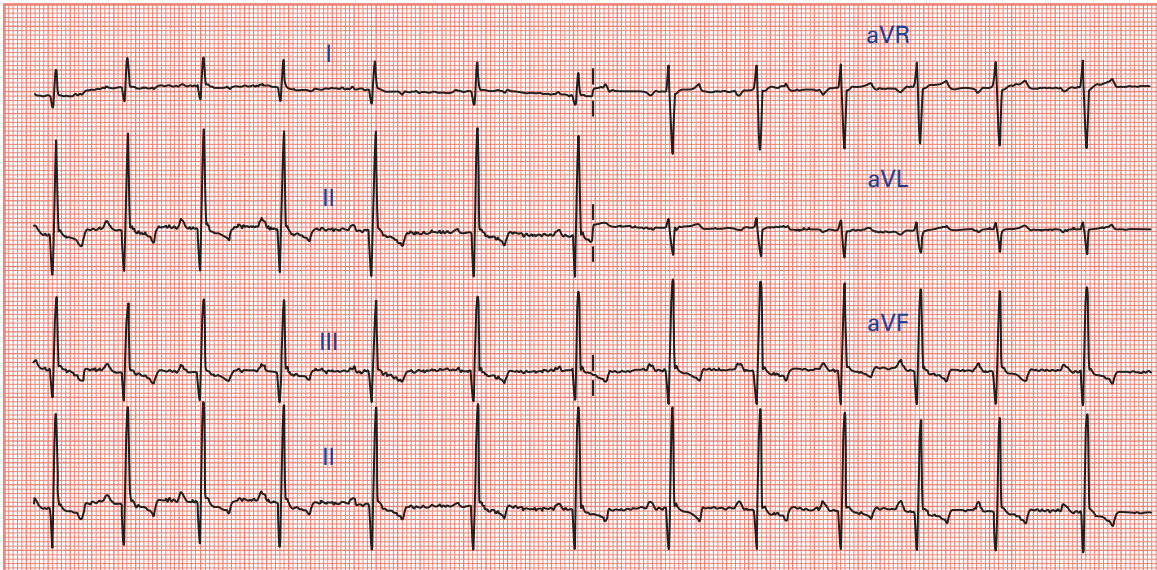


37

Soru 38

2 yaşındaki bir Rottweiler'da 4/6 derece sistolik üfürüm ile kaydedilen EKG.

1. EKG No 38'deki bulgular nelerdir (50 mm/s; 5 mm/mV)?
2. Bu EKG'nin klinik önemi nedir?



38

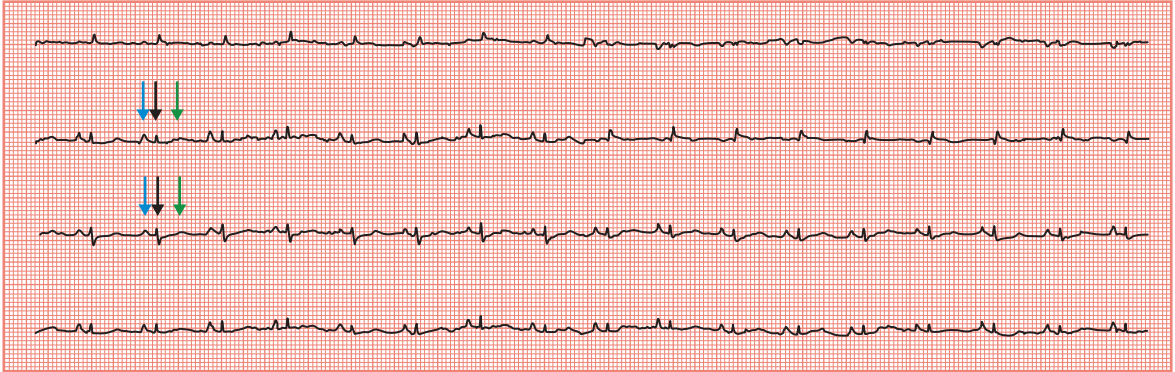
Cevap 43

1. EKG No 43, bir kavşak kaçış kompleksini göstermektedir.
2. • İlk üç atım 120 vuru/dk hızında sinüs kökenli görünür. Bu atımlardan sonra, yaklaşık 1,4 saniyelik bir sinüs arrest/duraklama periyodu gelir ve ardından farklı bir P dalgası konfigürasyonuna sahip bir kavşak kaçış atımı gelir. Kavşak kaçış atımının QRS konfigürasyonu normaldir.
- Kavşak kaçış atımları, sinüs ritminin hızı, kavşak kaçış ritminin içsel hızının (tipik olarak 40–80 vuru/dakika) altına düştüğünde meydana gelir. Kaçış atımının P dalgası tipik olarak sinüs atımınıninkinden farklıdır ve sinüs düğümünden ziyade kaçış odağından kaynaklandığını gösterir.
- Kaçış ritimleri asla bastırılmamalı, bunun yerine bradikardinin altında yatan neden araştırılmalıdır.
- Anahtar noktalar, bradikardi veya asistoli dönemlerinden sonra meydana gelen, negatif veya değiştirilmiş P dalgası konfigürasyonuna sahip normal QRS kompleksleridir.

Cevap 44

- 1 EKG 44 sinüs ritmini gösteriyor.
- 2 • Ortalama kalp atış hızı 200 vuru/dk'dır. Ritim, normal P (mavi oklar), QRS (siyah oklar) ve T dalgaları (yeşil oklar) ile düzenlidir.
- Sinüs ritmi, normal bir kalp hızında meydana gelen normal bir atriyal ve ventriküler depolarizasyon dizisini temsil eder. Atımlar SA düğümünün depolarizasyonu ile başlar, ardından atriyal depolarizasyon (P dalgası), AV düğümü depolarizasyonu (PR aralığı) ve ventriküler depolarizasyon (QRS kompleksi) ve repolarizasyon (T dalgası) gelir. Kedilerde normal T dalgası genellikle çok düşük voltajlıdır ve hiç görüntülenemeyebilir.
- Kedilerde sinüs ritminin hızı tipik olarak 120–240 vuru/dk'dır.
- Normal sinüs ritmine sahip kedide, QRS komplekslerinin polaritesinin derivasyon II ve aVF'de pozitif olduğunu ve normal MEA'yı gösterdiğini unutmayın.

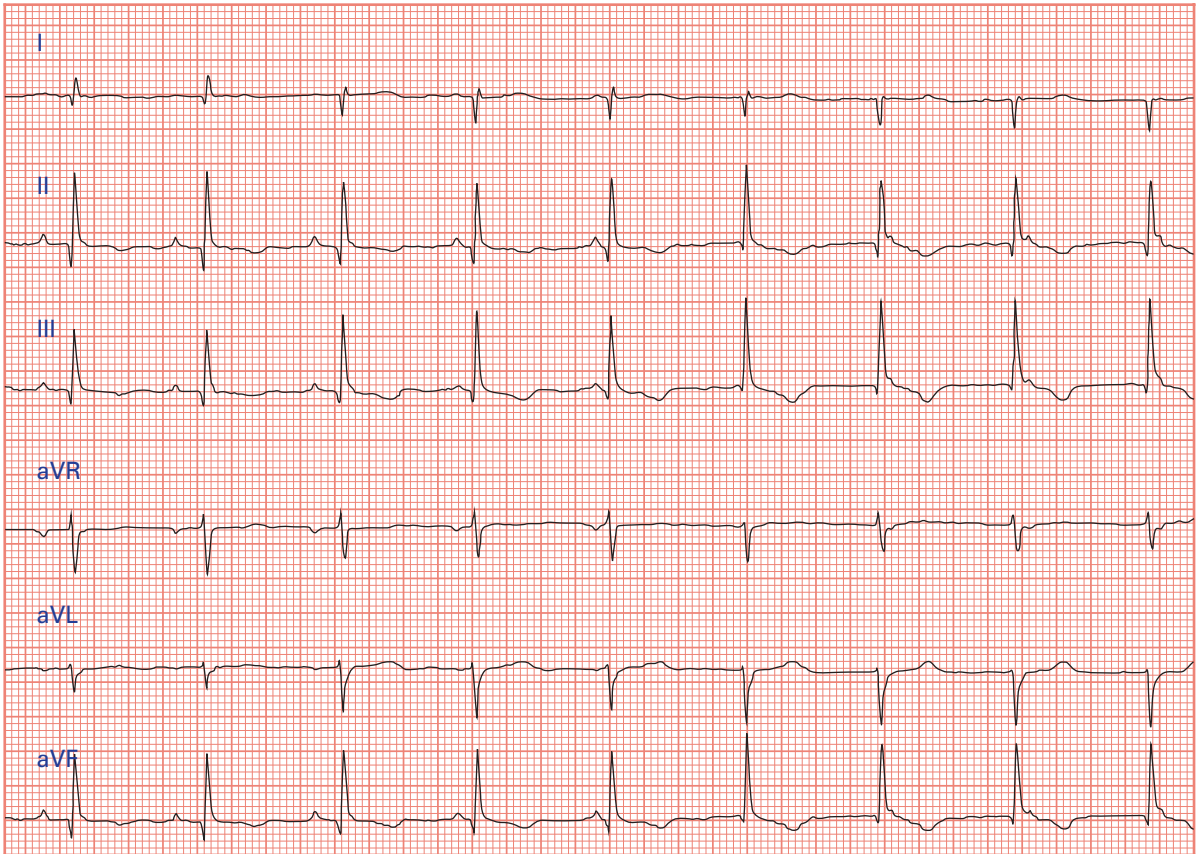
44



Soru 50

Bir kediden kaydedilen EKG.

1. EKG No 50a'daki bulgular nelerdir (50 mm/sn; 10 mm/mV)?
2. EKG'nin klinik önemi nedir?

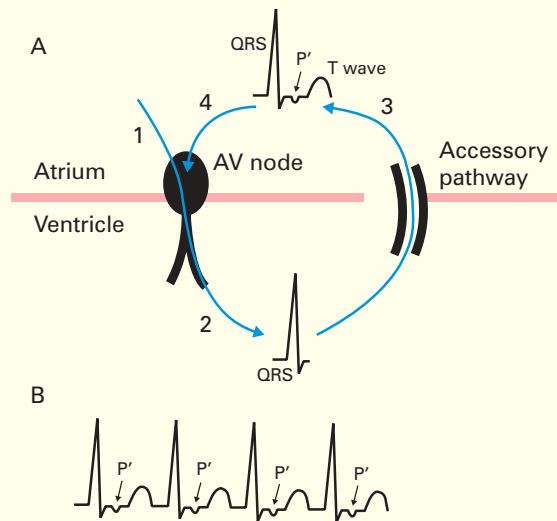
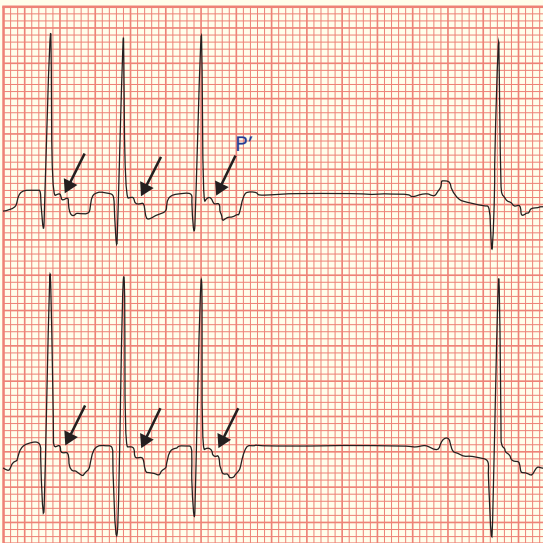
**50a**

Cevap 54

1. Kaydın büyük bölümünde kalp atım hızı 275 vuru/dk'dır. QRS kompleksi dar ve derivasyon II'de pozitifdir ve supraventriküler kaynaklı görünmektedir. Bu nedenle, supraventriküler taşikardi en olası EKG tanısıdır. Her bir QRS kompleksinin ST segmentinde, muhtemelen bir retrograd P dalgası (P', oklar) olan ve en iyi II ve III derivasyonlarında görülen küçük negatif sapmalar vardır. Kaydın sonuna doğru, supraventriküler taşikardi aniden durur ve bir duraklamanın ardından normal bir sinüs atımı oluşur (Kutuya bakın). P' dalgasının varlığı ve önceki QRS kompleksine yakınlığı, atriyum ve ventrikül arasındaki bir aksesuar yoldan kaynaklanan bir yeniden giriş mekanizmasını düşündürür. Bu tür supraventriküler aritmiler en yaygın olarak Labrador Retrieverlerde saptanır ve AV düğümüne ek olarak atriyum ve ventrikül arasında ikinci bir bağlantı sağlayan anormal bir iletim dokusu bandının sonucudur (aşağıdaki kutulu metne bakın).
2. Supraventriküler taşikardi sırasındaki yüksek kalp atım hızı; güçsüzlük, erken yorulma ve senkopa neden olabilir. Tedavi, kalsiyum kanal blokerleri, beta-bloker veya digoksin kullanılarak AV düğümünde yeniden giriş devresini ve sodyum kanal veya potasyum kanal blokerleri kullanarak aksesuar yolunda bloke etmekten oluşur. Aksesuar yolunun kateter bazlı "Radyofrekans Ablasyonu" da yapılabilir, ancak dünya çapında az sayıda merkezle sınırlıdır.

Aksesuar yollara bağlı re-entrant supraventriküler taşikardi

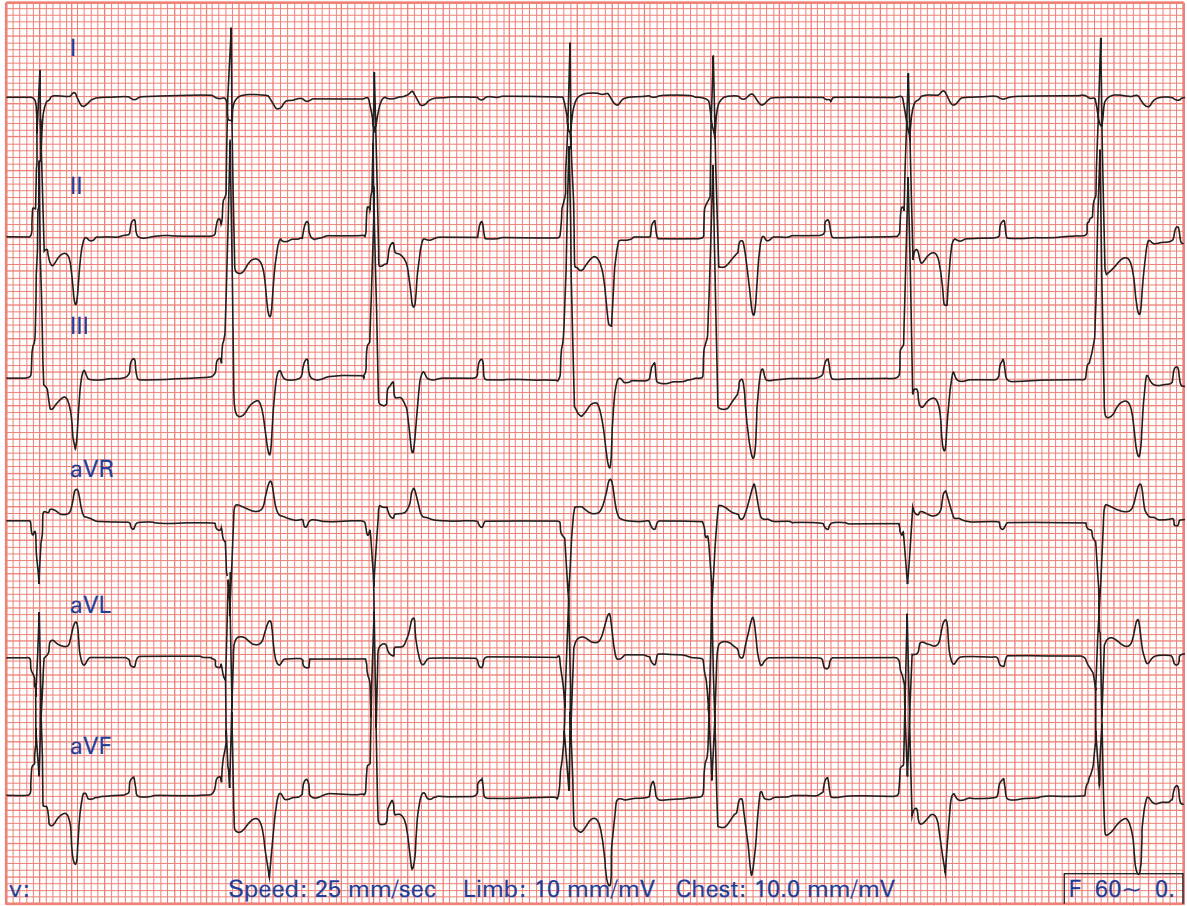
(A) Aksesuar yollar, AV düğümünden bağımsız olarak atriyum ve ventrikül arasındaki iletim dokusunu içerir. Aksesuar yollarla ilişkili en yaygın supraventriküler taşikardi tipi sırasında, atriyumdan AV düğümü boyunca ve ventriküle (1) bir impuls hareket ederek normal görünen bir QRS kompleksi (2) ile sonuçlanır. Daha sonra ventriküler aksiyon potansiyeli, atriyumu retrograd bir şekilde depolarize eden ve önceki QRS kompleksinin ST segmenti içinde retrograd (yani negatif) bir P dalgası üreten aksesuar yolu kullanarak ventrikülden atriyuma geri iletilir. (3). İmpuls daha sonra tekrar AV düğümüne girer (4) ve döngü bir supraventriküler taşikardi (B) üreterek kendini tekrar eder. Yeniden giriş devresi hem AV düğümünü hem de aksesuar yolu içerir ve bu iki alan, antiaritmik ilaçlar veya kateter bazlı radyofrekans ablasyonu kullanarak taşikardiyi bozmak ve sonlandırmak için potansiyel hedefleri temsil eder.

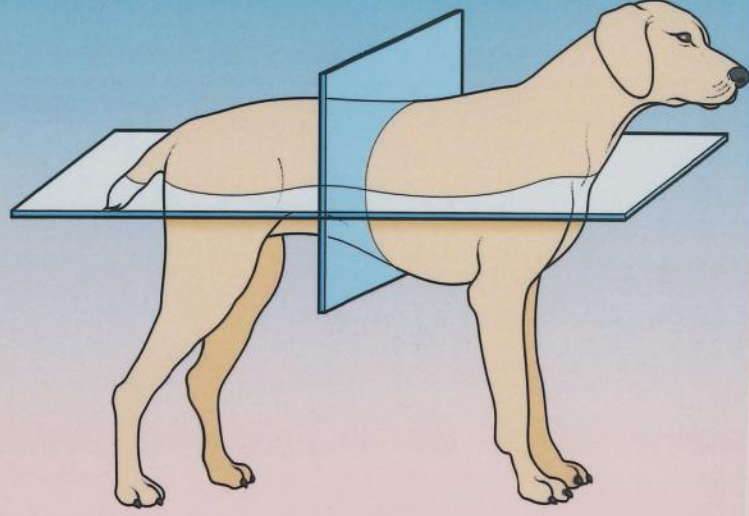
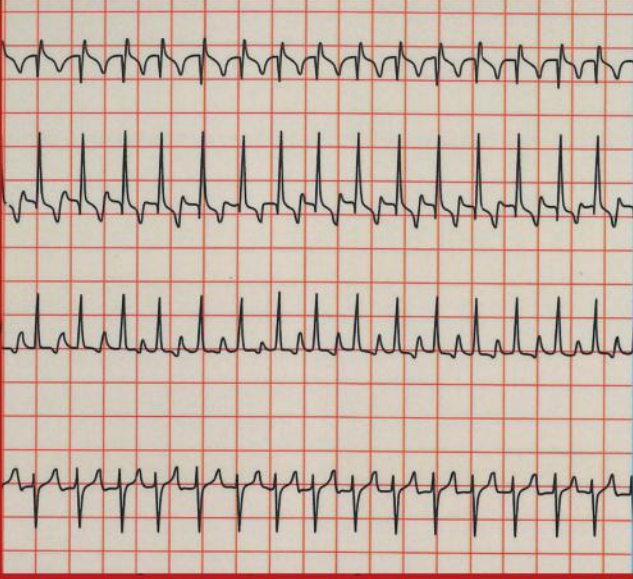


Soru 57

Başlangıçta tam AV nodal blok nedeniyle kollaps nedeniyle başvuran 13 yaşında melez bir köpekte kaydedilen EKG. Kalp pili implante edildi ve 75 vuru/dk'ya ayarlandı.

1. EKG No 57-a'daki bulgular nelerdir (25 mm/sn; 10 mm/mV)?
2. Sorunu çözmek için hangi yeniden programlama yapılabilir?

**57a**



Standart Elektrokardiyografi (EKG), kalp hastalığı olan köpek ve kedilerin değerlendirmesi için vazgeçilmez, güvenli ve pahalı olmayan bir muayene yöntemidir. Bu çok satan kullanıcı dostu kitap, Elektrokardiyografinin ilkelerini tartışmakla birlikte, kalp hızının tespiti, intervallerin ölçümü, ortalama elektrik ekseninin hesaplanması ve atriyal/ventriküler genişleme veya hipertrofik kriterleri dâhil olmak üzere EKG'nin sistematik değerlendirilmesine olanak sağlıyor. Bu kitabın bünyesinde okuyucunun çalışabileceği kapsamlı EKG vakaları serisi bulunmaktadır, Pratik her zaman mükemmelleştirir.

Bu baskıdaki yenilikler:

- EKG'nin nasıl çekebileceğimiz ile ilişkin talimatlar
- Klinik açıdan en sık görülen önemli EKG aritmilerinin tedavisine ilişkin yeni bir bölüm
- 24 saatlik EKG; Holter monitörizasyona ilişkin ikinci yeni bölüm
- Orijinal 46 vakaya 15 yeni EKG vakası eklendi; elektriksel kardiyoversiyon ve pacemaker fonksiyonu gibi daha zorlu konuları arzulayan okuyuculara yönelik gelişmiş vakalardan oluşan bir bölüm hazırlandı.

Bu güncellenmiş baskı, Veteriner Hekimlere EKG'yi daha iyi yorumlamalarına fazlasıyla yardımcı olacaktır. Bununla birlikte, Veteriner Hekimlerin yoğun mesailerine uygun, ilgi çekici, erişilebilir ve kullanımı kolay bir formatta bilgi sağlar.

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



www.guneskitabevi.com

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTAPBEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...
0505 734 13 13



ISBN 978-975-277-961-7



9 789752 779617