



Sağlıklı ve Kırığı olan Kedilerde D Vitamini, Kalsiyum, Fosfor ve Alkalen Fosfataz Değerlerinin Karşılaştırılması

Gizem KOCABAŞ¹ Rahime YAYGINGÜL^{*,1} ¹ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, 09020, Aydın, Türkiye

Geliş Tarihi: 03.03.2025

Kabul Tarihi: 28.05.2025

ÖZ

Bu çalışmada sağlıklı ve kırık bulgusu olan kedilerde D vitamini, kalsiyum, fosfor ve alkalen fosfataz (ALP) değerlerinin belirlenmesi amaçlandı. Çalışmanın materyalini klinik olarak sağlıklı (kontrol grubu) 20 kedi ve kırık bulgusu olan 30 kedi (kırık grubu) olmak üzere toplam 50 kedi oluşturdu. Kedilerde kırıkların tespiti için klinik ve radyografik muayeneleri yapıldı ve ardından tüm hayvanlardan alınan kan örneklerinde D vitamini, ALP, fosfor ve kalsiyum değerleri ölçüldü. Bulgulara göre kırık grubundaki hayvanların D vitamini ortalamasının 22.47±0.65 ng/ml, kontrol grubunda ise 21.34±0.80 ng/ml olduğunu belirlendi. Kalsiyum ortalamaları kırık grubunda 4.88±0.25 mg/dL, kontrol grubunda 4.78±0.27 mg/dL; fosfor ortalamaları kırık grubunda 6.92±2.00 mg/dL, kontrol grubunda 8.99±3.30 mg/dL; ALP ortalamaları ise kırık grubunda 90.40±26.73 U/L, kontrol grubunda 91.35±28.54 U/L olarak bulundu. Sonuç olarak, kırığı bulunan hayvan ile sağlıklı kediler arasındaki D vitamini, kalsiyum, fosfor ve ALP değerlerinde istatistiksel bir fark bulunmamış ve bu değerlerin normal sınırlar içinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alkalen fosfataz, D vitamini, Fosfor, Kalsiyum, Kedi, Kırık.

ABSTRACT

Comparison of Vitamin D, Calcium, Phosphorus and Alkaline Phosphatase Values in Healthy and Fractured Cats

This study aimed to determine the levels of vitamin D, calcium, phosphorus, and alkaline phosphatase (ALP) in healthy cats and cats with fractures. This study included a total of 50 cats, comprising 20 clinically healthy cats in the control group and 30 cats with fractures in the fracture group. Clinical and radiographic examinations were performed to diagnose fractures and blood samples were then collected from all animals to measure the levels of vitamin D, ALP, phosphorus, and calcium. According to the differences, the average vitamin D level in the fracture group was 22.47±0.65 ng/ml, while in the control group it was 21.34±0.80 ng/ml. The mean calcium levels were 4.88±0.25 mg/dL in the fracture group and 4.78±0.27 mg/dL in the control group; the mean phosphorus levels were 6.92±2.00 mg/dL in the fracture group and 8.99±3.30 mg/dL in the control group; and the mean ALP levels were 90.40±26.73 U/L in the fracture group and 91.35±28.54 U/L in the control group. In conclusion, no statistically significant difference was found in the vitamin D, calcium, phosphorus, and ALP values between the fractured animal and the healthy cats, and it was determined that these values were within normal limits.

Keywords: Alkaline Phosphatase, Calcium, Cat, Fractur, Phosphorus, Vitamin D.

GİRİŞ

Kırıklar kemik bütünlüğünün bozulması olarak tanımlanır. Kedilerde yüksekten düşme, trafik kazaları, ateşli silahla yaralanmaları, insanlar ve diğer canlıların sebep olduğu travmalar sonucu meydana gelmektedir. Kedilerde kırıkların görülme sıklığı yaş, cinsiyet ve hayvanların aktivite seviyelerine göre değişmektedir (Keosengthong ve ark. 2019; Gülaydın ve ark. 2024). Kemik sağlığı, yaşamın her aşamasında kritik bir öneme sahiptir. Kemikler, vücudun yapı taşları olarak işlev görürken, mineral

dengeğini koruma, kas hareketini sağlama ve iç organları koruma gibi önemli görevler üstlenirler. D vitamini, kalsiyum, fosfor ve alkalen fosfataz gibi biyokimyasal parametreler, kemik sağlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilinen bileşenlerdir. Vitamin D vücutta kalsiyum ve fosfor emilimini artırarak kemiklerin güçlenmesini yardımcı olmaktadır. D vitamini eksikliği, kemiklerin zayıflamasına ve kırık riskini artmasına neden olmaktadır (Cummings ve ark. 1998; Garnero ve ark. 2007; Kutsal ve ark. 2011). İnsanlarda vitamin D ile kırıklar özellikle kalça kırıkları arasında bir ilişki olduğu ortaya



konulmuş (Gerdhem ve ark. 2005; Garnero ve ark. 2007) ve bununla ilgili birçok araştırma yapılmıştır. ALP evcil hayvanlarda başta kemik başta olmak üzere karaciğer, böbrekler ve ince bağırsaklar gibi birçok dokudan sentez edilen bir enzimdir. ALP artışı yeni kemik oluşumu ve osteoblastik aktivitenin göstergesi olarak kabul edilir (Turgut 2000). Kalsiyum değeri kemik kaybının belirtecidir. Kırık iyileşme sürecinin bir parçası olarak kallusun mineralizasyonunda kilit rol oynamaktadır (Slater ve Anderson 1994; Beale 2004; Burr ve Allen 2019). Kedilerde kan değerleri ve kırıkla ilgili bir çalışma ile karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmada sağlıklı ve kırığı bulunan kedilerde D vitamini, kalsiyum, fosfor ve Alkalen fosfataz (ALP) seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 18.08.2022 tarih ve 64583101/2022/83 sayılı kararı ile onaylandı.

Çalışmanın materyalini Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan hastanesine muayene amacıyla getirilen farklı ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığına sahip toplam 50 kedi oluşturdu. Bu kediler iki gruba ayrıldı. Bu kediler klinik ve radyografik muayene sonucunda kırık tespit edilen 30 kedi (kırık grubu) ve herhangi bir hastalığı bulunmayan, kısırlaştırma amacıyla kliniğimize getirilen 20 kedi (kontrol grubu) şeklinde gruplandırıldı. Hayvanların anamnez bilgileri alındıktan sonra, kırık şüphesi olanların klinik ve radyolojik muayeneleri, sağlıklı kontrol grubundaki hayvanların sadece klinik muayeneleri yapıldı. Alınan anamnezde travma sonrası hemen kliniğimize gelen ve tam kırığı olan kediler çalışmaya dahil edildi. Burada kırılan kemik ve kırık tipi dikkate alınmadı. Muayeneler sonrasında tüm

hayvanlardan V. Cephalica antebrachii'den antikoagülsüz serum tüplerine 2 ml kan alındı. Alınan kan örnekleri santrifüj edilerek serumları ayrıldı. Serum örneklerinden immuno kromotografik test cihazı (Savant-100, Çin) yardımı ile D vitamini (25-OH-D3) ve otoanalizator (Randox, Monaco) test cihazı ile ALP, fosfor ve kalsiyum ölçümleri yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS 20.0 paket programı kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar için Student t testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 30 adet kırığı olan ve 20 adet sağlıklı kedi olmak üzere toplam 50 kedi dahil edildi. Kırık grubundaki hayvanların %47'si dişi, %53'ü erkek; kontrol grubunda hayvanların %55'i dişi, %45'i erkekti. Yaş dağılımına göre, kırık grubundaki hayvanların %30'u 1 yaş ve altı, %70'i ise 1 yaş üstü; kontrol grubundaki hayvanların %60'ı 1 yaş ve altı, %40'ı 1 yaş üstü olarak belirlendi.

Kontrol ve kırık grubundaki erkek ve dişi kedilerin D vitamini, kalsiyum, fosfor, alkalen fosfataz değerleri Tablo' 1'de, 1 yaş altı ve 1 yaş üstü hayvanların değerleri Tablo 2'de verildi.

Yapılan değerlendirmede her iki grupta D vitamini, kalsiyum, fosfor, ALP değerleri erkek ve dişi hayvanlar ile 1 yaş üstü ve 1 yaş altı hayvanlar arasında istatistiksel olarak bir fark belirlenmedi. Bu nedenle genel ortalama değerleri alındı. Kırığı bulunan hayvanlar ile sağlıklı hayvanlar arasında D vitamini ($p=0.56$), kalsiyum ($p=0.80$), fosfor ($p=0.18$), ve ALP ($p=0.90$) yönünden istatistiksel bir fark belirlenmedi.

Tablo 1: Kontrol ve kırık grubundaki erkek ve dişi kedilerin D vitamini, kalsiyum, fosfor, alkalen fosfataz değerleri.

Table 1: Vitamin D, calcium, phosphorus, alkaline phosphatase values of male and female cats in the control and fracture groups.

Parametreler	Kontrol Grubu			Kırık Grubu		
	Dişi	Erkek	Ortalama	Dişi	Erkek	Ortalama
D vitamini ng/ml	22.20±1.13	20.27±1.10	21.34±0.80	22.33±0.71	22.59±1.07	22.47±0.65
Kalsiyum mg/dL	4.86±0.42	4.68±0.34	4.78±0.27	4.75±0.29	4.99±0.33	4.88±0.25
Fosfor mg/dL	7.95±3.70	10.24±2.36	8.99±3.30	6.05±1.37	7.69±2.18	6.92±2.00
Alkalen fosfataz U/L	86.72±20.08	97.00±36.96	91.35±28.54	86.64±24.00	93.68±29.29	90.4±26.73

Tablo 2: Kontrol ve kırık grubundaki 1 yaş altı ve 1 yaş üstü kedilerin D vitamini, kalsiyum, fosfor, alkalen fosfataz değerleri.

Table 2: Vitamin D, calcium, phosphorus, alkaline phosphatase values of cats under 1 year old and over 1 year old in the control and fracture groups.

Parametreler	Kontrol Grubu			Kırık Grubu		
	1 Yaş altı	1 Yaş üstü	Ortalama	1 Yaş altı	1 Yaş üstü	Ortalama
D vitamini ng/ml	20.88±0.88	22.02±1.56	21.34±0.80	23.92±1.65	21.85±0.58	22.47±0.65
Kalsiyum mg/dL	4.75±0.29	4.75±0.55	4.78±0.27	6.19±0.47	4.31±0.20	4.88±0.25
Fosfor mg/dL	9.19±0.73	8.69±4.40	8.99±3.30	8.43±2.50	6.28±1.36	6.92±2.00
Alkalen fosfataz U/L	97.33±24.27	82.37±33.65	91.35±28.54	99.11±37.03	86.66±20.95	90.4±26.73

TARTIŞMA VE SONUÇ

D vitamini yağda eriyen sekosteroid bir hormondur. Görevi kalsiyum emiliminin yanı sıra kemik mineralizasyonunu ve metabolizmasını düzenleyerek nöromusküler fonksiyonları desteklemek ve kalsiyum-fosfor dengesini sağlamaktır. Ayrıca vücutta çeşitli biyolojik süreçlerin sağlıklı bir şekilde işlemesi için gereken kalsiyum dengesinin korunmasına katkıda bulunur (Kutsal ve ark. 2011). D vitamini düzeyinin normal değerlerde olması, sadece en uygun kemik gelişimi için değil aynı zamanda birçok kronik hastalıktan korunmak için de gereklidir. Vitamin D eksikliği insanlarda, kas güçsüzlüğü, nöromusküler koordinasyonda bozulmaya, osteoporoz, düşme ve kırıklarda bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır. Ayrıca insanlarda yapılan çalışmalarda vitamin D eksikliği ile kırık riskli arasında bir ilişki özellikle kalça kırıkları arasında bir ilişki belirlenmiştir (Cummings ve ark. 1998; Gerdhem ve ark. 2005; Garnero ve ark. 2007). Hayvanlarda özellikle kediler de böyle bir çalışma bulunamamıştır. Bu nedenle sunulan çalışmamızda kırığı olan kedilerde öncelikle D vitamini olmak üzere kalsiyum, fosfor ve ALP değerleri ile kırık arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemeyi amaçladık.

Kedilerde travma lezyonları fazla görülmektedir. Travma sonrası görülen hastalıklar içerisinde ise kırıklar en fazla olduğu bildirilmiştir (Harasen 2009; El-shafey ve ark. 2022; Vasileva ve Chaprazov 2022; Yayla ve ark. 2022; Canlı ve ark. 2024). Yapılan çalışmalarda kırık olgularının genç hayvanlarda (1 yaş altında) daha sık olduğunu belirtilir. Bunun nedeninin genç hayvanların kemik gelişiminin tamamlanmamış olması nedeniyle yeterince dirence sahip olmaması, epifiz hatlarının henüz tam olarak kapanmaması ve genç hayvanların erişkinlere göre daha heyecanlı, oyuncu ve aktif olması, onları çevredeki tehlikelerden koruyacak tecrübeye sahip olmamasını olduğu ifade edilmiştir (Jain ve ark. 2018; Keosengthong ve ark. 2019). Cardoso ve ark. (2016), kırığı bulunan 141 kedi üzerinde yaptığı çalışmada, 6 ile 180 aylık yaş aralığındaki vakaların %58.16'sı 12 ayın altında, %31.20'si ise 12 ayın üzerinde olduğunu bildirmişlerdir. Olguların %9.93'ünde ise yaş belirtilmemiştir. Sunulan çalışmada yaşa göre yapılan değerlendirmede %70'i 1 yaştan büyük (12 ay-48 ay) %30'u 1 yaştan küçük (4 ay-12 ay) olarak belirlendi.

Kedilerde D vitaminin kandaki normal miktarının belirlenebilmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar arasında da farklı değerler bulunmuştur. Lalor ve ark. (2012), 36 sağlıklı kedide 25(OH)D konsantrasyonunu 49 ng/ml olduğunu, Titmarsh ve ark. (2015) yaptığı çalışmada 20 sağlıklı kedide ortalama 25(OH)D değerinin 44.7 ng/ml olduğunu, Amirnezhad ve ark. (2023) ise, 88 kedi üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama serum 25(OH)D konsantrasyonu 19.74 ng/ml olduğunu ifade etmişlerdir. Sprinkle ve ark. (2018) ise D vitamini takviyesi yapılan kedilerde ortalama 25(OH)D değerinin 45.6 ± 10.3 ng/ml olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmalardaki farklılığı D vitamini belirleme yönteminin farklı olması, evcil hayvan diyetleri ve ticari mama markaları, D vitamini takviyeleri, aşırı güneş ışığına maruz kalma gibi nedenlere bağlı olduğunu ifade etmişlerdir (Alizadeh ve ark. 2020). Sunulan çalışmada sağlıklı kedilerde ortalama 25(OH)D değeri dişi kedilerde 22.20 ± 1.13 ng/ml, erkek kedilerde 20.27 ± 1.10 ng/ml, kırık olgularında ise dişi kedilerde 22.33 ± 0.71 ng/ml, erkek kedilerde 22.59 ± 1.07 ng/ml olarak belirlendi. Yapılan bazı çalışmalarda kedilerde D vitamini miktarının yaş arttıkça arttığının ve cinsiyetler arasında ise anlamlı bir fark olmadığını ifade etmişlerdir (Sih ve ark. 2001; Pineda

ve ark. 2013; Backus ve ark. 2024). Sunulan çalışma da sağlıklı kontrol grubunda 1 yaş üstü hayvanların D vitamini düzeyi 22.02 ± 1.56 ng/ml, 1 yaş altı hayvanlarda ise 20.88 ± 0.88 ng/ml olarak belirlendi. Kırık olgularında 1 yaş üstü hayvanların D vitamini düzeyi 21.85 ng/ml, 1 yaş altı hayvanların D vitamini düzeyi 23.92 ng/ml olarak bulundu. Her iki grupta yaş dağılımları ve cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak bir fark belirlenemedi ($p > 0.05$). Bu nedenle cinsiyet ve yaş dağılımı göz ardı edilerek D vitamini ortalaması sağlıklı kontrol grubunda 21.34 ± 0.80 ng/ml, kırık grubunda 22.47 ± 0.65 ng/ml olarak ele alındı.

İnsanlarda yapılan çalışmalarda D vitamini eksikliği ile kırık oluşumu arasında bir ilişki olduğunu ve D vitamini, kemiklerin mineralizasyonunu artırarak kemik yoğunluğunu ve sağlamlığını artırdığını ve kırık riskini azalttığını ifade etmişlerdir (Cummings ve ark. 1998; Gerdhem ve ark. 2005; Garnero ve ark. 2007). Sunulan çalışma alanında ilk defa kedilerde kırık oluşumu ile D vitamini düzeyi arasında ilişki ortaya konmuş olup insanlardan farklı olarak araştırmamızda D vitamini düzeyi sağlıklı kontrol grubu ile kırık grubu arasında anlamlı bir istatistiksel fark bulunamadı ($p = 0.56$).

Kalsiyum değeri kemik kaybının belirticidir. Kırık iyileşme sürecinin bir parçası olarak kallusun mineralizasyonunda kilit rol oynamaktadır. Kırık iyileşme sürecinde serum kalsiyum seviyesinin düşmesi kallus oluşumunda kalsiyumun daha fazla mobilizasyonu ve iyileşmenin daha hızlı şekillenmesine bağlı olabileceği bildirilmiştir. Ancak, kan kalsiyum seviyeleri genellikle homeostatik mekanizmalar tarafından dengede tutulur (Slater ve Anderson 1994; Beale 2004; Burr ve Allen 2019). Mohiuddin ve ark. (2018) buzağılarda yaptığı çalışmada kırığın şekillendiğinde yapılan ölçümlerde kalsiyum seviyesinin normal değerlerde olduğunu ifade etmiştir. Sunulan çalışmada sağlıklı kontrol grubun da kalsiyum değeri 4.78 mg/dL, kırık grubunda ise 4.88 mg/dL olarak bulunmuştur. Kırık bulunan hayvanlar ile sağlıklı hayvanlar arasında kalsiyum yönünden istatistiksel bir fark belirlenmemiştir ($p = 0.80$). Ayrıca gruplarda içerisinde erkek ve dişiler hayvanlar arasında ($p = 0.64$) ve bir yaş üzerinde ve 1 yaş altındaki hayvanlar arasında da istatistiksel bir fark belirlenemedi ($p = 0.91$). Sunulan çalışmada, Mohiuddin ve ark. (2018) verilerine uygun olarak kalsiyum değerleri kedilerde normal değerlerde bulunmuştur.

Fosfor, kediler için önemli bir mineral olup kemik sağlığı ve diğer metabolik süreçler için gereklidir. Bununla birlikte, bazı sağlık durumları ve özel diyet gereksinimleri, fosfor alımını etkileyebilir. Serum fosfat konsantrasyonu genellikle serum fosfor kütlesi (mg/dL) cinsinden ifade edilir. Bir mg/dL fosfor, 0.32 mmol/L fosfat'a eşittir. Kedilerde fosfor miktarı 2.5 mg/dL ile 6.0 mg/dL (0.8 mmol/L-1.9 mmol/L) arasında değişmektedir (Bates, 2008). Sunulan çalışmada kırık olgularında fosfor düzeyi ortalama, dişi kedilerde 6.05 ± 1.37 mg/dL, erkek kedilerde 7.69 ± 2.18 mg/dL, sağlıklı kedilerde ise dişi hayvanlarda 7.95 ± 3.70 mg/dL, erkek hayvanlarda 10.24 ± 2.36 mg/dL olarak bulundu. Sayısal olarak erkek kedilerin fosfor ortalaması her iki grupta yüksek görüle de sunulan çalışma da kırık ve sağlıklı kontrol grubunda yaşa ve cinsiyete bağlı olarak fosfor değerinde istatistiksel olarak bir fark belirlenemedi. Bu nedenle genel ortalama alındı. Kırık grubunda fosfor ortalaması 6.92 ± 2.00 mg/dL, sağlıklı kontrol grubunda 8.99 ± 3.30 mg/dL olarak bulundu. Gruplar arasında istatistiksel yönden bir fark belirlenemedi ($p = 0.18$). Sağlıklı kedilerin fosfor düzeylerinin kırığı bulunanlara göre neden biraz daha

yüksek olabileceği çeşitli faktörlere dayanabilir. Öncelikle, sağlıklı kedilerin genellikle daha aktif bir yaşam tarzına sahip olmaları ve bu durumun metabolizmayı hızlandırarak fosfor tüketimini artırması mümkündür. Ayrıca, sağlıklı kedilerin daha dengeli ve yüksek kaliteli bir diyet alması, fosfor içeriği yüksek olan proteinlerin daha etkili bir şekilde metabolize edilmesine ve dolayısıyla fosfor düzeylerinin artmasına neden olabilir. Tüm bu faktörlerin bir araya gelmesi, sağlıklı kedilerin fosfor düzeylerinin kırığı bulunanlara göre biraz daha yüksek olmasının nedenini açıklayabilir.

Kemik doku göstergeleri kemik oluşumu, kemik erimesi veya her ikisi üzerindeki etkileri belirlemek için kullanılır. Alkalen fosfataz (ALP) kemik oluşumunu ve osteoblastik aktivitesinin göstergesidir. Sunulan çalışmada ALP düzeyi sağlıklı kedilerde dişi hayvanlarda 86.72 ± 20.08 U/L, erkek hayvanlarda 97.00 ± 36.96 U/L, kırığı olan dişi kedilerde 86.64 ± 24.00 U/L, erkek kedilerde 93.68 ± 29.29 U/L, olarak belirlenmiştir. Erkek kedilerin ALP değeri sayısal olarak yüksek bulunsada da erkek ve dişi kediler arasında istatistiksel yönden bir fark belirlenmedi. Yaşla ilişkili olarak ALP seviyeleri kedilerde farklı olmaktadır. Genç kedilerde kemiklerin hızlı büyümesi ve gelişmesi nedeniyle ALP seviyeleri genellikle yüksek olduğunu, çünkü bu enzimin kemik mineralizasyonunda önemli bir rol oynadığı bildirilmiştir. Yurdakul ve Bakır (2017), 32 kedi üzerinde yaptıkları çalışmada 3. aylıktan 12 aylık yaşına kadar olan süreçte ALP miktarının düştüğünü ifade etmiştir. Sunulan çalışma da sağlıklı kontrol grubunda 1 yaş üstü hayvanların ALP düzeyi 82.37 ± 33.65 U/L, 1 yaş altı hayvanlarda ise 97.33 ± 24.27 U/L, kırık grubundaki 1 yaş üstü hayvanların ALP düzeyi 86.66 ± 20.95 U/L, 1 yaş altı hayvanların ALP düzeyi 99.11 ± 37.03 U/L, olarak belirlendi. Bir yaş altı her iki grupta da sayısal olarak daha yüksek ALP değeri tespit edilse de gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamadı ($p=0.36$). Bazı çalışmalarda ALP seviyelerinin kırık şekillendikten sonra arttığını bildirilmiştir (Paskalev ve ark 2005). Bizim çalışmamızda sağlıklı kontrol grubunda ALP seviyesi daha yüksek bulunsada da her iki grup arasında ALP değeri yönünden istatistiksel bir fark belirlenmedi ($p=0.90$).

Bu değerlendirme sonucunda; kırığı bulunan hayvanlarda D vitamini, kalsiyum, fosfor ve ALP değerleri normal aralıklarda bulunmuş ve sağlıklı hayvanlar ile bu değerler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak bir fark belirlenmemiştir. Ancak, olgu sayımızın az olması çalışmamızın zayıf tarafını oluşturmaktadır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

TEŞEKKÜR VE BİLGİLENDİRME

Bu çalışma, Gizem KOCABAŞ isimli yazarın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

Bu araştırma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP) tarafından VTF 23029 proje numarası ile desteklendi. Proje çalışmasına vermiş olduğu maddi destekten ötürü Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (BAP) teşekkür ederiz.

YAZAR KATKILARI

Fikir/Kavram: RY
Denetleme/Danışmanlık: RY
Veri Toplama ve/veya İşleme: GK, RY
Analiz ve/veya Yorum: GK, RY
Makalenin Yazımı: GK, RY
Eleştirel İnceleme: GK, RY

KAYNAKLAR

- Alizadeh K, Ahmadi S, Sarchahi AA, Mohri M (2020). The effects of age, sex, breed, diet, reproductive status and housing condition on the amounts of 25 (OH) vitamin D in the serum of healthydogs: Reference values. *Vet Med Sci*, 8 (6), 2360-2366.
- Amirnezhad S, Sheikhsarmast SA, Mohri M (2023). Serum concentration of 25-hydroxyvitamin D in apparently healthy cats regarding age, gender, breed, diet type, reproductive status, and housing condition. *Iran J Vet Res*, 24 (3), 265.
- Backus RC, Ueda DC (2024). Age-dependent changes in plasma concentrations of 25-hydroxy vitamin D may complicate vitamin D status assessment of immature cats. *Front Vet Sci*, 11, 1365204.
- Bates JA (2008). Phosphorus: a quick reference. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 38 (3), 471-475.
- Beale BS (2004). Use of nutraceuticals and chondro protectants in osteoarthritic dogs and cats. *Vet Clin: Small Anim Pract*, 34 (1), 271-289.
- Burr DB, Allen MR (2019). Basic and Applied Bone Biology. 2nd Eds. Academic Press. London.
- Canlı R, Çatalkaya E, Kanay BE et al. (2024). A retrospective study on the evaluation of hind limb bone fractures in cats. *Int J Vet Anim Res*, 7 (1), 7-11.
- Cardoso CB, Rahal SC, Agostinho FS et al. (2016). Long bone fractures in cats: A retrospective study. *Vet Zoo*, 23 (3), 504-509.
- Cummings SR, Black DM, Thompson DE et al. (1998). Effect of alendronate on risk of fracture in women with low bone density but without vertebral fractures: results from the Fracture Intervention Trial. *JAMA*, 280 (24), 2077-2082.
- El-shafey S, El-Mezzen AEM, Behery A, Abd El Raouf M (2022). Tibial and fibular fractures in dogs and cats: retrospective study. *Zagazig Vet J*, 50 (1), 52-61.
- Garnero P, Munoz, F, Sornay-Rendu E, Delmas PD (2007). Associations of vitamin D status with bone mineral density, bone turnover, bone loss and fracture risk in healthy post menopausal women. The OFELY study. *Bone*, 40 (3), 716-722.
- Gerdhem P, Ringsberg KA, Obrant KJ, Akesson K (2005). Association between 25-hydroxy vitamin D levels, physical activity, muscle strength and fractures in the prospective population-based OPRA Study of Elderly Women. *Osteoporos Int*, 16, 1425-1431.
- Gülaydın A, Şındak N, Akgül, MB et al. (2024). Retrospective Analysis of Extremity Fractures in Cats: 288 Cases (2018-2023). *Tr J Nature Sci*, 13 (4), 148-152.
- Harasen G (2009). Feline orthopedics. *Can Vet J*, 50, 669-670.
- Jain R, Shukla BP, Nema S et al. (2018). Incidence of fracture in dog: a retrospective study. *Vet Pract*, 19 (1), 63-65.
- Keosengthong A, Kampa N, Jitpean S et al. (2019). Incidence and classification of bone fracture in dogs and cats: a retrospective study at a Veterinary Teaching Hospital, Khon Kaen University, Thailand (2013-2016). *Vet Integr Sci*, 17 (2), 127-39.
- Kutsal GY, Özgüçlü E, Karahan S (2011). Post menopausal Osteoporotik Kadınlarda Giyim Tercihlerinin D vitamini ve Kemik Mineral Dansiteleri Üzerine Etkisi. *Turk J Osteoporos*, 17, 85-88.
- Lalor SM, Mellanby RJ, Friend EJ et al. (2012). Domesticated cats with active mycobacteria infections have low serum vitamin D (25 (OH) D) concentrations. *Transbound Emerg Dis*, 59 (3), 279-281.
- Mohiuddin M, Hasan MM, Shohag M et al. (2018). Surgical management of limb fractures in calves and goats. *Bangladesh Vet J*, 52 (1-4), 46-56.
- Paskalev M, Krastev S, Filipov J (2005). Changes in some serum bone markers after experimental fracture and intramedullary osteomyelitis and osteosynthesis in dogs. *Trakia J Sci*, 3, 46-50.
- Pineda C, Aguilera-Tejero E, Guerrero F et al. (2013). Mineral metabolism in growing cats: changes in the values of blood parameters with age. *J Feline Med Surg*, 15 (10), 866-871.
- Slater JS, Anderson E (1994). Communication convergence in electronically supported discussions: An adaptation of Kincaid's convergence model. *Telemat Inform*, 11 (2), 111-125.

- Sih TR, Morri JG, Hickman MA (2001).** Chronic ingestion of high concentrations of cholecal ciferol in cats. *Am J Vet Res*, 62 (9), 1500-1506.
- Sprinkle MC, Hooper SE, Backus RC (2018).** Previously un described vitamin D C-3 epimer occurs in substantial amounts in the blood of cats. *J Feline Med Surg*, 20 (2), 83-90.
- Titmarsh HF, Lalor SM, Tasker S et al. (2015).** Vitamin D status in cats with feline immuno deficiency virus. *Vet Med Sci*, 1 (2), 72-78.
- Turgut K (2000).** Klinik enzimoloji, In: Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis, Bahçivanlar Basımevi, Konya, Türkiye, pp; 180-201
- Vasileva R, Chaprazov T (2022).** Long bone fractures in cats: a five-year retrospective study (2016-2020). *Trakia J Sci*, 20 (1), 45.
- Yayla S, Altan S, Çatalkaya E, Kanay BE, Saylak N (2022).** Evaluation of supra condylar femur fractures in cats: a retrospective study. *Iran J Vet Sci Technol*, 14 (4), 37-41.
- Yurdakul İ, Bakır B (2017).** Radiological and biochemical diagnosis of skeletal developmental disorders due to growth in Van Cats. *Van Vet J*, 28 (3), 131-136.