

## Gingivitisli Köpeklerde Bazı Sistemik Yangı Parametrelerinin Değerlendirilmesi <sup>[1]</sup>

Berrin SALMANOĞLU <sup>1</sup> Gizem ARALAN <sup>1</sup> Efe KURTEDEDE <sup>1</sup> İbrahim ÇİFTÇİ <sup>1</sup>

<sup>[1]</sup> Presented in Seventh National Veterinary Biochemistry and Clinical Biochemistry Congress, 28-30 May 2015, Samsun, Turkey

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, TR-06110 Dışkapı/ Ankara - TÜRKİYE

Article Code: KVFD-2016-16771 Received: 20.09.2016 Accepted: 14.11.2016 Published Online: 14.11.2016

### Citation of This Article

**Salmanoğlu B, Aralan G, Kurtede E, Çiftçi İ:** Gingivitisli köpeklerde bazı sistemik yangı parametrelerinin değerlendirilmesi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 23 (3): 391-394, 2017. DOI: 10.9775/kvfd.2016.16771

### Özet

Bu çalışmada, CRP (C reaktif protein), albumin ve total protein değerleri ve CBC (tam kan sayımı) düzeyleri kullanılarak, hastanın sistemik inflamatuvar durumunun değerlendirilmesi amaçlandı. Bu çalışmada, gingivitisli 10 ve sağlıklı 10 olmak üzere toplam 20 köpek kullanıldı. Gingivitis tanısı, klinik bulgulara (diş plakları, diş etinde kızarıklık ve ödem) dayalı olarak konuldu. Anamnezde, köpeklerde beslenme sonrası ağız bakımı (su içirme, diş fırçalama veya diş sağlığı gıdası veya kemirme malzemesi verme) yapıp yapılmadığı ve hastaların ağızla ilgili şikayetlerinin bulunup bulunmadığı (çiğneme güçlüğü, aşırı salya akışı, ağız kokusu) soruldu. Fiziksel muayenede beden sıcaklığı, nabız ve solunum sayıları saptandı. Submandibular lenf yumrusu muayene edildi. Hasta ve sağlıklı her köpekten antikoagülsüz tüplere 5'er mL kan ve EDTA'lı tüplere 2'şer mL kan alındı. Hastalardaki CRP, albumin, total protein değerleri ve CBC sağlıklı olgularla karşılaştırılarak değerlendirildi. Hastalarda klinik muayene bulgularına göre hafif-orta derecede gingivitis tanısı konuldu. Hastalarda her yemek sonrası ağız bakımı ile ilgili hiçbir özel uygulamanın yapılmadığı, hastalarda ağız kokusunun bulunduğu ve kuru gıdaları çiğnemediği öğrenildi. Yapılan fiziksel muayenede; hastaların tamamında diş plağı, diş eti kızarıklığı ve ödem ile ağız kokusu belirlendi. Beden sıcaklığı, solunum ve nabız sayıları normal sınırlardaydı. Submandibular lenf yumrusu büyümemişti. Sağlıklı köpeklerde diş eti ile ilgili bir sorun bulunmamaktaydı. Hafif-orta derecede gingivitisli ve submandibular lenf yumrusu büyümemiş köpeklerde, CRP, albumin, total protein ve CBC de istatistiksel olarak önemli değişiklikler bulunmadı.

**Anahtar sözcükler:** Albumin, CBC, CRP, Gingivitis, Köpek, Total protein

## Evaluation of Some Systemic Inflammatory Parameters in Dogs with Gingivitis

### Abstract

In this study, it is aimed to evaluate the patient's systemic inflammatory condition, by estimating CRP, albumin, total protein values and CBC. These results were compared with inflammatory condition of the gums. In this study, a total of 20 dogs, including 10 dogs with gingivitis, and 10 healthy dogs, were used. Diagnosis was established based on the clinical findings (dental plaque, redness and edema in the gum). In history, the owners was asked if any oral care application was performed after each meal (drinking water, brushing dog's teeth, eating dental care food or giving chewing material), and if there is any mouth-related complaints (chewing difficulty, excessive saliva flow and halitosis). On physical examination; body temperature, pulse, and respiration rates were detected, submandibular lymph node was examined. From each patient and healthy dog, 5 mL blood to the tubes without coagulant, and 2 mL blood to the tubes with EDTA were taken. CRP, albumin and total protein values, and CBC were evaluated by comparing with those in healthy ones. Based on the clinical findings, mild-to-moderate gingivitis was diagnosed in patients. It was learned that patients have difficulty in chewing hard food, have halitosis and no special oral care application was done in patients after each meal, and have dental plaques. In physical examination, all of the patients have dental plaque, gingival redness and edema and halitosis. Body temperature, respiratory and pulse rates are within normal limits. There was no adenopathy in submandibular lymph node and no problems with the gums in healthy dogs. In the dogs with mild-to-moderate gingivitis and with no submandibular lymph node growth, no statistically significant changes were found in CRP, albumin, total protein values and the CBC.

**Keywords:** Albumin, CBC, CRP, Dogs, Gingivitis, Total protein



### İletişim (Correspondence)



+90 536 2494109



efekurtdede@gmail.com

## GİRİŞ

Gingivitis, periodontitisin bir ön belirtisi olarak küçük-orta boyutlu köpeklerde orta yaşlardan itibaren görülmeye başlayan, yaşlılarda daha sık ortaya çıkan diş eti yangısıdır. Bozukluğun ortaya çıkışında beslenme tarzının önemi fazladır. Köpeklerde beslenme sonrası ağız bakımıyla ilgili bazı uygulamaların ihmal edilmesi hastalığın hazırlayıcı faktörlerindedir. Gingivitis diş plağı oluşumu ve bölgede bakteri üremesi ile başlar, periodontite ve sistemik yangısal organ bozukluklarına yol açar [1-4]. Gingivitisli hastalarda ağız fiziksel muayenesinde fark edilebilecek ilk bulgular diş plaklarının oluşumu ve hafif diş eti yangısına özgü belirtilerdir. Hastalığın başlangıcında beslenme esnasında bazen hafif bir güçlük fark edilir. Diş etinde hafif kızarıklık ve duyarlılık artışı ile arada bir fark edilen pis ağız kokusu ile bazen klinik olarak anlamlandırılması mümkün olmayan iştah azalması, durgunluk gibi sistemik bulgular ortaya çıkabilir. Gingivitisin şiddetlendiği hastalarda huzursuzluk, ağızda ağrı, aşırı salya akışı, salyada kan izi, ağızda pis koku, gıdayı çiğnemedi güçlük, diş taşlarının oluşumu, diş etinde şiddetli yangısal belirtiler, diş eti kanaması ve kanda sistemik yangıyı yansıtan bazı laboratuvar bulguları ortaya çıkar. Ancak bu dönemde bireysel immünolojideki farklılık ile sistemik yangıdan etkilenen organ çeşidi nedeniyle hastalar arasında klinik ve sistemik yangıya ilişkin laboratuvar bulgularında farklılıklar ortaya çıkar [5,6].

Gingivitisli hastaların klinik tablosu 3 kategoride değerlendirilebilir. Bunlardan birincisi; sistemik yangısal parametrelerin sık ortaya çıkmadığı hafif-orta derecede gingivitis, ikincisi; sistemik yangısal kan parametrelerinin yükselmeye başladığı ve değişik derecede diş taşı oluşumuyla da karakterize şiddetli derecede gingivitis ve üçüncüsü; sistemik yangının laboratuvar bulgularının belirginleştiği ve bazen organ bozukluklarının da saptandığı periodontitis olarak isimlendirilen hastalığa ait ileri dönem klinik tablodur [5,6]. Gingivitisin başlangıcında hasta sahiplerinden; köpeklerin son zamanlarda sert ve kuru gıdaları dikkatli çiğnediği, ağızının bazen pis koktuğu ve/veya pis kokulu ve bazen içinde kan izi bulunan salya akıttıkları ve ara sıra kısmi iştah kaybı gösterdikleri anamnezi alınır. Fiziksel muayenede başlangıçta ağızda pis koku, salya birikmesi, diş etinde kızarıklık, ödem, duyarlılık artışı, ileri dönemde kanama ve diş eti cebinde gevşeme ve değişik derecede diş taşı oluşumu dikkati çeker. Diş taşı oluşumunun yoğunluğu ve şiddeti gingivitisin şiddeti ile doğru orantılıdır [5,6].

Gingivitisli hastalarda oluşan yangının şiddetine ve süresine ve vücudun yangıya karşı verdiği yanıtı bağlı olarak öncelikle akut faz proteinlerinde olmak üzere albumin ve globulin düzeylerinde değişiklikler olur. Ayrıca lökositler kan hücrelerinde yangının şiddetiyle ilişkili olarak inflamatorik lökogram olarak isimlendirilen tablo ortaya çıkabilir [7-9]. Vücuttaki yangısal durumlarda kanda değişikliği fark edilecek ilk parametrenin serum (C-reaktif protein) CRP düzeyindeki artış olduğuna, CRP değişikliği

ile toplam lökosit ve granülositler arasında doğru orantı olmadığına da işaret edilmektedir [10]. CRP enfeksiyon ve lokal doku yıkımlanmaları gibi çeşitli yangısal uyarılarda ortaya çıkan ve esas olarak karaciğerde sentezlenen bir akut faz proteindir. CRP ölçümünün esas amacı vücuttaki sistemik yangısal durumu belirlemek ve hastalığın seyrini yapılacak seri ölçümlerle izlemektir. LifeAssays® Canine CRP kiti ile yapılan ölçümlerde sağlıklı köpeklerdeki dCRP konsantrasyonu <35 mg/L'dir. Yangının nedenine ve şiddetine bağlı olarak CRP konsantrasyonu 600 mg/L'nin üzerine çıkabilir. Hafif derecede olan yangılarda ve lokal enfeksiyonlarda CRP konsantrasyonunda aşırı artış belirlenmeyebilir. Sistemik yangı albuminin katabolizasyonunu artırırken, karaciğerde albuminin sentezi azalır ve kan serumu albumin düzeyi düşer. Aksine yangısal globulinlerin üretimi arttığından kan serumu total globulin düzeyi yükselir. İnflamatorik lökogramda lokal yangının şiddetine, yaygınlığına, yangının süresine ve yangıya karşı vücudun verdiği selüler yanıtı göre değişmek üzere nötrofil miktarında azalma veya artış ortaya çıkar. CBC tablosunda nötrofil miktarındaki artışa paralel olarak monosit miktarının da arttığı dikkati çeker. Yangının ortaya çıkış nedenine bağlı olarak lenfositlerde azalma veya artış ile eozinofillerde artış belirlenebilir. Hafif veya orta şiddetteki gingivitisde toplam lökosit sayısının ve granülositlerin normal hastalardaki aralığın üst sınırına doğru yükseldiği, gingivitisin şiddetlendiği periodontitisli hastalarda ise bu değerlerin hızla azalarak normal hücre aralığının altına düştüğü belirlenmiştir [7,9-11]. Bu çalışmada, gingivitisli köpeklerde CRP, albumin ve total protein miktarları ile CBC değerleri saptanarak hastanın sistemik enflamatuvar durumunun incelenmesi ve sonuçların diş etinin enflamasyon durumu ile karşılaştırılması amaçlandı.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada hayvan sahibinin izni ve Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun karar numarası 2015-2-36 ile oluru alınarak gingivitisli 10 ve sağlıklı 10 olmak üzere toplam 20 köpek kullanıldı. Anamnez ve fiziksel muayene bulgularına bakılarak hastalarda gingivitis tanısı konuldu ve hastalığın şiddeti klinik bulgular dikkate alınarak kategorize edildi.

Anamnezde, köpeklerde beslenme sonrası ağız bakımı (su içirme, diş fırçalama veya diş sağlığı gıdası veya kemirme malzemesi verme) yapıp yapılmadığı ve hastaların ağızla ilgili şikayetlerinin bulunup bulunmadığı (çiğneme güçlüğü, aşırı salya akışı, ağız kokusu, salyada kan) soruldu. Fiziksel muayenede beden sıcaklığı, nabız ve solunum sayıları saptandı. Submandibular lenf yumrusu muayene edildi. Hasta ve sağlıklı her köpektan antikoagülsüz tüplere 5'er mL kan ve EDTA'lı tüplere 2'şer mL kan alındı. Hastalardaki CRP LifeAssays® Canine CRP kiti ile, otomatik cihazla, Random Access XL-600 klinik biyokimya oto-analizörü, Erba Türkiye kiti kullanılarak albumin, total protein değerleri ve Boule Exigo Vet Hematology Analyse pr

1504215, s 52285 cihazı kullanılarak CBC otomatik kan sayımı cihazı kullanılarak belirlendi.

Önemlilik testlerine geçilmeden önce tüm veriler parametrik test varsayımlarından normallik yönünden Shapiro-Wilk, varyansların homojenliği yönünden Levene testi ile değerlendirildi. Sağlıklı ve hasta gruplarından elde edilen değişkenlerin karşılaştırılmasında student-t testi kullanıldı. Tüm istatistiksel hesaplamalar minimum %5 hata payı ile incelendi. SPSS 14.01 paket programından yararlanıldı.

## BULGULAR

Bu çalışmada kullanılan 10 hasta ve 10 sağlıklı köpeğin küçük ve orta boy ırklardan, orta-ileri yaşta ve her iki cinsiyetten olduğu belirlendi. Anamnezde hasta köpeklerin tamamının hazır ticari köpek maması ile beslendikleri, köpeklere beslenme sonrası ve beslenme aralarında ağız bakımı için yararlı olabilecek bakım ve uygulamaların yapılmadığı bilgileri alındı. Köpeklerin sert gıda yerken zaman zaman durakladıkları, gıdayı çiğneyemedikleri, ağrı duyduklarına işaret olabilecek ses çıkardıkları ve ayaklarını ağızlarına sürdükleri, zaman zaman salya akıttıkları ve ağızlarından bazen kötü koku geldiği bilgisi alındı.

Klinik muayenede hastalarda iştah azalması ve durgunluğun seyrek ve anlık olarak ortaya çıkması, beslenme sırasındaki ağrı ve güç çiğneme şikayetlerinin her zaman görülmemesi ve aşırı şiddette olmaması, diş etinde hafif-orta şiddette kızarıklık, ödem ve hafif diş plaklarının varlığı ve ara sıra kötü ağız kokusu bulguları dikkate alınarak gingivitisli hastanın durumu; hafif-orta şiddette gingivitis olarak tanımlandı. Hastalarda ve sağlıklı kontrol

köpeklerde beden sıcaklığı, solunum ve nabız sayıları normal sınırlardaydı. Submandibular lenf yumruları büyümemişti. Sağlıklı ve gingivitisli grupların CRP, Ig (Tp-Alb), WBC, lenfosit, monosit, nötrofil ve eozinofil değerleri *Tablo 1* ve *Tablo 2*'de sunuldu.

Hafif-orta derecede gingivitisli köpeklerde ve sağlıklı kontrol köpeklerde belirlenen değerler incelendiğinde; gingivitisli ve sağlıklı köpeklerdeki kan serumu CRP konsantrasyonları <35 mg/l bulundu (*Tablo 1*). Gingivitisli köpeklerdeki kan serumu CRP konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli olmasa da sağlıklı köpeklerdekinden daha yüksekti. Gingivitisli köpeklerdeki albumin, total protein ve toplam lökosit, nötrofil, monosit, lenfosit ve eozinofil değerlerinde sağlıklı köpeklerden elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli değişiklikler ortaya çıkmadı.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Gingivitise küçük-orta boyutlu ırklarda orta yaşlı-yaşlı hayvanlarda sık rastlanır. Beslenme alışkanlıkları periodontal hastalıkların oluşmasından sorumludur ve genel olarak yumuşak besinlerle beslenme hastalığın oluşma olasılığını artırır. Beslenme sonrası ağız bakımını sağlayacak uygulamaların yapılmaması periodontal bozukluk riskini artırır. Bazı bakteriler direk veya indirek olarak periodontal hastalıkların etiolojisinde rol oynar [1,12,13]. Çalışmadaki hasta köpeklerin orta yaşlı ve yaşlı katagorisinden ve küçük-orta boyutlu ırktan olması, beslenmeler sonrası ağız bakımı uygulanmaması yukarıda belirtilen klasik literatür bulgularıyla uyumludur.

Ağız içindeki dokuların diyet ve salya ile temas süresi, dokulardaki kan dolaşımı ve dokuların immünolojik özellikleri ortam pH'ını ve mikroorganizma florasını etkiler ve dişte önce plak oluşur [2,14]. Başlangıçta yüzlek ve hafif derecede, sonra derin dokularda ve şiddetli derecede diş eti yangısı ortaya çıkar. Hastalarda bireye göre değişen sürelerde önce yakın dokularda sonra uzak organlarda akut veya kronik yangısal reaksiyonlar ve dejeneratif bozukluklar ortaya çıkar [15,16]. Bu çalışmadaki 10 köpekte diş plağı ve diş etinde hafif-orta şiddette yangı belirtileri bulguları yukarıdaki araştırmalarda belirtildiği üzere periodontitisin başlangıcında rastlanan lokal yangıya işaret bulgularıdır. Hastalarda çiğneme güçlüğü, ağız kokusu, dişte

**Tablo 1.** Sağlıklı ve gingivitisli grupların biyokimyasal parametrelerden CRP, Ig (Tp-Alb), değerleri

Gruplar	Biyokimyasal Parametreler	
	CRP mg/L	Ig (Total protein-Albumin) (g/dL-g/dL)
Sağlıklı	24.90±9.29	2.57±0.30
Gingivitisli	20.50±8.49	2.70±0.37
p	0.283	0.377

Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir. Sağlıklı ve hasta gruplarından elde edilen CRP ve Ig (Tp-Alb), ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (P>0.05)

**Tablo 2.** Sağlıklı ve gingivitisli grupların hematolojik bulgularından WBC (lökosit), lenfosit, monosit, nötrofil ve eozinofil değerleri

Gruplar	Hematolojik Parametreler				
	WBC (Lökosit) 10 <sup>9</sup> /L	Lenfosit 10 <sup>9</sup> /L	Monosit 10 <sup>9</sup> /L	Nötrofil 10 <sup>9</sup> /L	Eozinofil 10 <sup>9</sup> /L
Sağlıklı	10.47±3.94	2.86±1.26	0.89±0.40	1.47±1.33	5.25±2.13
Gingivitisli	12.13±2.69	3.35±1.47	0.99±0.30	1.39±1.03	6.40±1.61
P	0.285	0.434	0.536	0.190	0.882

Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir. Sağlıklı ve hasta gruplarından elde edilen WBC, lenfosit, monosit, nötrofil, eozinofil ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (P>0.05)

plak oluşumu, yangının şiddetiyle doğru orantılı olarak diş etinde kızarıklık, şişlik ve duyarlılık artışı, ağızdan salya akması ve diş etinde kanamaya eğilim ve diş taşı oluşumu bulgularından <sup>[17,18]</sup> büyük kısmı çalışmadaki tüm hasta köpeklerde ortaya çıktı. Ağız içinde yangısal reaksiyonun ciddiyetinin göstergesi olan mandibular lenf yumrusu büyümesine <sup>[19]</sup> çalışmadaki olgularda rastlanmadı.

Gingivitisli hastalarda oluşan yangının şiddetine ve süresine ve vücudun yangıya karşı verdiği yanıtı bağlı olarak CRP'de ortaya çıkan ve sistemik yangıya <sup>[8,20,21]</sup> işaret eden değişikliğin bu 10 köpekteki kan tablosunda istatistiksel olarak önemli çıkmaması yangının lokal oluşuna, yangısal reaksiyonun şiddetinin hafif olmasına ve metastazik yangısal durumların ortaya çıkmamasına bağlandı. CRP'nin gingivitisli köpeklerde kanın alındığı dönemde <35 mg/L olarak belirlenmesi hastalarda sistemik yangısal durumun gelişmediğini gösterdi.

Gingivitisli hastalarda sisteme yansımayan yangısal durumlarda albumin ve globulin düzeylerinin <sup>[8,9]</sup> normal sınırlarda bulunması bu çalışmadaki bulguyla uyumluydu. Aynı şekilde lokal yangının şiddetine, yaygınlığına, yangının süresine ve yangıya karşı vücudun verdiği selüler yanıtı göre değişeceği belirtilen nötrofil, lenfosit, monosit, toplam lökosit ve eozinofil sayılarındaki değişikliklere <sup>[7,22]</sup> bu çalışmadaki hasta köpeklerde rastlanmaması lokal gingivitisin hafif-orta şiddette olmasına ve sistemik hücrel reaksiyona yol açamamasına bağlandı.

Hafif-orta şiddette gingivitisli ve submandibular lenf yumrusu büyümemiş köpeklerden elde edilen verilerin sağlıklı köpeklerden elde edilen verilerle karşılaştırmasında; CRP, albumin, toplam protein, toplam lökosit, nötrofil, monosit, lenfosit ve eozinofil değerlerinde istatistiksel olarak önemli değişiklikler ortaya çıkmadığı belirlenmiştir. Bu değerler temel alındığında, hafif-orta şiddette gingivitisli bulunan köpeklerde diş etinde bu şiddetteki bir yangının sistemik yangısal bir uyarıma neden olmadığı sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- 1. Gorrel C:** Periodontal disease and diet in domestic pets. *J Nutrition*, 128 (2): 2712-2714, 1998.
- 2. Harvey CE:** Periodontal disease in dogs. Etiopathogenesis prevalence, and significance. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract*, 28, 1111-1128, 1998. DOI: 10.1016/S0195-5616(98)50105-2
- 3. Marshall MD, Wallis CV, Milella L, Colyer A, Tweedie AD, Harris SA:** Longitudinal assessment of periodontal disease in 52 Miniature Schnauzers. *Vet Res*, 10, 166, 2014. DOI: 10.1186/1746-6148-10-166
- 4. Watson AD:** Diet and periodontal disease in dogs and cats. *Aust Vet*

*J*, 71, 313-318, 1994. DOI: 10.1111/j.1751-0813.1994.tb00905.x

- 5. Campos X, Manuel V, Izquierdo Cordova-Jimenez A, Alejandro C, Jimenez C, Silvia M, Salinas A, Saul K, Ueno KM, Suarez C:** Periodontitis and characteristics associated dogs slaughtered in a canine control center and anti-rabies from Mexico City. *J Anim Vet Adv*, 8 (5): 977-979, 2009.
- 6. Kahn CM, Line S:** Digestive System, Dentistry: Periodontal Diseases in Small Animals. In, Kahn CM, Line S (Eds): The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edn., 143-147, Merck and Co. Inc Merial LTD, USA, 2005.
- 7. Gaunt SD:** Interpretation of the leukogram, In, Cowell RL (Ed): Veterinary Clinical Pathology Secrets. 38-44, Elsevier Mosby, Missouri, USA, 2004.
- 8. Kouki MI, Papadimitriou SA, Kazakos GM, Savas I, Bitchava D:** Periodontal disease as a potential factor for systemic inflammatory response in the dog. *J Vet Dent*, 30 (1): 26-29, 2013. DOI: 10.1177/089875641303000103
- 9. Tyler RD, Cowell RL, Meinkoth JH:** Disorders and laboratory evaluation. In, Cowell RL (Ed): Veterinary Clinical Pathology Secrets. 51-60, Elsevier Mosby, Missouri, USA, 2004.
- 10. Rai B, Kaur J, Kharb S, Jain R, Anand SC, Singh J:** Peripheral blood and C-reactive protein levels (CRP) in chronic periodontitis. *Afr J Biochem Res*, 3 (4): 150-153, 2009.
- 11. Nakamura M, Takahashi M, Ohno K, Koshino A, Nakashima K, Setoguchi A, Fujino Y, Tsujimoto H:** C-reactive protein concentration in dogs with various diseases. *J Vet Med Sci*, 2008 70 (2): 127-131, 2008.
- 12. Bradley WQ:** Oral health benefits of a daily dental chew in dogs. *J Vet Dent*, 30 (2): 84-87, 2013. DOI: 10.1177/089875641303000203
- 13. Kyllar M, Witter K:** Prevalence of dental disorders in pet dogs. *Vet Med Czech*, 50 (11): 496-505, 2005.
- 14. Gawor JP, Reiter AM, Jodkowska K, Kurski G, Wojtacki MP, Kurek A:** Influence of diet on oral health in cats and dogs. *J Nutr*, 136, 2021-2023, 2006.
- 15. Logan EI, Finney O, Hefferren JJ:** Effects of a dental food on plaque accumulation and gingival health in dogs. *J Vet Dent*, 19, 15-18, 2002. DOI: 10.1177/089875640201900102
- 16. Pavlica Z, Petelin M, Juntos P, Erzen D, Crossley DA, Skaleric U:** Periodontal disease burden and pathological changes in organs of dogs. *J Vet Dent*, 25, 97-105, 2008. DOI: 10.1177/089875640802500210
- 17. Ingham KE, Gorrel C:** Assessing oral health and hygiene in dogs. *Waltham Focus*, 9 (4): 32-33, 1999.
- 18. Logan EI, Boyce EN:** Oral health assessment in dogs: Parameters and methods. *J Vet Dent*, 11 (2): 58-63, 1994.
- 19. Anderson GB, Caffesse RG, Nasjleti CE, Smith BA:** Correlation of periodontal probe penetration and degree of inflammation. *Am J Dent*, 4 (4): 177-183, 1991.
- 20. Rawlinson JE, Goldstein RE, Reiter AM, Attwater DZ, Harvey CE:** Association of periodontal disease with systemic health indices in dogs and the systemic response to treatment of periodontal disease. *J Am Vet Med Assoc*, 238, 601-609, 2011. DOI: 10.2460/javma.238.5.601
- 21. Negro VB, Ciappesoni JL, Sorbello C, Rodriguez D, Juarez M, Mas J, Hernandez SZ:** Periodontal disease in dogs: Correlation between degree of disease, blood parameters, and systemic inflammatory response, and its response to treatment. *EVDS*, 14-21, 2015.
- 22. Kouki MI, Papadimitriou SA, Kazakos GM, Savas I, Bitchava D:** Periodontal disease as a potential factor for systemic inflammatory response in the dog. *J Vet Dent*, 30, 26-29, 2013. DOI: 10.1177/089875641303000103