



***Mycoplasma* spp. ile Enfekte Kedilerde Trombosit Sayısı ve Trombosit İndekslerinin İncelenmesi**

Emine Merve ALAN^{1,a}, Zahide BİLGİN^{2,b}, Lora KOENHEMSİ^{1,c}

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul-TÜRKİYE

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İstanbul-TÜRKİYE

ORCID No: ^a0000-0002-4422-2241; ^b0000-0002-7138-8976; ^c0000-0002-4979-170X

Sorumlu yazar: Emine Merve ALAN; E-posta: dvm.mervealan@gmail.com

Atıf yapmak için: Alan EM, Bilgin Z, Koenhemsli L. *Mycoplasma* spp. ile enfekte kedilerde trombosit sayısı ve trombosit indekslerinin incelenmesi. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2022; 19(1): 43-48

Öz: Haemobartonellosis, kedilerde şiddetli hemolitik anemiyle seyreden bir hastalıktır. *Haemobartonella felis* olarak bilinen hastalık etkeninin günümüzde yapılan sınıflandırma çalışmaları sonucunda *Mycoplasma haemofelis* olarak adlandırılmasına karar verilmiştir. Son yıllarda enfeksiyonun ülkemizdeki görülme sıklığı artmıştır. Trombosit indeksleri, veteriner hekimliği alanında yeni kullanılmaya başlanan parametreler olduğundan, kedi ve köpek pratiğinde bu konu ile ilgili yapılan çalışmaların artmasının faydalı olabileceği öngörülmüştür. Bu doğrultuda, 25 sağlıklı kedi ve mikroskopik inceleme sonucunda *Mycoplasma* spp. teşhisi konulan 25 hasta kedinin trombosit sayısı (PLT) ve indeksleri (MPV, PCT) retrospektif olarak incelenerek karşılaştırılmıştır. Trombosit sayısı ve indekslerinin teşhis ve prognoz konusunda anlamlı olup olamayacağını incelenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmanın sonucunda; trombosit sayısı (PLT) ve trombosit indekslerinden trombositokrit (PCT), hasta hayvanlarda sağlıklı hayvanlara göre düşük, trombosit hacmi (MPV) ise yüksek ölçülmüştür ($P < 0.001$). Çalışma sonucuna göre trombosit indekslerinin, *Mycoplasma* spp. ile enfekte olan kedilerde tanı ve prognoza yönelik potansiyel bir değere sahip olabileceği ve konu ile ilgili gelecekte geniş kapsamlı çalışmaların yapılmasının veteriner hekimliğine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Anemi, mycoplasma, platelet indeksleri, trombositopeni

Investigation of Platelet Count and Platelet Indices in Cats Infected with *Mycoplasma* spp.

Abstract: Haemobartonellosis is a disease that is accompanied by severe hemolytic anemia in cats. As a result of today's classification studies of the disease agent known as *Haemobartonella felis*, it has been decided to name it *Mycoplasma haemofelis*. In recent years, the incidence of infection in our country has increased. Since platelet indices are parameters that have just begun to be used in the field of veterinary medicine, it was predicted that more studies on this subject in cat and dog practice would be beneficial. In this direction, the platelet count (PLT) and indices (MPV, PCT) of 25 healthy cats and 25 sick cats diagnosed with *Mycoplasma* spp. as a result of microscopic examination were retrospectively analyzed and compared. As a result of this study, which was carried out to examine whether platelet count and indices could be meaningful in diagnosis and prognosis; Platelet count (PLT) and thrombocyte indices (PCT) were lower in sick animals than healthy animals, and platelet volume (MPV) was higher ($P < 0.001$). According to the results of the study, it is thought that thrombocyte indices may have a potential value for diagnosis and prognosis in cats infected with *Mycoplasma* spp. and that conducting wide-ranging studies on the subject in the future may contribute to veterinary medicine.

Keywords: Anemia, mycoplasma, platelet indices, thrombocytopenia

Giriş

Kedilerin infeksiyöz anemisi olarak da adlandırılan haemobartonellosis enfeksiyonunun etkeni, ilk olarak 1942 yılında Güney Afrika'daki anemik bir kedide *Eperythrozoon felis* olarak tanımlanmış ve sonrasında 1953 yılında ABD'deki bir kedide benzer bir organizma görülmüş ve bu etken 1955 yılında *Haemobartonella felis* olarak adlandırılmıştır (Clark, 1942; Flint ve Moss, 1953; Tasker ve Lappin, 2002). Son yıllarda yapılan sınıflandırma çalışmaları sonucunda *Mycoplasma haemofelis* olarak adlandırılmasına karar veril-

miş olan bu etken, kedi mycoplasmaları içinde şiddetli hemolitik anemiye sebep olmasıyla bilinen bir patojendir (Messick, 2004; Willi ve ark., 2005). Bu hastalıkta kanla beslenen artropodların önemli rol oynadığı bilinmekle beraber, Mycoplasmalar için bulaş konusu tam olarak netlik kazanmamıştır. Etkenin, kan nakli sırasında, vertikal olarak ve hatta kedilerin birbirini ısırması esnasında tükürük yoluyla da bulaşabileceği yapılan bazı çalışmalarda bildirilmiştir (Woods ve ark., 2005; Willi ve ark., 2006; Willi ve ark., 2007). Hasta kedilerde hemolitik anemiyle birlikte tipik olarak durgunluk, anoreksi, kilo kaybı ve depresyon görülmektedir (Tasker ve Lappin, 2002). Cinsiyetin erkek olması ve sokakta yaşama gibi faktörlerin bu hastalık için predispozisyon oluşturduğu düşünülmektedir.

Ayrıca 4-6 yaşından küçük olan kedilerin enfekte olma riskinin daha düşük olduğu bildirilmiştir (Grindem ve ark., 1990; Hayes ve Priester, 1973; Small ve Ristic, 1971).

Trombositler, pıhtılaşma faktörleri ile birlikte birincil görevi hemostaz olan dinamik kan hücreleridir (Budak ve ark., 2016). Hemostaz ve trombozdeki önemli rollerine ek olarak, yapılan çalışmalar trombositlerin inflamatuvar sürece, mikrobiyal konak savunmasına, yara iyileşmesine ve anjiyogeneze katkıda bulunduğunu göstermektedir (Golebiewska ve Poole, 2015). Trombositlerin diğer hücreleri etkileme yeteneği, hastalıkların patofizyolojisinde birçok yerde rol oynayabilecekleri anlamına gelmektedir (Budak ve ark., 2016). Çeşitli enfeksiyonlar ve metabolik bozukluklar trombosit sayılarında ve trombosit indekslerinde değişikliklere neden olmaktadır. Trombosit morfolojisi ve fonksiyonlarının biyolojik belirteçleri olan trombosit sayısı (PLT), ortalama trombosit hacmi (MPV), trombosit dağılım genişliği (PDW), trombositokrit (PCT) günümüzdeki hematoloji analizörleri ile otomatik olarak elde edilebilmekte ve ek maliyetler gerektirmeden tanı ve prognostik anlamda yardımcı olmaktadır (Budak ve ark., 2016; Bayleyegn ve ark., 2021).

MPV, trombosit hacminin ve trombosit aktivasyonunun dolaylı bir ölçümüdür. Trombosit yaşlandıkça, trombosit büyüklüğü azalmakta ve artmış bir MPV, dolaşımdaki genç trombositlerin oranının arttığını göstermektedir. PDW, trombosit boyutundaki hacim değişkenliğinin bir göstergesidir ve trombosit anizotuzu varlığında artmaktadır. Trombosit büyüklüklerinde heterojenitenin saptanması, trombosit aktivasyonunun değerlendirilmesi bakımından önem arz etmektedir. Normal bir fizyolojik durumda, PDW ve MPV arasında doğrudan bir ilişki vardır. Hematokrite (HCT) benzer olan trombositokrit (PCT) değeri ise, trombositlerin yüzde olarak kanda kapladığı toplam hacmi ifade etmekte ve (trombosit sayısı × MPV / 10.000) formülüyle hesaplanmaktadır (Bayleyegn ve ark., 2021).

Son yıllarda *Mycoplasma* spp.'in sebep olduğu haemabartonellosis enfeksiyonunun ülkemizdeki görülme sıklığı artmıştır. Kedi ve köpek pratiğinde trombosit indeksleri ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalara (Koenhemi, 2019; Çolakoğlu ve Haydardedeoğlu, 2019; Özata ve Ural, 2014; Yılmaz ve ark., 2008; Koenhemi ve ark., 2020) ek olarak araştırmaların genişletilmesinin gerekli olduğu öngörülmüştür. Bu çalışmanın amacı, *Mycoplasma* spp. ile doğal olarak enfekte olmuş kediler ile sağlıklı kedilerin trombosit sayısı ve indekslerinin karşılaştırılması ve sonuçların teşhis ve prognoz konusunda anlamlı olup olamayacağına incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem

Ocak 2020-Mayıs 2021 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuran ve mikroskopik inceleme sonucunda *Mycoplasma* spp. teşhisi konulan kediler ile aşılama ve rutin sağlık kontrolü amacıyla getirilen sağlıklı kediler, elektronik tıbbi kayıt veri tabanı üzerinden yapılan taramalar sonucunda tespit edilmiş ve araştırma retrospektif olarak yürütülmüştür. Çalışmanın retrospektif olarak veri tarama şeklinde gerçekleştirilmiş olması sebebiyle etik kurul onayına gerek duyulmamıştır.

Çalışma kapsamında değerlendirilen kedilerin anamnez ve klinik muayene bulguları, polikliniğimizin otomasyon sisteminden bulunarak not edilmiştir. Kedilerin juguler venasından alınan ortalama 3 ml'lik kan EDTA'lı tüplere konulmuş ve Idexx ProCyte Dx model hemogram cihazıyla incelenmiştir.

Mikroskopik inceleme için kan frotileri hazırlanmış ve Romanovsky metodu ile boyanan frotiler örnekleri mikroskop altında incelenmiştir.

Yapılan incelemeler sonrasında, *Mycoplasma* spp. ile doğal olarak enfekte olmuş 25 kedinin (Grup 1) trombosit sayısındaki ve trombosit indekslerindeki değişiklikler kontrol grubundan oluşan 25 sağlıklı kedinin (Grup 2) ile karşılaştırılmıştır.

Verilerin dağılımı Shapiro-Wilk testi ile kontrol edilmiştir. RBC, HCT, HGB, MCV, MCH, RDW, MONO, PLT, MPV ve PCT değişkenlerinin normal dağılım sergilediği belirlenmiştir. Normal dağılım gösteren değişkenlerin istatistiksel analizinde "bağımsız örneklem t-testi" uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen MCHC, RETIC, WBC, NEU, LYM, EOS ve BASO değişkenlerinin analizinde ise "Mann-Whitney-U testi" uygulanmıştır. Gruplar arası analizler bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirilmiştir. Varyansların homojenliğini değerlendirmek amacıyla "Levene's Test" kullanılmıştır. Verilerin gösteriminde "aritmetik ortalama ± standart hata" kullanılmıştır. Veriler, "IBM SPSS Statistics 25" paket programı ile analiz edilmiştir. Sonuçlar için anlamlılık seviyesi P<0.05 olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Her iki gruptaki hayvanların yaş, ırk ve cinsiyet bilgisi kaydedilmiştir (Tablo 1). Hasta grubunun 10 erkek ve 15 dişi olmak üzere, 24 tekir ve bir British Shorthair ırkı kideden; sağlıklı grubunun ise, 12'si erkek, 13'ü dişi olmak üzere; üç İran kedisi, bir Van kedisi, dört Scottish Fold ve 17 tekir kideden oluştuğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Sağlıklı ve hasta kedilerin cinsiyet ve ırk bilgileri

| Grup | Cinsiyet | İrk |
|----------|---------------------------|--|
| Sağlıklı | Erkek (%48) Dişi (%52) | Tekir (%68) Scottish Fold (%16) İran kedisi (%12) Van kedisi (%4) |
| Hasta | Erkek (%40) Dişi (%60) | Tekir (%96) British Shorthair (%4) |

Hasta kedilerin yaş ortalamaları 4.4 saptanırken, sağlıklı kedilerin yaş ortalaması 3.9 olarak belirlenmiştir.

Hemogram tahlilleri neticesinde hasta kedilerin %40'ında normositik normokromik anemi ve %20'sinde makrositik normokromik anemi tespit edilmiştir. Buna ek olarak hasta kedilerin %60'ında monosit değerlerinin yüksek olduğu saptanmıştır. Hastaların %60'ında trombositopeni varlığı tespit edilmiştir.

Hasta ve sağlıklı gruplar arasında RBC, HCT, HGB, MONO, PLT, MPV, PCT, EOS değerleri açısından yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık saptanmıştır (P<0.001). MCV, WBC, NEU, LYM, BASO değerleri arasındaki fark ise P<0.05 düzeyinde anlamlı sonuçlanmıştır (Tablo 2).

12'sinin dişi, altısının ise erkek olduğu belirtilmiştir. Çelik ve ark. (2021)ise, PCR taraması ile yaptıkları çalışmada, 246 kediden 21'inde hemoplasma türlerinden en az birine rastladıklarını ve bu kedilerden sadece altı tanesinin dişi olduğunu bildirmişlerdir. Bildirilen çalışmaların aksine bu çalışmada, hasta kedilerin 15 dişiden ve 10 erkekten oluştuğu belirlenmiştir.

Kedilerdeki hemoplasma enfeksiyonları çeşitli klinik semptomlarla kendini belli etmektedir. Bunlardan en çok bilineni ise anemidir. Çelik ve ark. (2021) yaptığı çalışma sonucunda incelenen kedilerin %18.7 sinde anemi varlığı saptanmıştır. Kurtde ve Ural (2004) yayınladıkları çalışmada, heamebartonella teşhisi konulmuş kedilerden iki tanesinde normositik normokromik rejeneratif anemi, bir tanesinde normositik-hipokromik anemi, diğer bir tanesinde ise makrositik

Tablo 2. *Mycoplasma* spp. ile enfekte kedilerde ve sağlıklı kedilerde tam kan sayımı parametreleri ve istatistik sonuçları

| Parametreler | Hasta Kediler Ort ±SE | Sağlıklı Kediler Ort ±SE | Referans Aralığı | P Değeri |
|--------------|-----------------------|--------------------------|------------------|----------|
| RBC (M/µL) | 4.63 ± 0.50 | 9.56 ± 0.24 | 6.54 – 12.2 | <0.001 |
| HCT (%) | 20.77 ± 2.11 | 38.95 ± 0.89 | 30.3 – 52.3 | <0.001 |
| HGB (g/dl) | 6.90 ± 0.69 | 13.28 ± 0.27 | 9.8 – 16.2 | <0.001 |
| MCV (fL) | 46.97 ± 2.58 | 41.06 ± 0.68 | 35.9 – 53.1 | <0.05 |
| MCH (pg) | 15.40 ± 0.91 | 14.01 ± 0.20 | 11.8 – 17.3 | >0.05 |
| MCHC (g/dl) | 32.71 ± 0.91 | 34.18 ± 0.28 | 28.1 – 35.8 | >0.05 |
| RDW (%) | 24.59 ± 0.94 | 24.88 ± 0.40 | 15.0 – 27.0 | >0.05 |
| RETIC (K/µL) | 54.63 ± 14.96 | 16.53 ± 2.11 | 3.0 – 50.0 | >0.05 |
| WBC (K/µL) | 13.75 ± 1.69 | 10.63 ± 2.38 | 2.87 – 17.02 | <0.05 |
| NEU (K/µL) | 7.66 ± 1.15 | 4.36 ± 0.39 | 2.30 – 10.29 | <0.05 |
| LYM (K/µL) | 4.46 ± 0.60 | 2.87 ± 0.21 | 0.92 – 6.88 | <0.05 |
| MONO (K/µL) | 0.97 ± 0.13 | 0.33 ± 0.02 | 0.05 – 0.67 | <0.001 |
| EOS (K/µL) | 0.59 ± 0.29 | 0.70 ± 0.09 | 0.17 – 1.57 | <0.001 |
| BASO (K/µL) | 0.06 ± 0.02 | 0.07 ± 0.01 | 0.01 – 0.26 | <0.05 |
| PLT (K/µL) | 152.12 ± 25.96 | 306.76 ± 22.48 | 151 – 600 | <0.001 |
| MPV (fL) | 19.60 ± 0.52 | 16.42 ± 0.28 | 11.4 – 21.6 | <0.001 |
| PCT (%) | 0.29 ± 0.04 | 0.50 ± 0.03 | 0.17 – 0.86 | <0.001 |

RBC: Eritrosit sayısı; HCT: Hematokrit; MCV: Ortalama eritrosit hacmi; MCH: Ortalama eritrosit hemoglobini; MCHC: Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu; RDW: kırmızı hücre dağılım genişliği; RETIC: Retikülosit; WBC: Lökosit; NEU: Nötrofil; LYM: Lenfosit; MONO: Monosit; EOS: Eozinofil; BASO: Bazofil; PLT: Platelet; MPV: Ortalama trombosit hacmi; PCT: Trombositokrit

Tartışma ve Sonuç

Akkan ve ark. (2005) 82'si erkek ve 39'u dişi olmak üzere toplam 121 Van kedisi üzerinde yaptıkları çalışmada, kedilerin %14.88'inde haemobartonellosis tespit etmişlerdir. Hastalık tespit edilen kedilerden

normokromik anemi görüldüğünü ve ayrıca 2 kedide monositoz saptandığını bildirmişlerdir. Sekiz yaşında ve *Mycoplasma* spp. pozitif bir İran kedisi için yapılan olgu sunumunda, HCT ve HGB değerlerinin düşük olduğu bildirilmiştir (Senthil ve ark., 2014). Üç yaşın-

daki erkek bir kedi ile alakalı başka bir olgu sunumunda ise trombositopeni, makrositik hipokromik anemi ve monositozis saptanmıştır (Aslan ve ark., 2010). Akkan ve ark. (2005) Van kedileri üzerinde yaptıkları çalışmada hasta kedilerin RBC ve HCT değerlerinin fizyolojik sınırlar içinde ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışma ise, Kurtde ve Ural'ın (2004) yaptığına benzer olarak sonuçlanmış ve hasta kedilerin % 40'ında normositik normokromik anemi ve %20'sinde makrositik normokromik anemi tespit edilmiştir. Buna ek olarak hasta kedilerin %60'ında monosit değerlerinin yüksek olduğu saptanmıştır. Buradaki farklılıkların, mycoplasma etkeninin türüne ya da hastalığın akut veya kronik seyretmesine göre şekillenmiş olabileceği düşünülmüştür.

PLT ve indeksleri ile alakalı çeşitli hastalıkların oluşturduğu çalışmalar incelendiğinde farklı sonuçlarla karşılaşılmıştır. Koenhemi 2019 yılında yayınladığı çalışmada, parvoviral enterit teşhisi konulan köpeklerin PLT, PCT, MPV değerlerinde istatistiksel bir farklılık saptanmadığını bildirmiştir. Çolakoğlu ve Haydardeğolu (2019) immün hemolitik anemisi (IMHA) olan köpekler üzerinde yürüttükleri çalışmada, MPV değerinin IMHA'lı köpeklerde referans popülasyona kıyasla anlamlı olarak daha yüksek olduğunu, PLT ve PCT için ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmadığını bildirmişlerdir. *Ehrlichia canis* ve *Anaplasma phagocytophilum* ile enfekte köpeklerle yapılan başka bir çalışmada, PLT ve PCT değerleri hasta hayvanlarda sağlıklı hayvanlara göre düşük tespit edilirken, MPV sonucunun ise istatistiksel bir fark göstermediği bildirilmiştir (Özata ve Ural, 2014). Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuç farklılıklarının, hastalığın etkeni, hayvan türü ve hastalığın dönemi ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Yılmaz ve ark. (2008) tarafından endotoksemili köpekler üzerinde yapılan çalışmanın sonucunda ise PLT ve PCT'nin referans aralığından düşük, MPV'nin ise yüksek ölçüldüğü bildirilmiş ve endotoksemili köpeklerde teşhis ve monitorizasyon için trombosit indekslerinin değerlendirilmesinin anlamlı olacağı sonucuna varılmıştır. Pyometra'nın da yaygın komplikasyonlarından birinin endotoksemi olduğu bilinmektedir (Fransson ve Ragle, 2003). Koenhemi ve ark. (2020) pyometralı kedi ve köpekler üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda trombosit ve indekslerinde anlamlı bir farklılık saptamamışlardır. Yazarlar bu sonucu, araştırmaya dahil edilen kedi ve köpeklerin pyometranın erken safhasında olmalarından kaynaklanabileceği ve ileri safhadaki hayvanlar için de araştırma yapılmasının gerekli olduğu şeklinde yorumlamışlardır. Rejeneratif trombositopeni tespit edilen mevcut çalışmamızın, Yılmaz ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışma ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda, *Mycoplasma* spp. pozitif olan kedilerde de endotoksemi şekillenebileceği ve MPV artışının kemik iliğinin endotoksinlere olan yanıtı ile ilişkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmanın sonucunda; trombosit sayısı (PLT) ve trombosit indekslerinden PCT, hasta hayvanlarda sağlıklı hayvanlara göre düşük, MPV ise yüksek ölçülmüştür ($P<0.001$). Trombositlerdeki kantitatif azalma olan trombositopeninin, ciddi morbiditeye neden olduğu bilinmektedir (Bayleyegn ve ark., 2021). Trombosit üretimi azaldığında, üretilen genç trombositler daha büyük ve aktif hale gelmekte ve MPV seviyeleri artmaktadır. Artan MPV, üretim hızı ve trombosit aktivasyonunun bir belirteci olarak kullanılabilen trombosit çapının arttığı bir göstergesidir. (Sachdev ve ark., 2014). Trombosit sayısının ve PCT'nin eşzamanlı olarak düşük ölçülmesi trombositlerin aşırı tüketildiğini göstermektedir (Zhang ve ark., 2015). Daha önce beşeri alanda yapılan çalışmalarda da trombosit sayısı ile trombositokrit arasında pozitif bir korelasyon olduğu, aynı zamanda artan parazitemi seviyesinin hem PCT hem de trombosit sayısının azalması ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Bayleyegn ve ark., 2021; Gupta ve ark., 2019; Tangvarasittichai ve ark., 2016).

Mevcut hemogram cihazımızdaki eksiklik sebebiyle trombosit dağılım genişliğini ifade eden PDW'nin değerlendirmeye katılamamış olması, hasta kedilerin tedavi sonrasındaki hemogram tahlillerinin değerlendirmeye alınamamış olması ve sağ kalım sürelerinin belirlenememiş olması bu çalışma için kısıtlayıcı bir faktör olmuştur. Bu çalışmanın sonucunda, trombosit indekslerinin, haemobartonellosis ile enfekte olan kedilerde tanı ve prognoza yönelik potansiyel bir değere sahip olabileceği fakat ileriki dönemlerde mycoplasma tür tayinlerinin de belirlendiği daha geniş çaplı çalışmaların yürütülmesinin veteriner hekimlik alanında aydınlatıcı nitelikte olabileceği düşüncesine varılmıştır. Buna ek olarak, veteriner alanda çeşitli hastalıklardaki trombosit ve indekslerinin değişimlerinin değerlendirildiği ileri çalışmaların yapılmasının faydalı olabileceği öngörülmüştür.

Teşekkür

Araştırmanın istatistiksel analizlerindeki katkılarından dolayı Zootekni Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Bülent Ekiz'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Akkan HA, Karaca M, Tütüncü M, Özdal N, Yüksek N, Ağaoğlu Z, Değer S. Haemobartonellosis in Van cats. Turk J Vet Anim Sci 2005; 29(3): 709-12.

Aslan Ö, İça A, Çam Y, Kibar, M. Kayseri'de bir kediye Haemobartonellosis olgusu. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2010; 7(2): 131-5.

Bayleyegn B, Asrie F, Yalew A, Woldu B. Role of platelet indices as a potential marker for malaria severity. J Parasitol Res 2021; 5531091.

Budak YU, Polat M, Huysal K. The use of platelet

- indices, plateletcrit, mean platelet volume and platelet distribution width in emergency non-traumatic abdominal surgery: A systematic review. *Biochem Med* 2016; 26(2): 178-93.
- Clark R. Eperythrozoon felis (sp. Nov) in a cat. *J S Afr Vet Assoc* 1942; 13(1): 15-6.
- Çelik B, Koenhemi L, Dokuzeylül, B, Kahraman BB, Sığırcı BD, İkiz S, Bağcıgil AF. Epidemiology of feline hemoplasmosis in the population of domestic cats in Istanbul. *Med Weter* 2021; 77(3): 132-6.
- Çolakoğlu EÇ, Haydardedeoğlu AE. Thrombocyte indices and plateletcrit in dogs with primary immune-mediated hemolytic anemia. *Med Weter* 2019; 75(8): 484-6.
- Flint JC, Moss LC. Infectious anemia in cats. *J Am Vet Med Assoc* 1953; 122(910): 45-8.
- Fransson BA, Ragle CA. Canine pyometra: An update on pathogenesis and treatment. *Compend* 2003; 25(08): 602-12.
- Golebiewska EM, Poole AW. Platelet secretion: From haemostasis to wound healing and beyond. *Blood Rev* 2015; 29(3): 153-62.
- Grindem CB, Corbett WT, Tomkins MT. Risk factors for *Haemobartonella felis* infection in cats. *J Am Vet Med Assoc* 1990; 196(1): 96-9.
- Gupta P, Guddattu V, Saravu K. Characterization of platelet count and platelet indices and their potential role to predict severity in malaria. *Pathog Glob Health* 2019; 113(2): 86-93.
- Hayes HM, Priester WA. Feline infectious anaemia. Risk by age, sex and breed; prior disease; seasonal occurrence; mortality. *J Small Anim Pract* 1973; 14(12): 797-804.
- Koenhemi L. Determination of platelet count and platelet indices in canine parvoviral enteritis. *Med Sci Discov* 2019; 6(2): 24-6.
- Koenhemi L, Uçmak ZG, Uçmak M, Or ME. Platelet indices in dogs and cats with pyometra. *Rev Vet Clin* 2020; 55(4): 147-50.
- Kurtdede A, Ural K. Haemobartonellosis of cats in Ankara, Turkey. *Acta Vet Brno* 2004; 73(4): 507-12.
- Messick JB. Hemotrophic mycoplasmas (hemoplasmas): A review and new insights into pathogenic potential. *Vet Clin Pathol* 2004; 33(1): 2-13.
- Özata F, Ural K. Thrombocyte indices in dogs infected with *Ehrlichia canis* and *Anaplasma phagocytophilum*. *Rev MVZ Córdoba* 2014; 19(3): 4277-88.
- Sachdev R, Tiwari AK, Goel S, Raina V, Sethi M. Establishing biological reference intervals for novel platelet parameters (immature platelet fraction, high immature platelet fraction, platelet distribution width, platelet large cell ratio, platelet-X, plateletcrit, and platelet distribution width) and their correlations among each other. *Indian J Pathol Microbiol* 2014; 57(2): 231.
- Senthil N, Nagarajan K, Padmanath K, Subapriya S, Vairamuthu S, Tilagar MB, Thirunavukkarasu PS. A rare case study on feline mycoplasmosis. *IJVA* 2014; 3: 106-8.
- Small E, Ristic M. Haemobartonellosis. *Vet Clin N Am* 1971; 1(2): 225-30.
- Tangvarasittichai O, Srikong M, Tangvarasittichai S. Platelet count and platelet indices used as potential markers for first malaria infection diagnosis. *Int J Pharm Clin Res* 2016; 8(10): 1454-8.
- Tasker S. Current concepts in feline haemobartonellosis. *In Pract* 2006; 28(3): 136-41.
- Tasker S, Lappin MR. *Haemobartonella felis*: Recent developments in diagnosis and treatment. *J Feline Med Surg* 2002; 4(1): 3-11.
- Willi B, Boretti FS, Cattori V, Tasker S, Meli ML, Reusch C, Hofmann-Lehmann R. Identification, molecular characterization, and experimental transmission of a new hemoplasma isolate from a cat with hemolytic anemia in Switzerland. *J Clin Microbiol* 2005; 43(6): 2581.
- Willi B, Boretti FS, Meli ML, Bernasconi MV, Casati S, Hegglin D, Hofmann-Lehmann R. Real-time PCR investigation of potential vectors, reservoirs, and shedding patterns of feline hemotropic mycoplasmas. *Appl Environ Microbiol* 2007; 73(12): 3798.
- Willi B, Tasker S, Boretti FS, Doherr MG, Cattori V, Meli ML, Hofmann-Lehmann R. Phylogenetic analysis of "*Candidatus Mycoplasma turicensis*" isolates from pet cats in the United Kingdom, Australia, and South Africa, with analysis of risk factors for infection. *J Clin Microbiol* 2006; 44(12): 4430.
- Woods JE, Brewer MM, Hawley JR, Wisniewski N, Lappin MR. Evaluation of experimental transmission of *Candidatus Mycoplasma haemominutum* and *Mycoplasma haemofelis* by *Ctenocephalides felis* to cats. *Am J Vet Res* 2005; 66(6): 1008-12.
- Yılmaz Z, Eralp O, Ilcol YO. Evaluation of platelet count and its association with plateletcrit, mean platelet volume, and platelet size distribution width in a canine model of endotoxemia. *Vet Clin Pathol*

2008; 37(2): 159-63.

Zhang S, Cui YL, Diao MY, Chen DC, Lin ZF. Use of platelet indices for determining illness severity and predicting prognosis in critically ill patients. *Chin Med J* 2015; 128(15): 2012.