

## RESEARCH ARTICLE

### Travmalı köpeklerde bazı laboratuvar verilerin değerlendirilmesi

Semih Altan<sup>1\*</sup>, Fahrettin Alkan<sup>2</sup>, Yılmaz Koç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, 21280, Diyarbakır. <sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, <sup>2</sup>Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, 42075, Konya.

Geliş:06.09.2017, Kabul: 17.10.2017

\*semih.altan@dicle.edu.tr

### Evaluation of some laboratory data in traumatic dogs

Eurasian J Vet Sci, 2017, 33, 4, 235-241

DOI:10.15312/EurasianJVetSci.2017.166

#### Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı travma şikayeti ile cerrahi kliniğe getirilen sahihsiz köpeklerden alınan kan numunelerinde hematoloji, kan gazı, serum biyokimya ve oksidatif stress düzeylerine bakarak prognoz ve olası komplikasyonların önlenilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışma, travma şikayetiyle getirilen 15 sokak köpeği ile 9 sağlıklı köpek üzerinde yapıldı. Elde edilen kan numuneleri hematoloji, kan gazı, serum biyokimyası [alkalen fosfataz (ALP), alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), kreatin kinaz (CK), kalsiyum (Ca), fosfor (P), kolesterol (Chol), kreatinin (Crea), gamma glutamil transferaz (GGT), laktat dehidrogenaz (LDH), total protein (TP), triglyserit (Trig), kan üre nitrojen (BUN)] ile oksidatif stres yönünden tiobarbutirik asit reaktif substans (TBARs) ölçümleri değerlendirildi.

**Bulgular:** Travmalı köpeklerde ALP, AST, CK, P, Crea ve TBARs düzeyleri sağlıklı köpeklerden istatistiksel olarak farklı olduğu ( $p<0.05$ ) belirlendi. Kan gazı ve hematolojik verilere bakıldığında kan laktat ve monosit değerleri referans değerlere kıyasla yüksek olduğu belirlenirken, potasyum ve iyonize kalsiyum değerleri düşük olarak tespit edildi.

**Öneri:** Sonuç olarak travmalı köpeklerde travmanın genişliğine bağlı olarak biyokimyasal profil değişiklik gösterirken, altta yatan başka bir hastalığı olmayan köpeklerde travmanın şiddetiyle alakalı olarak oksidatif stres düzeylerinin yüksek seyretmesi biyolojik bir belirteç olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte prognoz belirlenebilmesi için ise daha spesifik belirteçlerin ortaya konulması açısından daha ileri çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

**Anahtar kelimeler:** Biyokimya, hematoloji, köpek, TBARs, travma

#### Abstract

**Aim:** The aim of this study is to determine prognosis and prevent potential complications in blood samples taken from stray dogs brought into the surgery clinic with complaints of trauma based on hematology, blood gas, serum biochemistry and oxidative stress levels.

**Materials and Methods:** The study was conducted on 15 traumatized stray dogs and 9 healthy dogs. The obtained blood samples were analyzed for hematology, blood gas, serum biochemistry [alkaline phosphatase (ALP), alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), creatine kinase (CK), Phosphorus (P), cholesterol (Chol), creatinine (Crea), gamma glutamyl transferase (GGT), lactate dehydrogenase (LDH), total protein (TP), triglyceride (Trig), blood urea nitrogen (BUN)] and thiobarbutyric acid reactive substance (TBARs) values.

**Results:** ALP, AST, CK, P, Crea and TBARs levels were different in traumatized dogs compared to healthy dogs ( $p<0.05$ ). Lactate and monocyte values were higher, while potassium and ionized calcium values were lower compared to reference values of dogs in blood gas and hematologic values.

**Conclusion:** As a result, the biochemical profile varies depending on the extent of trauma in traumatized dogs, whereas high levels of oxidative stress related to the severity of trauma in dogs with no other underlying disease can be considered as a biological marker. However, in order to determine the prognosis and prevent the complications, further studies are needed to establish more specific markers.

**Keywords:** Biochemistry, hematology, dog, TBARs, trauma

## Giriş

Köpeklerde yaygın bir problem olan travma, çeşitli sebeplerle (vurma-çarpma ya da bir kaza nedeniyle) vücutta aniden gelişen bir fiziksel hasarı (örneğin, kırılma, yırtılma) kapsayan doku yaralanması olarak tanımlanır. Hafif travmatik olaylarda bile oluşan hasarı kompanse etmek ve homeostazisi yeniden sağlamak için yaşam odaklı davranışsal tepkiler olan ağrı, stres ve korku meydana gelebilir. Daha ciddi travmalarda ise organ yetmezliği için predispozisyon oluşturan, yangıyı ve pıhtılaşma bozukluğunu tetikleyen, enfeksiyon oluşumuna ön ayak olan ve oto-yıkımlayıcı bir yangı sürecini tetikleyen şiddetli fizyolojik, immünolojik ve metabolik değişiklikler meydana gelir (Muir 2016). Hastanın yaşama şansı, travmaya karşı oluşan metabolik cevaba, kapiller perfüzyonun (fonksiyonel kapiller yoğunluk) erken onarılması, devam ettirilmesi ve dokuların oksijenasyonuna bağlıdır (Muir 2016, Simpson ve ark 2009). Bunların yanında hayvanların yaşı, travmanın şiddeti, eşlik eden başka bir hastalığın varlığı ve sonrasında gerekli olan özen ve bakım süreci hastaların prognozunu etkileyebilen diğer durumlardır (Streeter ve ark 2009). Köpeklerde travmanın temel sebepleri; araç çarpması, boğuşma ve ısırılma, yüksekte düşme, kötü muamele, tekmeleme, diğer darbeler, sivri cisim batmaları gibi nedenlerdir (Alkan ve ark 2008, Brühl-Day 2002, Simpson ve ark 2009).

Fiziksel travmalar sonucu vücutta akut yangısal bir cevap meydana gelir. İlk travma ve şoku takiben kompleman sistemler aktive olurken, kompleman sistemlerinin aktivasyonu nötrofillerin kemotaksisi ve lökositlerin aktivasyonuna sebep olur. Yaralanmaya karşı oluşan bu ilk tepki koruyucu bir tepkidir. Ancak, bu aktive olan sistemler yaygın ve uzun süre devam ederse sistemik yangısal cevap adı verilen duruma sebep olabilir (Simpson ve ark 2009, Yao ve ark 1998). İnsanlardaki ölümlerin % 6'sı travma ve ona bağlı gelişen komplikasyonlar ile alakalıdır. Köpeklerdeki travmaların % 30'unun birden fazla vücut bölgesi ve organ sistemlerini içeren yaygın travmalar şeklinde olduğu ve bunların birçoğunun da intratorasik, intraabdominal ve santral sinir sistemi hasarı sebebiyle öldüğü rapor edilmiştir (Crowe 2006). Multiple travmalı hastaların % 90'ında uzun kemiklerde kırıklar şekillenir ve bu da sistemik yangısal cevap sendromu gelişimine sebep olabilir. Bu durumun çoklu organ yetmezliği, sepsis, hastanede kalma süresinin uzaması ve mortalite ile güçlü bir şekilde bağlantılı olduğu bildirilmiştir (Kobbe ve ark 2008).

Oksidanlar ve antioksidanlar arasındaki dengenin bozulması sonucu oluşan oksidatif stresin (Mandelker 2008, McMichael 2007) künt travmalar sonrası erken dönemde organ hasarı gelişiminde kritik bir rol oynadığı bilinmektedir (Korkmaz ve ark 2013). Sepsis, travma ve yanık gibi kritik hastalıklarda artan oksidatif stres ya da azalan antioksidatif durumun prognozunu kötülüğüyle doğru orantılı olduğu ifade edilmektedir. Deneysel ve insan çalışmaları travma sonrası 24. saatte

yıkımlayıcı oksidatif olayların pik yaptığını ve bu durumun hastalarda ölümün sebebi olabileceğini göstermiştir (Gokdemir ve ark 2012).

Ciddi travmalı bir hastanın tedavisi için, hastanın hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve hayatı tehdit edici durumların ortaya konulması gerekir. Yaklaşımda en önemli unsur zamandır (Kıcırcı ve ark 2006). İnsan hekimliğinde bu durum daha kolay olabilirken, veteriner hekimlikte ise özellikle sahipsiz sokak hayvan popülasyonunun fazla olduğu ülkemizde oldukça zordur. Sahipsiz hayvanların tedavileri ile ilgili hayvanları koruma dernekleri ve belediyeler dışında bir yaklaşım olmadığı için doğal olarak bu tür hayvanlarda tedavilere başlamak zaman alabilmektedir. Kliniklere getirilen ve travmadan sonra geçen sürenin belli olmadığı hayvanlarda hastanın değerlendirilmesi ilk etapta zor olabilmektedir. Pet hayvanı besleyen kişi sayısının fazla olduğu gelişmiş ülkelerde travmalı hastanın değerlendirilmesi için insanlarda kullanılan travma derecelendirme skorlamalarının hayvanlara modifiye edilmiş benzeri yöntemler kullanılmaktadır (Streeter ve ark 2009). Bu skorlama sistemlerinin uygulanması kolay ve etkili olmasına rağmen hekimin subjektif değerlendirmesi ve klinik tecrübesine bağlı olması bir dezavantaj olarak görülmektedir. Travma değerlendirme skorlamalarına karşın biyolojik parametrelerin belirlenebilmesi daha objektif bir değerlendirme sunabileceği bildirilmiştir (Kıcırcı ve ark 2006).

Bu bağlamda yeterli anamnez bilgileri olmayan köpeklerde özellikle laboratuvar muayeneleri ile travmanın şiddeti ve hastanın prognozu hakkında bilgi elde edebilmek oldukça önemlidir. Bu nedenle sunulan çalışmada travma şikayeti ile kliniğe getirilen sahipsiz köpeklerden alınan kan numunelerinde; hematoloji, kan gazı, serum biyokimya ve oksidatif stress düzeylerinin belirlenmesi ve bu verilerin sağlıklı köpeklerle karşılaştırılmasıyla prognozunu ve olası komplikasyonların zamanında belirlenmesi ve önlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

### Hayvanlar

Çalışma, belediye ve hayvanları koruma derneği ekipleri tarafından travma şikayetiyle S.Ü. Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen 15 sahipsiz sokak köpeği ile sonuçların sağlıklı köpeklerle karşılaştırılması amacıyla bir-beş yaş aralığında 9 sağlıklı köpek üzerinde yapıldı. Köpekler ile ilgili genel bilgiler Tablo 1 ve 2'de sunulmuştur.

### Travmaya ilk yaklaşım

Hastalar sahipsiz köpekler olduğu için imkânlar dâhilinde anamnez ve hastayla ilgili genel bilgiler (cinsiyet, ırk, yaş, vücut ağırlığı, fiziksel muayene bulguları, vücut

Tablo 1. Travmaya maruz kalmış sokak köpekleri ve travma ile ilgili bilgiler

İrk	Yaş - (yıl)	Cinsiyet	Travmatik etkiye bağlı sonuç	Neden
Melez	2.5	Erkek	Humeral kırık	Trafik kazası
Melez	1	Dişi	Metatarsal ve antebrachial kırık	Trafik kazası
Melez	1.5	Erkek	Femoral kırık	Trafik kazası
Melez	1.5	Erkek	Tibial kırık	Trafik kazası
Melez	3	Erkek	Antebrachial kırık	Trafik kazası
Husky Melezi	2	Dişi	Femoral kırık	Trafik kazası
Kangal Melezi	4	Erkek	Thorakal vertebra kırığı	Trafik kazası
Melez	2	Dişi	Bilateral tibial ve Lumbal vertebral kırık	Trafik kazası
Alman Çoban Melezi	2	Erkek	Antebrachial kırık	Trafik kazası
Tazı	4	Erkek	Antebrachial kırık	Trafik kazası
Melez	1.5	Erkek	Ön ekstremitede büyük doku kayıplı yara	Trafik kazası
Alman Çoban	1	Dişi	Antebrachial kırık	Trafik kazası
Husky	1	Dişi	Pelvik kırık	Trafik kazası
Melez	1	Dişi	Mandibular ve maxillar kırık	Trafik kazası
Melez	3	Erkek	Bilateral tibial ve pelvik kırık	Trafik kazası

Tablo 2. Sağlıklı köpeklerle ilgili bilgiler

İrk	Yaş - (yıl)	Cinsiyet
Kangal	2	Dişi
Akbaş	4	Dişi
Kangal	5	Erkek
Kangal	5	Dişi
Kangal	4	Erkek
Akbaş	3	Dişi
Kangal	1	Dişi
Kangal	4	Dişi
Akbaş	2	Erkek

ısısı, kalp ve solunum sayıları ölçülerek kayıt altına alındı. Travma kaynağı, yaralanmanın bulunduğu bölge (kranium, toraks, abdomen, ekstremiteler) ve travmaya bağlı diğer durumlar kayıt edildi. Vena cephalica antebrachiyeye bir katater yerleştirilerek damar yolu açıldı. Laboratuvar muayeneleri (hematoloji, kan gazı, serum biyokimya ve oksidatif durum) için kan örnekleri alındı. Hastalar ilgili en önemli sorun travmadan sonra hastaneye kadar geçen sürenin tam olarak belli olmamasıydı. Hematoloji ve kan gazı sonuçlarına göre durumu problemliler olanlara damar yolu ile gerekli sıvı ve takviyeleriyle birlikte ilaçlar uygulandı. Bu amaçla genel durumu kötü olan ve çok tablosu gösterenlere 10 mg/kg IV traneksamik asit (Transamin %10, Mefar, İstanbul, Türkiye), 4 mg/kg IV prednisolon (Prednisolon 25mg/mL, Actavis, İstanbul, Türkiye) verilirken ve kan gazı sonuçlarına göre sıvı ve elektrolit açıkları için gerekli takviyeler yapıldı. WBC sayıları yük-

sek olan köpeklere sefazolin sodyum (Sefazol, 20 mg/kg IV, BID, Mustafa Nevzat, İstanbul, Türkiye) uygulandı. Genel durumları stabil hale getirildikten sonra radyolojik muayeneler yapılarak hayvanların tedavi planlamaları belirlendi.

#### Laboratuvar analizler

Sefalik venadan alınan kanlar (5 mL) antikoagülsüz tüplere aktarıldı. 4000 devirde 10dk santrifüje edilmesiyle çıkarılan serum numunelerinde; alkalin fosfataz (ALP), alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), kreatin kinaz (CK), kalsiyum (Ca), fosfor (P), kolesterol (Chol), kreatinin (Crea), gamma glutamil transferaz (GGT), laktat dehidrogenaz (LDH), total protein (TP), triglyserit (Trig) ve kan üre nitrojen (BUN) otoanalizörle (ILab-300 Biomeriux Diagnostic, Milano, İtalya) ölçülürken ve oksidatif stres parametrelerinden olan thiobarbiturik asit reaktif substans (TBARs) ELISA okuyucuyla (MWGt Lambda Scan 200, Bio-Tek Instruments, VT, ABD) ölçüldü.

#### Travmatik vakalarda tedavi yaklaşımı

Vakaların 2'sine vertebral kırık sebebiyle parapleji tablosundan dolayı ötenazi uygulandı. Geriye kalan 13 vakaya ise konservatif ve operatif kırık tedavisi uygulandı.

#### İstatistiksel değerlendirme

İstatistiksel analizler "the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) ver. 20.0 software (SPSS Inc., Chicago, Illinois 60606, USA)" kullanılarak yapıldı. Biyokimyasal parametreler ile TBARs verilerinin ölçümünde bağımsız iki örnek testi

kullanılırken, hematoloji ve kan gazı verilerinde ise tanımlayıcı istatistik yapıldı. İstatistiki veriler; ortalama  $\pm$  Standart hata (mean $\pm$ SH), ortanca  $\pm$  standart sapma (median $\pm$ SS) ve P değeri olarak verilirken,  $p<0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

### Genel klinik bulgular

Çalışmadaki travmalı köpeklerin yaş ortalaması yaklaşık 2 (1-4 yaş) bulunurken, travmaların kaynağını 2'si dışında trafik kazalarının oluşturduğu saptandı (Tablo 1). Travmaların lokalizasyonuna bakıldığında ekstremitelerin çoğunlukta olduğu dikkati çekti (n:9). Bunun dışında; abdomen-ekstremitte (n:2), toraks (n:1), kranium (n:1), abdomen (n:1) ve toraks-ekstremitte olarak lokalize olduğu belirlendi. (n:1). Özellikle travmaları ön taraftan aldıklarından dolayı ön ekstremitelerde (%67) daha fazla oranda travmatik hasar olduğu görüldü. Ekstremitelerdeki ortopedik lezyonların %32'si antebrachiumda, %23'ü tibiada, %11'i femur, pelvis ve vertebrada, %5'i ise mandibula, humerus ve ön ekstremitede büyük doku kayıplı travmatik yara şeklinde gözlemlendi. Hastaların cinsiyetine bakıldığında erkeklerin çoğunlukta (%60) olduğu gözlemlendi (Tablo 1).

### Serum biyokimyasal bulgular

Travmalı köpeklerde serum ALP, ALT, AST, Ca, CK, LDH, P, TP, Trig, Crea seviyeleri sağlıklı köpeklerden istatistiki olarak

farklı bulundu ( $p<0.05$ , Tablo 3). Ca ve Crea dışındaki veriler sağlıklı köpeklere kıyasla yüksek bulundu.

### Thiobarbutirik asit reaktif substans düzeyi

Travmalı köpeklerde serum TBARS düzeyi sağlıklı köpeklerden istatistiki olarak farklı olduğu ( $p<0.05$ ) belirlendi (Tablo 3). Bu farklılık normal köpeklerden daha yüksek olduğu şeklindeydi.

### Kan gazı ve hematolojik bulgular

Kan gazı ve hematolojik veriler Tablo 4'te sunulmuştur. Kan gazı ve hematolojik verilere bakıldığında WBC, kan laktat ve monosit düzeyleri referans değerlere kıyasla daha yüksek olduğu gözlenirken, potasyum ve iyonize kalsiyum düzeyleri referans değerlere kıyasla daha düşük olduğu belirlendi. Çalışmada kan gazı ve hematolojik veriler ortalama açısından referans değerlere göre çok önemli değişiklikler göstermesine rağmen bireysel olarak farklılıkların olduğu dikkati çekti. Buna göre; iyonize Ca değeri referans değerlere göre düşük olan olgu sayısı 14 olarak belirlendi. Kan monosit hücre sayıları referans değerlere kıyasla yüksek olan olgu sayısı 11 olarak belirlenirken, yedi olguda ise nötrofil hücre sayısı daha yüksek olarak saptandı.

## Tartışma

Bu çalışmada travma öyküsüyle getirilen köpeklerde travmanın bazı kan parametrelerine olan yansımalarına bakarak trav-

Tablo 3. Travmalı köpeklerde serum biyokimya ve TBARS düzeyinin istatistiksel verileri

Parametre	TRAVMA		KONTROL		P değeri
	Mean $\pm$ SH	Median $\pm$ SS	Mean $\pm$ SH	Median $\pm$ SS	
ALP*(U/L)	170 $\pm$ 20	161 $\pm$ 76	42 $\pm$ 6	49 $\pm$ 17	0.0001
ALT* (U/L)	183 $\pm$ 55	138 $\pm$ 214	37 $\pm$ 2	39 $\pm$ 5	0.02
AST* (U/L)	68 $\pm$ 11	60 $\pm$ 44	23 $\pm$ 2	22 $\pm$ 5	0.001
Ca* (mg/dL)	8.1 $\pm$ 0.2	8.1 $\pm$ 0.7	11.5 $\pm$ 0.1	11.4 $\pm$ 0.4	0.0000
Chol (mg/dL)	696 $\pm$ 38	707 $\pm$ 146	701 $\pm$ 41	734 $\pm$ 123	0.9
CK*(U/L)	974 $\pm$ 237	612 $\pm$ 917	139 $\pm$ 17	133 $\pm$ 52	0.003
Crea*(mg/dL)	0.03 $\pm$ 0.01	0.01 $\pm$ 0.04	1.41 $\pm$ 0.07	1.36 $\pm$ 0.21	0.0001
GGT (U/L)	5.67 $\pm$ 0.66	5.00 $\pm$ 2.55	4.67 $\pm$ 0.37	4.00 $\pm$ 1.12	0.3
LDH* (U/L)	141 $\pm$ 25	95 $\pm$ 96	303 $\pm$ 56	264 $\pm$ 167	0.006
P* (mg/dL)	7.1 $\pm$ 0.4	7.1 $\pm$ 1.6	4.4 $\pm$ 0.1	4.5 $\pm$ 0.4	0.00001
TP* (g/dL)	11.6 $\pm$ 0.4	11.5 $\pm$ 1.4	14.3 $\pm$ 0.6	14.4 $\pm$ 1.7	0.0003
Trig* (g/dL)	138 $\pm$ 12	132 $\pm$ 47	181 $\pm$ 11	183 $\pm$ 32	0.03
BUN (mg/dL)	65 $\pm$ 11	57 $\pm$ 42	66 $\pm$ 5	69 $\pm$ 16	0.9
TBARS*	0.94 $\pm$ 0.1	0.97 $\pm$ 0.30	0.22 $\pm$ 0.01	0.22 $\pm$ 0.03	0.00008

\* Gruplar arası istatistiğin önemli olduğu parametreler ( $P<0.05$ ). SS: Standart sapma, SH: Standart hata, P: önemlilik derecesi

Tablo 4. Travmalı köpeklere ait kan gazı ve hematolojik veriler

Parametreler	Mean±SS	Median±SH	Referans (Fielder 2017)
pH	7.37±0.08	7.37±0.02	7.31-7.42
pCO <sub>2</sub> (mmHg)	39±8	37±2	29-42
Na <sup>+</sup> (mmol/L)	146±4	146±1	142-152
K <sup>+</sup> (mmol/L)	3.59±0.31	3.55±0.08	3.9-5.1
Ca <sup>++</sup> (mmol/L)	0.97±0.16	1.02±0.04	2.3-2.9
Glukoz (mg/dL)	107±21	107±6	76-119
Laktat (mmol/L)	2.28±1.31	1.85±0.35	<2
WBC ( x 10 <sup>9</sup> /L)	18.22±4.59	18.22±1.23	5.0-14.1
Mon (10 <sup>9</sup> /L)	2.64±1.86	2.3±0.52	0.1-1.4
Nötr (%)	81.30±6.44	82.5±1.79	58-85
RBC ( x 10 <sup>9</sup> /L)	5.96±1.17	6.02±0.31	4.95-7.87
HCT (%)	35.45±7.86	34.75±2.1	35-57
Hb (g/dL)	11.82±2.60	11.50±0.72	11.9-18.9
Thr ( x 10 <sup>9</sup> /L)	353±181	381±50	211-621
HCO <sub>3</sub> (mEq/L)	22.28±4.15	21.10±1.11	17-24

manın üzerinden geçen süre ile birlikte travmanın şiddeti, hastanın prognozu belirlenmeye çalışılmıştır. Travma sadece dış bakı ile vücut üzerinde görülen lezyonların (kırık, yara, kızarıklık, sıyrık vs) büyüklüğü, küçüklüğü, tek veya çoklu olması kadar basit bir durum değildir. Dıştan meydana gelen değişikliklerin humoral ve hücresele düzeyde biyolojik olarak nasıl bir etki oluşturduğunun bilinmesi daha objektif bir değerlendirme yapılması açısından oldukça önemlidir.

İnsanlarda yapılan bir çalışmada çoklu küntr travmaya maruz kalmış hastalarda hayatta kalanlar ile kalmayanlar arasında ölçülen oksidatif stresin hayatta kalmayanlarda önemli oranda yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle erken dönemde oksidatif durumun değerlendirilmesi hastalıkların prognozu açısından önemli bir belirleyici olabileceği ortaya konmuştur (Rana ve ark 2006, Gokdemir ve ark 2012). Oksidatif stres sonucu ortaya çıkan reaktif oksijen türleri (ROS), DNA hasarı, lipid peroksidasyonu, protein hasarı, enzimlerin oksidasyonu, monositler ve makrofajlar vasıtasıyla proinflatuvar sitokinlerin uyarılması gibi birçok farklı mekanizma yoluyla dokularda hasara sebep olurlar (Chapple 1997). Lipid peroksidasyonun belirlenmesinde malondialdehid (MDA) ve MDA'dan önceki ürün olan tiobarbitürik asit reaktif ürünleri (TBARs) en çok kullanılan ölçüm belirteçleridir (Yazar ve Traş 2002, Mayne 2003). Sunulan çalışmada travmaya maruz kalmış köpeklerde TBARs düzeyine bakılarak oksidatif hasarın düzeyi belirlendi. Sağlıklı köpeklerle kıyaslandığında TBARs düzeyinin travmalılarda önemli düzeyde yüksek olduğu dikkati çekti. Bu durum oksidatif hasar düzeyinin hastanın prognozu için önemli olduğunu rapor eden Gokdemir ve ark (2012) ile uyumlu olarak önemli bir belirleyici olabileceğini göstermektedir.

Travma hastalarının değerlendirilmesi ve müdahale edilmesinin tecrübeli bir ekip tarafından ve tam bir uyum içerisinde olması çok önemlidir (Arıcan ve Parlak 2015). Travmalı hastalarda kliniğe geldiği andan itibaren ilk olarak, rektal ısı, kalp ve solunum sayısı, müköz membranların rengi, kapiller geri dolun zamanı ve hidrasyon durumu, nabızın kalitesi, dış kanama, deri bütünlüğü ve bilinç durumu kontrol edilmelidir. Daha sonra ise sırasıyla solunum, kardiyovasküler, sinir, sindirim ve kas iskelet sistemleri değerlendirilmelidir. Dikkatli ve geniş bir inspeksiyon, yüzeysel ve derin bir palpasyon, göğüs ve karın boşluğunda serbest sıvı ve gaz varlığı için perküsyon, auskültasyon, ile laboratuvar değerlendirme için kan alınmalı ve radyolojik muayeneler yapılmalıdır (Brühl-Day 2002, Arıcan ve Parlak 2015). Kan örneklerinde tam kan sayımı, platelet, total plazma protein, glikoz düzeyi, venöz pO<sub>2</sub>, pCo<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, pH, laktat seviyeleri ve majör biyokimyasal verilerin değerlendirilmesi rutin olarak uygulanması gereken uygulamalardır (Crowe 2006, Arıcan ve Parlak 2015). Çalışmadaki travmatik hastaların değerlendirilmesi hastanın genel durumu göz önünde bulundurularak belirtilen sırayla yapılmıştır.

Travma köpeklerde yaygın bir problemdir (Streeter ve ark 2009). Köpeklerde vücudun birden fazla alanını ve organ sistemlerini kapsayan geniş travma nedeniyle travma hastalarının % 30'dan fazlasında ölümler gözlemlendiği bildirilmiştir (Crowe 2006). Sunulan çalışmada vakaların yaklaşık yarısında birden fazla travmatik hasar olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Ayrıca vakaların kan tablosuna bakıldığında köpeklerin %73'ünde monosit sayısı referans değerlerden yüksek olması nedeniyle travma, hemoraji gibi nekrotik durumlarda

nekroze doku artıkları ve debriserin uzaklaştırılması ve iyileşmenin başlatılması için için gerekli olan monosit-makrofaj sisteminin aktivasyonu (Turgut 2000a, Weiss ve Souza 2012) ile alakalı olarak iyileşmenin başladığı olgular olarak düşünülmektedir (Tablo 4). Bununla birlikte vakalardan sadece 2 tanesinde thorakal (T3-T4) ve lumbal vertebralarda (L1-L2) kırık olması ve bunun da şiddetli nörolojik belirtilere sebep olması neticesinde hastanın daha fazla acı çekmesinin önüne geçmek amacıyla ötenazi uygulanması dışında ölüm görülmemesi travmanın şiddeti ve tedaviye başlama zamanı ile alakalı olabilir.

Köpeklerde serum biyokimyasal profil incelendiği zaman; AST ve CK seviyelerinde gözlenen artışın travmatik duruma bağlı olarak iskelet kaslarında meydana gelen hasar ve yıkımla alakalı olduğu düşünülmektedir. Hasarın çeşidi ve büyüklüğü CK aktivitesinin düzeyini oldukça etkiler. Yarılanma ömrü kısa olduğu için seviyesinin yüksek olması hasarın devam ettiğinin bir göstergesi olarak kabul edilir (Turgut 2000a). Bu nedenle travmanın üzerinden geçen sürenin bilinmediği durumlarda CK seviyesinin yüksek olması olayın ya akut olduğunun ya da meydana gelen kas hasarının devam ettiğini düşündürür. Powell ve ark (1999) göğüs travmalı köpeklerde ALT ve AST enzimlerinin hastalarda anormal derecede yükseldiğini göstermişlerdir. Mevcut çalışmada ise meydana gelen vakaların yarısından fazlasının önden gelen travmalara bağlı şekillendiği düşünüldüğünde ALT ve AST'deki bu artış adı geçen araştırmacının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Tablo 1). Kobbe ve ark (2008) ise travma sonucu meydana gelen kırıklarda serum ALT seviyesinde de artış olabileceğini ortaya koymuşlardır. Serum ALT seviyesinin sağlıklı köpeklere kıyasla istatistiksel olarak yüksek olması ( $p<0,05$ ) adı geçen araştırmacı ile uyumlu olduğunu göstermektedir. (Tablo 1).

ALP evcil hayvanlarda başta kemik olmak üzere karaciğer, böbrekler ve ince bağırsak bağırsaklar gibi birçok dokudan sentez edilen bir enzimdir. Kemiğe spesifik ALP artışı yeni kemik oluşumunun en doğru belirleyicisi olarak ve kemik metabolizmasında artmış osteoblastik aktivitenin klasik göstergesi olarak kabul edilir (Mohamadnia ve ark 2007, Turgut 2000a). Serum ALP enzimi her ne kadar kemiğe spesifik ALP kadar etkili olmasa da bazı araştırmacılar serum ALP artışının kemiğe spesifik ALP artışıyla alakalı olduğunu bildirmişlerdir (Komnenou ve ark 2005, Mohamadnia ve ark 2007). Komnenou ve ark (2005) köpeklerde uzun kemik kırıklarının iyileşmesi ile serum ALP seviyeleri arasında korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Bundan dolayı serum ALP seviyesindeki artışın her ne kadar travma sonrası ölçümlerde olsa kemiklerde iyileşme olaylarının başladığına yorumlanabilir.

Paskalev ve ark (2005) kırıklardan sonra serum ALP ve inorganik fosfat seviyesinin yükselebileceği, buna karşın total kalsiyum seviyesinin ise azalabileceğini bildirmiştir. Sunulan çalışmada Paskalev ark (2005) ile benzer şekilde serum ALP

ve fosfat düzeyleri kontrol hayvanlarına kıyasla önemli oranda yüksek ve serum kalsiyum düzeyinin ise önemli oranda azaldığı ( $p<0.05$ ) ortaya konmuştur.

Çalışmada serum kreatinin seviyesinin sağlıklı köpeklere kıyasla önemli düzeyde düşük olduğu dikkati çekti. Özellikle yüksek seyrettiği durumlarda böbrek fonksiyonunun önemli belirleyicisi olan bu belirteç önemli kas kayıplarında düşük düzeyde seyredebilmektedir (Turgut 2000b). Bu nedenle kreatinin seviyesindeki düşüklüğün sebebi bu bilgi ile açıklanabilir.

İyonize Ca seviyesi vasküler tonus, miyokardiyal kontraksiyon, sinyal iletimi esnasında ikinci bir haberci ve hemostaz süresince bir kofaktör gibi vücutta bir çok fizyolojik olayda role sahip olduğu için oldukça önemlidir. Bunların dışında enzimatik reaksiyonlar, sinir iletimi, nöromuskuler iletim, kas kontraksiyonu, hormon sekresyonu, kemik oluşumu ve resorpsiyonu, hücre büyümesi ve bölünmesi gibi olaylarda görev aldığı için insanlarda travma sonrası prognozun belirlenmesinde iyonize kalsiyum seviyesi üzerine odaklanılmıştır (Vivien ve ark 2005, Choi ve ark 2008). Köpeklerde bununla ilgili yapılan bir çalışmada toplam travma görülen vakaların %16'sında iyonize Ca seviyesinin düşük olduğu saptanmıştır (Holowaychuk ve Monteith 2011). Sunulan çalışmada ise vakaların %93'ünde iyonize Ca seviyesinin düşük olduğu görülmüştür. Holowaychuk ve Monteith (2011) yaptığı çalışmada hipokalsemi tespit edilen köpeklerde normokalsemili köpeklere kıyasla hastanede ve yoğun bakım ünitesinde kalma süresinin daha uzun olduğu ve Ca düşüklüğünün prognostik bir belirteç olarak kullanılabileceği bildirilmiştir. Travmalı hastalarda meydana gelen hipokalsemi; idrardan kalsiyum atılımı, uygulanan sıvılar ile meydana gelen dilüsyon ve kas-iskelet hasarından sonra kalsiyumun hücre içine alımı gibi nedenlerden (Holowaychuk ve Monteith 2011) kaynaklandığı düşünülmektedir.

## Öneriler

1. Travmalı köpeklerde meydana gelen travmanın genişliğine bağlı olarak biyokimyasal profilin değişiklik gösterdiği kanatine varıldı.
2. Monosit sayısının vakaların çoğunda referans değerlere kıyasla yüksek çıkması travmatik olgularda iyileşmenin başladığının bir göstergesi olarak düşünülmektedir.
3. Altta yatan başka bir hastalığı olmayan köpeklerde travmanın şiddetiyle alakalı olarak oksidatif stres düzeylerinin yüksek seyretmesi biyolojik bir belirteç olarak değerlendirilebilir.
4. Prognozun belirlenebilmesi için iyonize Ca düzeyinin prognoz açısından önemli olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca çalışmadaki hayvan sayısının istenilen düzeyde olmaması ve

tedavi sonrası ölçüm verilerin elde olmamasından sebebiyle daha spesifik belirteçlerin ortaya konulması açısından başka çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

### Kaynaklar

- Alkan F, Koç Y, Erol H, Altan S, 2008. Kesici Delici Yabancı Cisme Bağlı Penetran Abdominal Yaralanma: Vaka Sunumu. XI. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, 26-29 Haziran, 2008; Kuşadası, Türkiye.
- Arıcan M, Parlak K, 2015. Kedi ve köpeklerde travma hastalarında acil yaklaşım. *Turkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics*, 1, 82-87.
- Brühl-Day R, 2002. Management of the trauma patient. 27th WSAVA Congress proceedings. October, 3-6, 2002; Sydney, Australia.
- Chapple ILC, 1997. Reactive oxygen species and antioxidants in inflammatory diseases. *J Clin Periodontol*, 24, 287-296.
- Choi YC, Hwang SY, 2008. The value of initial ionized calcium as a predictor of mortality and triage in adult trauma patients. *J Korean Med Sci*, 23, 700-705.
- Crowe DT, 2006. Assessment and management of the severely polytraumatized small animal patient. *J Vet Emerg Crit Care*, 16, 264-275.
- Gokdemir MT, Sogut O, Kaya H, Sayhan MB, Cevik M, Dokuzoglu MA, Boleken ME, 2012. Role of oxidative stress in the clinical outcome of patients with multiple blunt trauma. *J Int Med Res*, 40, 167-173.
- Fielder SE, 2017. Reference guides. Merck Vet Man.
- Holowaychuk MK, Monteith G, 2011. Ionized hypocalcemia as a prognostic indicator in dogs following trauma. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*, 21, 521-530.
- <http://www.merckvetmanual.com/appendixes/reference-guides>. Erişim Tarihi: 15.03.2017.
- Kırcı M, Sözüer EM, Akdur O, Özkan S, Durukan P, İkizce-li İ, Avşaroğulları L, 2006. Künt travma hastalarında kan C-reaktif protein, laktat ve kreatin kinaz seviyelerinin travma skorları ile ilişkisi. *Turk J Emerg Med*, 6, 167-171.
- Kobbe P, Vodovotz Y, Billiar TR, Kaczorowski DJ, Mollen KP, Pape HC, 2008. Patterns of cytokine release and evolution of remote organ dysfunction after bilateral femur fracture. *Shock*, 30, 43-47.
- Kommenou A, Karayannopoulou M, Polizopoulou ZS, Constantinidis TC, Dessiris A, 2005. Correlation of serum alkaline phosphatase activity with the healing process of long bone fractures in dogs. *Vet Clin Pathol*, 34, 35-38.
- Korkmaz İ, Aydın H, Eren ŞH, Güven FKK, Yıldırım B, Beydilli İ, Eren M, 2013. The relationship between oxidative stress, paraoxanase and injury severity in blunt trauma patients. *J Clin Anal Med*, 4, 196-199.
- Mandelker L, 2008. Introduction to oxidative stress and mitochondrial dysfunction. *Vet Clin Small Anim* 38, 1-30.
- Mayne ST, 2003. Antioxidant nutrients and chronic disease: Use of biomarkers of exposure and oxidative stress status in epidemiologic research. *J Nutr*, 133, 933-940.
- McMichael MA, 2007. Oxidative stress, antioxidants, and assessment of oxidative stress in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc*, 231, 714-720.
- Mohamadnia AR, Shahbazkia HR, Sharifi S, Shafaei I, 2007. Bone-specific alkaline phosphatase as a good indicator of bone formation in sheepdogs. *Comp Clin Pathol*, 16, 265-270.
- Muir W, 2006. Trauma: physiology, pathophysiology, and clinical implications, *J Vet Emerg Crit Care*, 16, 253-263.
- 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.
- Powel LL, Rozanski EA, Tidwell AS, Rush JE, 1999. A retrospective analysis of pulmonary contusion secondary to motor vehicular accidents in 143 dogs: 1994 - 1997. *J Vet Emerg Crit Care*, 9, 127-136.
- Rana SV, Kashinath D, Singh G, Pal R, Singh R, 2006. Study on oxidative stress in patients with abdominal trauma. *Mol Cell Biochem*, 291, 161-166.
- Simpson SA, Syring R, Otto CM, 2009. Severe blunt trauma in dogs: 235 cases (1997-2003). *J Vet Emerg Crit Care*, 19, 588-602.
- Streeter EM, Rozanski EA, Laforcade-Buress A, Freeman LM, Rush JE, 2009. Evaluation of vehicular trauma in dogs: 239 cases (January-December 2001). *J Am Vet Med Assoc*, 235, 405-408.
- Turgut K, 2000a. Klinik enzimoloji, In: Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis, Bahçivanlar Basımevi, Konya, Türkiye, pp; 180-201.
- Turgut K, 2000b. In: Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis, Bahçivanlar Basımevi, Konya, Türkiye, pp;321-366.
- Weiss DJ, Souza CD, 2010. Monocytes and macrophages and their disorders, Ed: Weiss DJ, Wardrop KJ, In: Schalm's Veterinary Hematology, Wiley-Blackwell Iowa-USA. pp; 298-306.
- Vivien B, Langeron O, Morell E, Devilliers C, Carli PA, Coriat P, Riou B, 2005. Early hypocalcemia in severe trauma. *Crit Care Med*, 33, 1946-1952.
- Yao YM, Redl H, Bahrami S, Schlag G, 1998. The inflammatory basis of trauma/shock-associated multiple organ failure. *Inflamm Res*, 47, 201-210.
- Yazar E, Traş B, 2002. Serbest oksijen radikalleri, antioksidan enzimler ve antibiyotikler. *J Turk Vet Med Assoc*, 14, 42-44.