



Investigation of Electrocardiography Data in Dogs Found in Stray Animals Care and Rehabilitation Centre: Sivas Province Example

Mustafa Koçkaya^{1,a,*}, Yusuf Özsensoy^{2,b}, Şahin Alici^{3,c}

¹Department of Veterinary Physiology, Faculty of Veterinary Medicine, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

²Department of Veterinary Genetic, Faculty of Veterinary Medicine, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

³Sivas Municipality Veterinary Affairs Directorate, Sivas, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 08/07/2024

Accepted: 31/07/2024

We would like to thank the veterinarians and staff of Sivas Municipality Stray Animals Care and Rehabilitation Centre for their help during the study.

ABSTRACT

Dogs are social animals that spend their time searching for food in a wide range of environmental conditions. Taking the dogs from the environmental conditions and keeping them in restricted shelter areas leads to a decrease in their physical activity. The decrease in physical activity in dogs causes mental parameters to be negatively affected and even stress in dogs. Responses that occur in long-term stress situations affect physiological parameters. Decreased physical activity and stress are also effective on cardiac physiological parameters. The aim of the study was to investigate electrocardiography (ECG) parameters in dogs kept in shelter conditions. Within the scope of the study, ECG data were obtained from a total of 20 dogs, grouped by sex (male and female) and age (3 years old and under, and over 3 years old) and statistically compared by Mann-Whitney U test. No statistically significant difference was found between male and female groups in all electrocardiographic parameters ($P>0.05$). While there was a statistically significant difference between the age groups in terms of Q-T interval duration ($P<0.05$), there was no statistically significant difference in all other electrocardiographic parameters. In this study, ECG data of dogs in a stray animal care and rehabilitation centre were determined.

Keywords: Dog, Dog care and rehabilitation centre, ECG, Sivas

Sokak Hayvanları Bakım ve Rehabilitasyon Merkezinde Bulunan Köpeklerde Elektrokardiyografi Verilerinin Araştırılması: Sivas İli Örneği

Süreç

Geliş: 08/07/2024

Kabul: 31/07/2024

Çalışmanın yapılması esnasında yardımlarından dolayı Sivas Belediyesi Sokak Hayvanları Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi Veteriner Hekim ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

Öz

Köpekler geniş çevre koşullarında gıda araştırarak zamanlarını geçiren sosyal hayvanlardır. Köpeklerin çevre koşullarından alınarak sınırlandırılmış barınak alanlarında bakılması fiziksel aktivitelerinde azalmaya yol açmaktadır. Köpeklerde fiziksel aktivitenin azalması mental parametrelerin olumsuz etkilenmesine hatta köpeklerde stres şekillenmesine neden olmaktadır. Uzun süreli stres durumlarında oluşan yanıtlar fizyolojik parametreleri etkilemektedir. Fiziksel aktivitenin azalması ve stres kalp fizyolojik parametreleri üzerinde de etkili olmaktadır. Çalışmanın amacı, barınak koşullarında tutulan köpeklerde elektrokardiyografi (EKG) parametrelerinin incelenmesidir. Çalışma kapsamında toplam 20 köpekte EKG verileri alınmış, cinsiyet (dişi ve erkek) ve yaş (3 yaş ve altı ile 3 yaş üstü) şeklinde gruplandırma yapılarak istatistiksel olarak karşılaştırılması Mann-Whitney U testi ile gerçekleştirilmiştir. Dişi ve erkek grupları arasında elektrokardiyografik parametrelerin tamamında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır ($P>0.05$). Yaş grupları arasında Q-T aralığı süresi açısından istatistiksel olarak farklılık bulunurken ($P<0.05$), diğer elektrokardiyografik parametrelerin tamamında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır. Bu çalışmada; sokak hayvanları bakım ve rehabilitasyon merkezinde bulunan köpeklerin EKG verileri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: EKG, Köpek, Köpek bakım ve rehabilitasyon merkezi, Sivas

Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

^a mkoçkaya@cumhuriyet.edu.tr

^c vet.sahin_alici@hotmail.com

^b 0000-0001-5173-0853

^c 0000-0003-4678-4798

^b yozsensoy@cumhuriyet.edu.tr

^b 0000-0002-2605-2410

How to Cite: Kockaya M, Ozsensoy M, Alici S (2024) Investigation of Electrocardiography Data in Dogs Found in Stray Animals Care and Rehabilitation Centre: Sivas Province Example, Turkish Veterinary Journal, 6(2): 31-35

Giriş

Köpek popülasyonlarının büyük çoğunluğunu insan yerleşim alanlarında yoğunlaşmış ve serbestçe dolaşan köpekler oluşturur. İnsanların çevreye bıraktıkları gıda atıklarının çoğalması sonucu yerleşim alanlarına yakın yerlerde yaşayan köpek sayısı giderek artmıştır. Sokak hayvanı; insanların olduğu çevrede bulunan, insanlar tarafından evcilleştirilmiş, doğada gerek kendi popülasyonu ile gerekse insan başta olmak üzere diğer canlı toplulukları ile sosyal ilişkiler kuran sahihsiz hayvanlar olarak tanımlanmaktadır (Tandoğan, 2022). İnsanlar önce bu hayvanları kendilerine yakın konumlandırmış daha sonra bu hayvanları sokaklara terk etmiştir. Sokaklarda köpeklerin bulunması ise insanlara saldırı durumları gibi risklere neden olmuştur (Atalay, 2004; Demir & Uğurlu, 2014). İnsanların yerleşim alanlarının genişlemesi ve bu yerleşim alanlarında yaşayan sahihsiz köpek sayılarının artması hayvanların gıdaya ulaşmasını sınırlandırmıştır. Gıdaya ulaşma çabası içerisinde bulunan hayvanlar insan sağlığını tehdit etmektedir. Sahipsiz hayvanların gıdaya ulaşmasındaki zorluklar, hayvanların olumsuz koşullarda gösterdiği agresyon davranışı ve zoonoz hastalıkların oluşturduğu riskler bu hayvanların barınaklara toplanması durumunu ortaya çıkarmıştır (Kılıç & Sarierler, 2003). Barınaklarda kalan köpeklerin kısırlaştırılması, aşı ve tedavilerinin yapılması, daha sonra köpeklerin sahiplendirilmesi önem arz etmektedir. Köpek sahiplenme, ailelerin psikolojisine fayda sağlarken aynı zamanda çocuklarda sosyalleşme ve paylaşımına katkı sunmaktadır (Begeç, 2012; Chou, 2016).

Sokak hayvanları bakım ve rehabilitasyon merkezlerinde tutulan hayvanların fiziksel aktiviteleri yerleşim merkezlerinde yaşayan hayvanlara göre daha sınırlıdır. Fiziksel aktivitenin sınırlanması fizyolojik parametreleri etkilemektedir. Kalp parametreleri üzerindeki değişiklikleri incelemek için elektrokardiyografiden (EKG) faydalanılmaktadır.

Elektrokardiyografi (EKG) kalbin elektriksel aktivitesi ve fonksiyonel durumu hakkında bilgi veren bir yöntemdir. EKG'nin temel prensibi kalp çalışması sırasında oluşan aksiyon potansiyellerinin vücut yüzeyinden kaydedilmesi ve yorumlanması esasına dayanır (Yılmaz, 2000). Kalp hastalıklarının tanı ve tedavisi fonksiyonel kapasite, yaşam kalitesi ve yaşam süresini korumak açısından önem arz etmektedir.

Köpeklerde ve atlarda koroner yetmezlikler, kalp kası kalınlaşması, kalp büyümesi, miyokart bozuklukları, kapakçık yetmezlikleri, kalp blokları, ritim bozuklukları gibi birçok kalp hastalığının tanısında EKG'den faydalanılmaktadır (Atmaca ve Emre., 2009; Diez-Prieto ve ark., 2009; Tan, 1981).

Miyokart hücrelerinde oluşan depolarizasyon ve repolarizasyon dalgalarının toplam elektriksel bileşkelerinin vücut yüzeyine yansımaları ile EKG dalgaları meydana gelir (Kumbay, 2001). İzoelektrik çizgi kalpte elektriksel gerilim farkı bulunmadığı zaman EKG'de düz bir çizgi şeklinde görülür. Normal bir EKG'de izoelektrik çizginin üstünde pozitif ve altında negatif birtakım dalgalar vardır. Vücut yüzeyinden EKG'nin çekimi sırasında kayıt

yapılan elektrot yönü, kalpte atriyum ve ventriküllerin depolarizasyon dalgalarının yönü ile aynı yönde ise pozitif defleksiyon dalgaları oluşur. Vücut yüzeyinden EKG'nin çekimi sırasında kayıt yapılan elektrot yönü, kalpte atriyum ve ventriküllerin depolarizasyon dalgalarının yönü ile ters yönde ise negatif defleksiyon dalgaları oluşur (Kumbay, 2001; Martin, 2017). Göğüs derivasyon sistemi köpeklerde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Köpeğin sternum ve kalbinin anatomik duruşu dikkate alınmak kaydıyla elektrotlardan biri sağ ventrikül diğeri sternuma yakın olacak şekilde sağ tarafa, diğer ikisi de sol ventrikül ve solda sternuma yakın gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Köpeklerde beşinci ve altıncı interkostal aralıklar EKG kaydı için en uygun kostal aralıklardır.

Elektrokardiyogram derivasyonlarında, dakika kalp atım sayısı, P dalgası, QRS kompleksi ve T dalgası belirlenir. Bu dalgaların oluşması ile dalga ve aralıkların süresi hesaplanır (Upeniece, 2004).

Bu çalışmanın amacı, Sivas Belediyesi Sokak Hayvanları Bakım ve Rehabilitasyon Merkezinde bulunan melez köpeklerde EKG verilerinin elde edilmesi ve EKG parametrelerinin karşılaştırılmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Etik Beyan

Çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulundan (08.12.2023 tarih ve 65202830-050.04.04-780 sayılı kararı) alınan Etik Kurul Raporu kapsamında yapılmıştır.

Hayvan Materyali

Çalışmanın hayvan materyalini sokaktan toplanmış en az bir aydır Sivas Belediyesi Sokak Hayvanları Bakım ve Rehabilitasyon Merkezinde bakılan klinik olarak sağlıklı, farklı yaş, cinsiyet ve ağırlıkta melez 20 adet köpek oluşturmuştur.

Elektrokardiyografi Parametreleri

Bu çalışmada köpeklerden aynı hava şartları, aynı ortam koşulları ve aynı beslenme programı altında holter cihazı ile 3 - 5 dakika arası EKG kayıtları alınmıştır. EKG kayıt alımı sırasında köpeklerde stres oluşmaması için köpekler doğal ortamından uzaklaştırılmamıştır ve köpeklere uygulanacak prosedürler için prova işlemleri yapılmıştır.

Bu çalışmada EKG kayıtları Televet II holter cihazı ile elde edilmiştir. Köpeklerde elektrotların takılacağı yerler tıraş edilmiştir. Elektrotlar üretici firmanın (Kruuse ECG_Holter) önerdiği şekilde thoraks bölgesinde sağ ve solda olmak üzere 6. interkostal aralıklara aqua vet jel sürülerek yerleştirilmiştir. Sağ göğüs bölgesinde sarı elektrot üstte yeşil elektrot sternuma yakın, solda ise kırmızı elektrot üstte siyah elektrot sternuma yakın yerleştirilmiştir. Köpek hareket ettiğinde elektrotların yerlerinden oynamaması için fleksibil bandaj göğüs çevresinden sarılarak elektrotlar sabitlenmiştir (Kockaya, 2021). Elektrokardiyogramlar, elektrokardiyografin hızı 25 mm/sn ve duyarlılığı 1 mV=10 mm olacak şekilde ayarlanmıştır (Karaca ve ark., 2007; Kockaya, 2021). Elde edilen EKG kayıtlarında dakika kalp atım sayısı, P dalga

amplitüdü ve süresi, R dalga amplitüdü, T dalga amplitüdü ve süresi, Q-T aralığı süresi, P-R aralığı süresi, R-R aralığı süresi gibi EKG verileri ve dalga patolojileri incelendi.

İstatistiksel Analiz

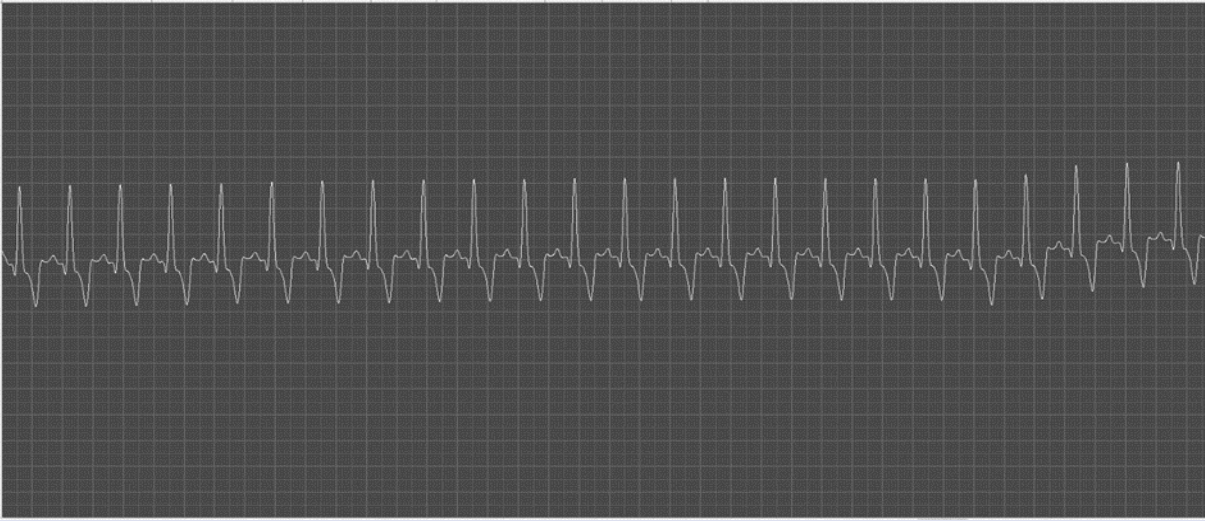
Elde edilen veriler sonucunda, hayvanlar cinsiyet (erkek ve dişi) ve yaşa göre (3 yaş ve altı ile 3 yaş üstü) ayrı gruplara ayrılmıştır. Gruplardaki veri sayısı az olduğundan gruplar arasındaki istatistiksel karşılaştırmalar Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS v.25 for Windows paket programı (SPSS, 2017) kullanılarak hesaplanmıştır. Veriler ortanca, minimum ve maksimum değerleri olacak şekilde verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

EKG kayıtlarında dakika kalp atım sayısı, P dalga amplitüdü ve süresi, R dalga amplitüdü, T dalga

amplitüdü ve süresi, Q-T aralığı süresi, P-R aralığı süresi, R-R aralığı süresi gibi EKG verileri elde edildi. İki köpekte supraventriküler taşikardi, bir köpekte S-T segment çökmesi, dokuz köpekte ise fizyolojik kabul edilen normal respiratorik sinüs aritmi tespit edildi (Resim 1, Resim 2).

Çalışmada elektrotlar thoraks bölgesinde sağda ve solda 6. interkostal aralığa jel sürülerek yerleştirilmiştir ve fleksibil bandajla sabitlenmiştir. Koçkaya (2021), yaptığı çalışmada benzer şekilde elektrotları yerleştirmiş ve her iki çalışmada da EKG kayıtları sağlıklı şekilde elde edilmiştir. Elektrokardiyografin hızı 25 mm/sn ve duyarlılığı 1 mV=10 mm olacak şekilde ayarlanarak EKG verileri ve dalga patolojileri incelenmiştir. Karaca ve ark., (2007) ve Kockaya (2021); yaptıkları çalışmalarda benzer şekilde hız ve duyarlılık ayarlaması yaparak benzer dalgaları elde etmişlerdir.



Resim 1. Bir köpekte supraventriküler taşikardi olgusu ve S dalga derinleşmesi
Figure 1. A case of supraventricular tachycardia and S wave deepening in a dog



Resim 2. Bir köpekte gözlenen normal respiratorik sinüs aritmi ve S-T segment çökmesi (S-T segment çökmesi ok işaretiyle gösterilmiştir)
Figure 2. Normal respiratory sinus arrhythmia and S-T segment collapse observed in a dog (S-T segment collapse is indicated by arrow)

Atmaca & Emre (2009), yaptıkları çalışmada farklı köpek ırklarına ait dalga amplitüd, dalga süresi ve bazı aralıkların sürelerini vermişlerdir. Koçkaya 2021'de yaptığı çalışmada ankyloglossia olan ve ankyloglossia olmayan köpeklerde yaptığı çalışmada egzersiz ve dinlenme durumunda Kangal köpeklerine ait kalp dakika atım sayısı, dalga amplitüd, dalga süresi ve bazı aralıkların sürelerini vermiştir. Mevcut çalışmada melez hayvanlardan elde edilen EKG verileri incelendiğinde diğer çalışmalarda verilen köpek EKG verileri ile benzer referans aralıklarına ulaşıldığı görülmüştür.

Yaşa göre gruplar karşılaştırılması Çizelge 1'de verilmiştir. Yaşa göre gruplar karşılaştırıldığında Q-T aralığının süresi dışında diğer veriler açısından istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Q-T aralığının süresi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmuştur ($P<0.05$). Q-T aralığının süresi 3 yaş altı köpeklerde 3 yaş üstü köpeklere göre daha yüksek bulunmuştur. Cinsiyete göre gruplar karşılaştırılması Çizelge 2'de verilmiştir. Erkek ve dişi köpek gruplarının EKG verileri incelendiğinde, veriler arasında istatistiksel olarak herhangi bir önemlilik bulunamamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 1. Yaşa Göre Grupların Karşılaştırılması

Table 1. Comparison of Groups According to Age

EKG Parametresi	3 yaş ve altı (n=10) Q2 (min-mak)	3 yaş üstü (n=10) Q2 (min-mak)	P
Atım (dk)	106.5 (83-118)	105.5 (67-178)	0.705
P dalga amplitüd (mv)	0.24 (0.09-0.40)	0.27 (0.20-0.36)	0.271
P dalga süre (ms)	60 (50-96)	75 (50-88)	0.210
R dalga amplitüd (mv)	2.39 (0.74-4.57)	2.09 (0.78-4.56)	0.650
Q-T aralığı süre (ms)	242 (228 - 294)	226 (204-266)	0.037*
P-R aralığı süre (ms)	167 (132 - 274)	162 (138 - 174)	0.733
T dalga amplitüd (mv)	0.41 (0.13-0.63)	0.47 (0.21-1.77)	0.405
R-R aralığı süre (ms)	564 (510-720)	572 (324-900)	0.650
T dalga süre (ms)	85 (52-112)	81 (46-112)	0.650

dk: dakika, mv: milivolt, ms: milisaniye, Q2: ortanca, min: minimum, mak: maksimum, * $P<0.05$

Tekiner ve ark., (2004); yaptıkları bir çalışmada kalp hızı değişkenliğinin Q-T aralığı süresini etkilediğini bildirmiştir. Mevcut çalışmada gençlerin kalp atım hızları ve yaşlıların kalp atım hızları arasındaki farklılıktan dolayı Q-T aralığı süresinin istatistiksel olarak farklı bulunduğu düşünülmektedir. Karaca ve ark., (2007), süksinilkolin'in köpeklerde EKG parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada süksinilkolin uygulaması sonrası köpekte gözlenen taşikardi kayıt görüntüsünü yayımlamışlardır. Bu çalışmada da benzer EKG görüntüsü iki köpekte gözlemlenmiştir (Resim 1). Supraventriküler taşikardi kalbin yapısal bozuklukları temeline de dayanmaktadır (Sarıkaya ve ark., 2013). Bu çalışmada supraventriküler

taşikardi probleminin kalbin yapısal bir problemine bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir. Aynı görüntüde derin S dalgası görülmesi sağ ventrikül büyümesi olduğunu düşündürmektedir. Martin (2017), kedi ve köpeklerde EKG başlangıç rehberi isimli kitabında ve Alihosseini ve ark., (2019) yaptıkları çalışmada, köpeklerde normal respiratorik sinüs aritmi ve S-T segment çökmesi EKG görüntülerini yayımlamıştır. Mevcut çalışmada dokuz köpekte normal respiratorik sinüs aritmi ve bir köpekte hem normal respiratorik sinüs aritmi hem de S-T segment çökmesi gözlemlenmiştir. İki olgunun birlikte gözlemlendiği köpeğe ait EKG görüntüleri (Resim 2) görülmektedir. S-T segment çökmesi iskemi, koroner arter hastalığı ve sağ dal bloğuna bağlı gözlenmektedir (Martin,2017; Yılmaz, 2000). S-T segment çökmesine dalga değişikliklerinin eşlik etmemesi iskemi durumunu düşündürmektedir.

Çizelge 2. Cinsiyete Göre Grupların Karşılaştırılması

Table 2. Comparison of Groups According to Gender

EKG Parametresi	Erkek (n=9) Q2 (min-mak)	Dişi (n=11) Q2 (min-mak)	P
Atım (dk)	106 (67-178)	102 (90-171)	0.790
P dalga amplitüd (mv)	0.26(0.20-0.30)	0.25 (0.09-0.40)	0.909
P dalga süre (ms)	62 (50-88)	74 (50-96)	0.674
R dalga amplitüd (mv)	2.22 (1.22-4.57)	2.33 (0.74-4.56)	0.909
Q-T aralığı süre (ms)	236 (208 - 266)	240 (204 - 294)	0.704
P-R aralığı süre (ms)	154 (132 - 174)	168 (132 - 274)	0.159
T dalga amplitüd (mv)	0.51 (0.21 - 1.77)	0.39 (0.13 - 1.17)	0.382
R-R aralığı süre (ms)	568 (494 - 900)	586 (324 - 666)	0.732
T dalga süre (ms)	92 (52 - 112)	84 (46 - 110)	0.304

dk: dakika, mv: milivolt, ms: milisaniye, Q2: ortanca, min: minimum, mak: maksimum

Sonuç

Sonuç olarak Sivas ili Sokak Hayvanları Bakım ve Rehabilitasyon Merkezinde bulunan köpeklerin EKG verileri tespit edilmiştir. Bu verilerin yapılacak klinik uygulamalar için kaynak oluşturabileceği ve değerlendirilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Çalışmaya dahil edilen köpeklerin bazılarının EKG verilerinde gözlemlenen patolojik durumların rehabilitasyon merkezi şartlarıyla ilgili olmadığı düşünülmektedir ancak daha net karar verebilmek için daha fazla hayvan sayısı ve gruplarıyla çalışma yapılması önerilmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Alihosseini, H., Çolakoğlu, E. Ç., Haydardedeoğlu, A. E., Özen, D., & Kurtdede, A. (2019). Cardiac arrhythmias in dogs with mitral regurgitation due to myxomatous mitral valve disease. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 16(2), 98-102. <https://doi.org/10.32707/ercivet.595644>
- Atalay, Ö. (2004). Kedi ve köpeklerin bazı davranış problemleri ve sağaltım seçenekleri. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 1(2), 147-153.
- Atmaca, N., & Emre, B. (2009). Köpeklerde elektrokardiografi. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 6(2), 135-142.
- Begeç, S. (2012). Türkiye’de köpeklerin savunma ve koruma amaçlı kullanımı. *Uludağ Üniv Vet Fak Derg*, 31(2), 51-61.
- Chou, Y. (2016). The Changing of Social Meanings of Pets and Their Alternative Futures. (Master’s Thesis). Tamkang University Graduate Institute of Futures Studies. <http://www.metafuture.org/pdf/chouthesis.pdf>
- Demir, P., & Uğurlu Koç, A. (2014). Pet hayvan (kedi-köpek) sahiplerinin veteriner kliniklerine ilişkin beklentileri. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 40(2), 168-175.
- Diez-Prieto, I., Garcia-Rodriguez, B., Ríos-Granja, A., CanoRábano, M., Peña-Penabad, M., & Garcia, C. P. (2009). Cardiac conotruncal malformations in a family of Beagle dogs. *J Small Anim Pract*, 50(11), 597-603. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00815.x>
- Karaca, M., Kılıçalp, D., Keleş, I., & Akkan, H. A. (2007). Süksinilkolin’in köpeklerde elektrokardiyogram ve kalp atım sayısı üzerine etkisi. *YYU Vet Fak Derg*, 18(1), 41-44.
- Kılıç, N., & Sarierler, M. (2003). Dog bite wounds: A retrospective study (114 cases). *YYÜ Vet Fak Derg*, 14(2), 86-88.
- Koçkaya, M. (2021). Effect of exercise on electrocardiography and stress behavior of Kangal shepherd dogs with ankyloglossia. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 27(4), 511-515. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2021.257974>
- Kumbay, E. (2001). Elektrofizyoloji. *T Klin J Cardiol*, 14(1), 5-9.
- Martin, M. (2017). Small animal ECGs: An introductory guide. 3rd edition. Medipres Matbaacılık Ltd. Şti.
- Tandoğan, O. (2022). Kentleşme Bağlamında Sokak Hayvanlarının Değişen Statüsü. *Kent Akademisi Dergisi*, 15(4), 1884-1905. <https://doi.org/10.35674/kent.1109822>
- Sarıkaya, S., Akyol, L., Şahin, Ş., Ede, H., Börekçi, E., Yılmaz, Y. K., Bolat, A., & Erbay, A. R. (2013). Supraventriküler taşikardisi olan hastalara klinik yaklaşım. *Bozok Tıp Derg*, 3(3), 51-58.
- SPSS Inc. (2017). SPSS 25.0 for Windows Evaluation Version.
- Tan, H. (1981). Atlarda ventriküler hipertrofi ve kronik kardiyomyofibrosisleri ortogonal sistem elektrokardiyografi ve vektörkardiyografi yöntemleriyle saptama çalışmaları. [Doçentlik Tezi]. İstanbul.
- Tekiner, F., Gemici, K., Çiçek, D., Ekicibaşı, E., Fazlıoğlu, M., & Cordan, J. (2004). Kalp yetersizliğinde kalp hızı değişkenliği parametreleri ile QT sürelerinin ilişkisi. *Türk Kardiyol Dern Arş*, 32(4), 232-238.
- Upeniece, D. (2004). Electrocardiophysiological parameters of the Cocker Spaniel, Rottweiler and German Shepherd dogs, [Doctoral dissertation, Latvia University of Agriculture]. Jelgava.
- Yılmaz, B. (2000). Fizyoloji. Feryal Matbaacılık. Ankara. pp. 212-213.