

Köpeklerde Oluşturulan Üçüncü Derece Termal Yanıklarda, Sağaltım Amacıyla Kullanılan Antioksidan Ajanların Kan Gazları ve Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Etkileri

Bahtiyar BAKIR¹ İsmail ALKAN¹ Kamil SAĞLAM¹ Ferda BELGE²
Nihat ŞINDAK¹ Mehmet KARACA³

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı – VAN

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı – VAN

³Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı – VAN

ÖZET

Bu çalışma değişik yaş ve cinsiyette 20 adet melez köpekte gerçekleştirildi. Hayvanlar 1'i kontrol 3'ü (C vitamini, E vitamini ve pentoksifylline) deneme olmak üzere 5'erli 4 gruba ayrıldı. Deneysel olarak göğüs çeperinde 16 cm çapında derin yanık oluşturuldu. Yanığı takiben 10 gün süreyle tüm gruplara gümüş sülfadiazine kremi sürülürken deneme gruplarına bu süre boyunca C grubuna C vitamini im, E grubuna E vitamini im ve P grubuna da pentoksifylline peros uygulandı. Yanık öncesi ve sonrası 1, 3 ve 7. günlerde kan gazları ve hematolojik parametreler incelenerek sonuçlar değerlendirildi. Kan parametrelerinden lökosit sayısı hariç önemli bir değişikliğe rastlanmazken kan gazlarında hem grup içi hem de gruplar arası istatistikî değerlendirmelerde anlamlı değişikliklere rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Köpek, Termal, Yanık

The effect of antioksidant agents, used for the treatment of third degree thermal burns , on blood gases and some haematological paramaters in dogs.

SUMMARY

This study was performed on 20 cross-breed dogs of in different age and sex. The dogs were divided into four groups of five. A deep 16 cm in diameter burn was experimentally made up in all groups of animals. After burn, sulfadiazine cream was applied to all groups of animals for a 10 days period. Additionally, group C received vitamin-C im, group E received vitamin-E im and group P received pentoxifylline peros. Before and, 1, 3. and 7 days after burn, blood gases and haematological parameters were recorded and analysed. Haematological findings showed no significant changes except the number of leukocytes which was significantly increased. Furthermore, blood gases values were also significantly different between the control experimental groups and in between each experimental groups.

Key Words: Dog, Thermal, Burns(Combustion)

GİRİŞ

Termal yanık; direkt olarak sıcak sıvı ve katı maddeler, parlayıcı ve patlayıcı maddeler, ahır, samanlık ve ev yangınları ile sirk çadırları gibi barınakların yanması, yıldırım çarpması, yüksek volt elektrik akımı, sıcak buhar ile temas, dolaylı olarak güneş ışınları, ultraviyole lambaları, lazer ışınları, yüksek radyasyon sonucu meydana gelen doku travmasıdır (9,16,18,21,23).

Hayvanlarda diğer travmatik kökenli lezyonlara oranla daha az sıklıkta rastlanan yanık lokal ve sistemik bozukluklara yol açar. Ayrıca derinin termal yıkımı sonucu şekillenen bozuklukların boyutları ile paralellik göstermeyen patofizyolojik olaylar zincirini başlatır ve ciddi hayati tehlike ortaya çıkarır (10,16,21). Yanıkta bölgesel lezyonların yanı sıra yaşamı olumsuz yönde etkileyen organlarda oluşan değişik derecedeki bozukluklardır (16,17,18).

Bu bozukluklar; gerek deri üzerindeki gerekse de vasküler sistem ve kan elemanları üzerindeki etkiler, genel hemodinamik değişiklikler ve metabolik yanıt olarak ayrılmaktadır (4,6,10,11,14,19,20).

Yanıklar; etyolojiye, yakıcı ajanlara, yaranın derinliğine, şiddetine ve kapsadığı yüzey alanına göre pek çok şekilde

sınıflandırılabilir (9). Yanığın vücut yüzeyinde meydana getirdiği yara, toplam vücut yüzeyinin yüzde oranıyla ifade edilir. Ayrıca hem derinliği, hem de vücut yüzeyinde etkilediği alan hesaplanarak yanıklar hafif, orta ve şiddetli diye sınıflandırılırlar. Yanığın derinliğinin tayininde kılların çekilmesi, fluorescein ve indocyanine green fluorometry, lazer doppler flowmetry, thermography, ultrasonography, nuclear magnetic resonance imaging ve light reflectance gibi değişik teknikler kullanılır. Günümüzde yanıkları, derinin etkilenen tabakalarına göre; birinci derece, ikinci derece ve üçüncü derece ve bazen dördüncü derece yanıklar diye sınıflandırmak olağan bir uygulama haline gelmiştir (6,7,18).

Vitamin-C'nin organizmada birçok hidroksilasyon reaksiyonlarında indirgeyici ajan olarak görev yaptığı, vurgulanmaktadır. Ayrıca vitamin C'nin immunitede etkili olduğu; aynı zamanda yüksek konsantrasyonlarda çok güçlü bir antioksidan etki gösterdiği ifade edilmektedir. C vitamininin fagositoz için de önemli olduğu; eksikliğinde kobayların lökositlerinde kemotaksis ve bakterisidal aktivitenin azaldığı, aynı zamanda oksidatif patlama sırasında, serbest radikallerin zararlı etkilerini; reaktif bakterisidal moleküllerin intrasellüler konsantrasyonunda azalmaya neden olmadan engellediği de bildirilmektedir (1,12).

E vitamini'nin görevi, hücreleri iç ve dış oksidatif hasarlara karşı korumak ve yaşamlarını sağlamaktır. E vitamini, zincir kırıcı bir antioksidan olarak bilinir. Hücre membran fosfolipitlerinde bulunan poliansatüre yağ asitlerini serbest radikal etkisinden koruyan ilk savunma hattını oluşturur. Dokularda en yüksek konsantrasyonlarda, mitokondri ve mikrozomlar gibi membrandan zengin hücre fraksiyonlarında bulunur. Glutasyon peroksidaz ile E vitamini, serbest radikallere karşı birbirini tamamlayıcı etki gösterir (1,2,12).

Bazı çalışmalarda, pentoksifylline'nin kanın viskozitesini azalttığı, eritrosit membran ATP miktarını artırırken membran deformabilitesini (esnekliğini-flexibilitesini) de artırdığı, mik-rovasküler kontraksiyonu inhibe ettiği, eritrosit ve trombosit agregasyonunu durdurduğu, fibrinolizi stimule ettiği, lökosit hiperaktivitesini baskıladığı bildirilmektedir. Fagositozu etkilemeden nötrofil süperoksit salınımını ve degranülasyonu durdurduğu, polimorf nükleer hücre motilitesini ve kemo-taksisi artırdığı ifade edilmektedir (3,15,22).

Bu çalışma; vasküler sistem üzerine önemli derecede olumsuz etkiye sahip olan üçüncü derece termal yanığın, antioksidan ajanlarla sağaltımı aşamalarında bazı hematolojik parametrelerin ve kan gazlarının ne düzeyde etkilendiklerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada materyal olarak 1-3 yaşlı, sağlıklı, 11 dişi, 9 erkek toplam 20 adet melez köpek kullanıldı. Hayvanlar bir kontrol diğer üçü deneme olmak üzere (K-kontrol grubu, C-C vitamini grubu, E- E vitamini grubu ve P-pentoksifylline grubu) 5'erli dört gruba ayrıldılar. Köpekler sağlık taramasından geçirilerek, antiparaziter ilaç uygulandı ve çalışma 1 hafta sonra başlatıldı.

Yanık öncesi kan örnekleri alınarak kan gazları ve kan parametreleri değerlendirildi. Daha sonra 0.1 ml/kg dozunda Rompun (Xylazin hydrochloride) ile premedikasyon sağlanarak hayvanların göğüs çeperinde geniş bir bölge tıraş ve

dezenfekte edildi. Bunu takiben 20 mg/kg dozunda pentotal sodyum ile hayvanlar genel anesteziye alındılar. Kızdırılmış zeytinyağı içinde tutulan 12 cm çapındaki özel olarak hazırlanan demir damga 5-6 sn süreyle tıraş edilen bölgeye bastırılarak üçüncü derece yanık oluşturuldu (Resim 1, 2).

Yanık oluştuktan sonra, tüm gruplara gümüş sülfadiazine kremi sürüldü. Yarım saat sonra C grubuna 200 mg C vitamini im, E grubuna 200 mg E vitamini im ve P grubuna da 100 mg pentoksifylline draje peros uygulandı.

Gümüş sülfadiazine kremi sabah akşam yaraya sürülürken E vitamini 24 saatte bir, C vitamini ve pentoksifylline 12 saatte bir 10 gün süreyle uygulandı. Yanık oluşturulan hayvanlardan 1,3 ve 7'inci günlerde hematolojik kan parametreleri (WBC, RBC, HGR, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT) ve kan gazları (VpH, VCO₂, VpO₂, VsO₂, VHCO₃, VSBC) için vena cephalica antebraşiden kan örnekleri alındı. Kan gazları için 0.1 ml heparinli 2 cc kan alınarak 10 dk içinde Veteriner Fakültesi Klinik Laboratuvarında bulunan I.L. 1610 Blood Gas Analyser Coulter marka cihazla kan gazları incelendi. Kan parametreleri Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalında değerlendirilerek sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Sonuçların istatistiksel değerlendirmesinde varyans analiz testi (ANOVA) uygulandı. Gruplar arasındaki anlamlılığın derecesini belirlemek için her grupta n<10 durumunda uygulanan Mann-Whitney U testi yapıldı. Değerlendirmede her parametre için kontrol grubuyla deneme grupları arasındaki anlamlılık incelendi. Ayrıca her gruptan grup içi anlamlı değişiklikleri belirlemede grup ön değerleri ile değişimler Paired Samples T testi ile karşılaştırıldı.

BULGULAR

Araştırmada deneme ve kontrol gruplarına ait köpeklerden elde edilen hematolojik parametreler tablo-1'de, kan gazları değerleri ise tablo-2'de sunulmuştur.

Tablo 1: Tam kan parametreleri

	WBC				RBC				HGR				HCT			
	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün
K	9.6	14.2	30.3	32.6	7.02	6.62	5.3	4.9	16.7	16	14.3	14.9	49	47.1	46.4	48.5
C	13.2	16.6	24	16.3	6.5	6.18	6.23	6.05	17.4	16.7	15.5	15.6	50.2	48.9	42.6	41.2
E	12.6	15	20	15.2	7.4	6.6	5.87	6.2	17	16.3	14.1	15.8	52	48.9	36.2	45.3
P	14.1	17.9	22.6	12.7	7.79	7.52	6.4	5.44	19.3	18	17.6	12.9	55.4	54.3	29.2	34
	MCV				MCH				MCHC				PLT			
	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün
K	69.9	71.2	59.3	68.9	23.7	24.1	23.6	24.5	33.9	33.9	35.6	32.8	284	248	360	290
C	77.3	78.1	68.4	68.2	23.2	22.1	24.9	25.8	34.2	36.8	36.5	37.8	141	173	206	267
E	72.8	74	61.6	71.6	23.8	24.7	24	25.2	32.7	33.3	38.9	33.1	130	265	341	210
P	71.2	72.2	62.5	69.5	24.8	24	24.3	23.7	34.9	33.2	32.8	37.9	191	164	360	436

Kısaltmalar:

K: Kontrol grubu
C: C vitamini grubu
P: Pentoksifylline grubu
E: E vitamini grubu
WBC: Lökosit sayısı

RBC: Alyuvar sayısı
HGR: Hemoglobin miktarı
HCT: Hematokrit
MCV: Ortalama alyuvar hacmi
PLT: Trombosit sayısı

MCH: Ortalama alyuvar hemoglobini
MCHC: Ortalama alyuvar hemoglobin derişimi
N: Deneme öncesi normal değerler

Tablo 2: Grupların kan gazları ile ilgili ortalamaları

	VpH				VCO ₂				VpO ₂			
	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün
K	7.36 ±0.02	7.36 ±0.01	7.36 ±0.01	7.35 ±0.01	32.40 ±0.93	40.00 ±2.07	37.60 ±1.81	36.40 ±1.327	39.60 ±1.44	31.60 ±1.21	28.40 ±1.21	35.40 ±1.86
C	7.37 ±0.01	7.36 ±0.01	7.36 ±0.01	7.36 ±0.01	34.80 ±2.82	37.20 ±1.63	38.40 ±1.03	39.40 ±1.21	35.20 ±2.97	39.20 ±2.33	35.00 ±2.15	37.20 ±1.96
E	7.35 ±0.01	7.35 ±0.01	7.34 ±0.01	7.35 ±0.02	34.4 ±1.40	37.8 ±0.80	40.2 ±1.56	39.6 ±2.34	37.0 ±2.24	42.8 ±2.33	34.8 ±2.46	36.8 ±2.13
P	7.35 ±0.01	7.36 ±0.01	7.36 ±0.01	7.36 ±0.01	36.80 ±2.08	37.60 ±1.94	37.80 ±0.66	44.60 ±1.78	39.60 ±0.93	40.80 ±1.59	34.80 ±2.31	35.00 ±1.00
	VsO ₂				VHCO ₃				VSBC			
	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün	N	1.gün	3.gün	7.gün
K	78.20 ±4.28	60.40 ±3.22	56.20 ±1.96	63.40 ±3.80	19.40 ±1.40	22.60 ±0.93	20.60 ±1.21	19.40 ±0.25	20.40 ±0.81	23.40 ±0.68	23.20 ±1.16	20.80 ±0.58
C	64.8 ±4.64	71.6 ±3.31	64.8 ±3.48	67.8 ±3.07	20 ±1.58	20.8 ±0.97	21.2 ±0.86	21.6 ±0.98	20.6 ±1.08	20.8 ±0.66	21 ±0.63	21 ±0.84
E	64 ±4.64	75.8 ±2.92	67.8 ±7.13	64 ±4.74	21 ±0.58	20.6 ±0.68	21 ±0.55	21.8 ±0.66	18.6 ±0.51	20.8 ±0.80	20.4 ±0.25	20.2 ±0.66
P	71.00 ±2.39	73.60 ±2.73	61.80 ±4.29	61.60 ±1.12	18.20 ±1.30	22.20 ±1.05	21.40 ±0.40	24.80 ±0.66	20.20 ±0.80	22.00 ±0.32	20.80 ±0.58	22.60 ±1.03

Kısaltmalar:

K: Kontrol grubu

C: C vitamini grubu

E: E vitamini grubu

P: Pentosifiline grubu

VpH: Venöz kan pH'sı

VCO₂: Venöz karbondioksitVpO₂: Venöz parsiyel oksijeni basıncı

N: Deneme öncesi normal değerler

±: Ortalamaların standart hatası

V: Venöz kan

VsO₂: Venöz kan hemoglobin oksijen doygunluğuVHCO₃: Venöz bikarbonat

VSBC: Venöz standart bikarbonat

Bu çalışmada gruplar arası istatistiksel incelemede yanık sonrası pH değerlerinde dikkate değer bir fark tespit edilmedi. Yedinci gün CO₂ değerlerinde K ve P grupları arasında (P<0.05) düzeyinde anlamlılık bulundu. pO₂ değerlerinde birinci gün K grubu ile C, E ve P grupları arasında (P<0.05); sO₂ değerlerinde de birinci gün K grubu ile C, E ve P grupları arasında (P<0.05) anlamlılık görüldü. HCO₃ değerleri yedinci gün K grubu ile C, E ve P grupları arasında (P<0.05) düzeyinde; SBC değerleri ise K grubu ile C ve E grupları arasındaki değişimler (P<0.05) düzeyinde önemli görüldü. Grupların yanık öncesi kendi normalleri ile yanık sonrası bulgular arasında yapılan istatistiksel incelemede, pH değerleri: K ve E grubunda anlamlı değişiklik görülmezken, C ve P grubunda yanık sonrası birinci gün (P<0.01) ve üçüncü günde (P<0.05) seviyesinde önemli değişiklikler saptandı. CO₂ değerlerinde: K grubunda bir ve yedinci gün (P<0.05) anlamlı değişiklik görülürken, C ve E gruplarında anlamlı değişiklik görülmedi. P grubunda ise yedinci gün (P<0.05) düzeyinde belirgin farklılık görüldü. pO₂ değerlerinde: K grubunda birinci gün (P<0.01) ve üçüncü gün (P<0.01) seviyesinde; P grubunda da yedinci gün (P<0.05) düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlendi. SO₂ değerlerinde: K grubunda birinci gün (P<0.01), üçüncü gün (P<0.01) ve yedinci gün (P<0.05), P grubunda yedinci gün (P<0.05) düzeyinde anlamlı değişiklik tespit edildi. HCO₃ değerlerinde: yanık sonrası E grubunda birinci gün (P<0.05), üçüncü gün (P<0.01) ve yedinci gün (P<0.01) seviyesinde P grubunda ise yedinci gün (P<0.01) seviyesinde anlamlı fark

bulundu. SBC değerlerinde: K grubunda bir ve üçüncü gün (P<0.01), E grubunda birinci gün (P<0.05), üçüncü gün (P<0.01), yedinci gün (P<0.05) ve P grubunda birinci gün (P<0.05), yedinci gün ise (P<0.01) düzeyinde anlamlı değişiklik tespit edildi.



Resim 1 : K grubu yanığın 3. gün görünümü



Resim 2 : C grubu yanığın 7. gün görünümü

TARTIŞMA VE SONUÇ

Köpeklerde normal venöz pH (VpH) venöz oksijen (VpO₂) ve karbondioksit parsiyel basıncı (VpCO₂) ile venöz bikarbonat (VHCO₃) düzeyleri sırasıyla; 7.40, 52.10 mm Hg, 36.60 mm Hg ve 22.30 mm Eq/L olarak bildirilirken (20), Hankes ve arkadaşları (10) aynı değerleri sırasıyla; 7.37, 45.6 mm Hg 36.44 mm Hg olarak belirtmektedirler. Bu çalışmada yanık öncesi deneme ve kontrol gruplarında pH değeri 7.35-7.36 arasında, venöz oksijen parsiyel basıncı 35.2-39.6, venöz karbondioksit parsiyel basıncı 32.4-36.8, venöz bikarbonat değerlerinin 18.2-21 arasında değiştiği görülmüştür. Buna göre venöz oksijen parsiyel basıncı dışındaki değerlerin araştırmacıların sonuçlarına benzemesine rağmen, venöz oksijen parsiyel basıncının düşmesine bölge rakımının yüksek olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

Akut pulmoner yetmezliği olan ağır yanıkta ızdırıp geçen ve yüksek frekans ventilasyonla tedavi edilen 38 olgudan 15'inde istatistiki olarak anlamlı derecede kan gazlarında değişikliğin oluştuğu ifade edilmektedir (13). Bu çalışmada gruplar arasında yapılan istatistiki değerlendirmede kontrol grubu ile deneme grupları arasında araştırmacıların görüşleri doğrultusunda (P<0.05 düzeyinde) anlamlı değişikliklerin olduğu saptanmıştır. Grup içi değerlendirmelerde kontrol grubunda yanık sonrası birinci, üçüncü ve yedinci günlerde SO₂ ve pO₂'de C grubunda; birinci ve üçüncü günde, pH'ta E grubunda; birinci, üçüncü ve yedinci günlerde, HCO₃'te ve P grubunda; birinci gün pH'ta ve SBC'de yedinci günde PO₂, SO₂, HCO₃, CO₂, HCO₃ ve SBC' de istatistiki olarak önemli değişiklikler gözlenmiştir. Sağlıklı hayvanlardaki kan tablosu yaş, cinsiyet, mevsim ve çevre şartlarına göre değişebilmektedir. Değişik araştırmacılar sağlıklı köpeklerde mm³ dolaşım kanındaki ortalama alyuvar sayısını genelde birbirine yakın bildirmekle birlikte bu değer 5.5-8.5 X10⁶ mm³ arasında değiştiğini savunmaktadırlar. Diğer taraftan normal hemogloblin miktarı değişim sınırları 11.4-18.0 g/dl arasında, hematokrit değeri değişim sınırları %38-55 arasında, ortalama alyuvar hacmi, ortalama alyuvar hemoglobini ve ortalama alyuvar hemoglobin değişim sınırları sırasıyla; 60-77µ³, 19.5-24.5 pg ve %32-36 şeklindedir. Köpeklerde mm³ dolaşım kanındaki lökosit sayısının 6X10³-14.03X10³ arasında değiştiği, mm³ kandaki

trombosit sayısında 2.9X10³'ler arasında seyrettiği kaydedilmektedir (5, 8, 14, 19).

Bu çalışmada kontrol ve deneme gruplarında uygulama öncesi hematolojik parametreler çevre şartları dikkate alındığında araştırmacıların görüşleri ile uyum içinde benzer düzeyde değişiklik göstermiştir. Ancak yanık sonrası birinci, üçüncü ve yedinci günlerde kontrol grubunda tablo-2'de izlendiği gibi lökosit sayısında normal değerlerin üzerinde önemli artışlar görülürken, diğer parametrelerin normal sınırlar içerisinde olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, deneme gruplarında yanık sonrası lökosit sayısının kontrol grubuna göre daha düşük düzeylerde arttığı da anlaşılmıştır.

Sonuç olarak; yanığın antioksidan ajanlar ile sağaltımının değişik aşamalarında kan parametrelerinde lökosit sayısı hariç önemli değişikliklere rastlanmazken, hem gruplar arası hem de grup içi yapılan karşılaştırmalarda kan gazlarında istatistiki olarak anlam ifade eden değişiklikler saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- 1-Akkuş, I. (1995):Serbest Radikaller ve Fizyopatolojik Etkileri. Mimoza Yayınları. Konya.
- 2-Balcı, E.(1995):Doğal E Vitamini Hayat İksiri. 1. Baskı. Tur ofset. İstanbul.
- 3-Besler, H., et al.(1986):Effect of Pentoxifylline on the Phagocytic Activity, Camp Levels, and Superoxide Anion Production by Monocytes and Polymorphonuclear Cells. J. Leukoc Biol. 40:747- 54.
- 4-Brobst, Duane. (1975): Evaluation of clinical disorder of acidbase balance. JAVMA Vol.166 No.4, 359 364.
- 5-Bulgin, M.S., Munn, S.L. and Gee, W.(1970): Haematologic Changes of 4 1/2 years of age in Clinically normal Beagles, J. Am. Vet. Med. Ass. 157, 1060.
- 6-Curtis, P.A,Yarbrough, D.R, (1972):Temel Cerrahi. (Sabiston). Güven Kitabevi Yay.No. 101 C. 1, 1. Baskı. S 549-586. Tercüme. Mındikoğlu, M.N.
- 7-Dunphy, J.E.; Way, L.W.(1979):Current Surgical Diagnosis and Treatment. 4th edition.
- 8-Ewing, G.O., Schalm, O.W. and Smith R.S. (1972): Haematologic values of Normal Basenji Dogs. J. Am. Vet. Med. Ass. 161. 1661.
- 9-Fisher, S.V.; Helm, P.A.(1984):Comprehensive Rehabilitation of Burns. p 8-9.T
- 10-Hankes, G.H., Dillon, A.R., Ravis, W.R.(1992): Effects of Lactated Ringer Solution and Prednisalone Sodium Succinate on Dogs with induced Hemorrhagic Shock. Am. J. Vet. Res. 53, 1, 26-33.
- 11-Haskins, SC(1977): Sampling and storage of blood for pH and Blood gas analysis. JAVMA Vol.170 No.4, 429-433.
- 12-İvonne, Mw., Janssen, Y.M.W., Houten, B.V. et al.(1993): Biology of Disease Cell and Tissue Responses to Oxidative Damage. Laboratory Investigation. Vol. 69, No. 3. P.261.
- 13-Jiang K.Y., Li, A., Pan, J., Zhu, P.F., He, B.B. Chon, F.M., Lian, W.K., Wang, T.Y., Wu, Z.Z. (1989): Change in Blood gas in severely Burned Patient with Acute Pulmonary Insufficiency Treated By High Frequency Ventilation. Chung Hua Cheng Hsing Shao Shang Wai Ko Tsa Chih. Jun. 5 (2) P.85-6,155.

- 14-Keskin, E., Durgun, Z., Kocabatmaz, M. (1994): Kangal Irkı Köpeklerde Bazı Hematolojik Parametreler ile Kan Gazları ve plazma Elektrolit düzeyleri. Vet. Bil. Deg. 10, 1-2 35-38.
- 15-Onkin, P.L. Chen, L.E. et al.(1992):Vasodilator Action of Pentoxifylline on Microcirculation of Rat Cremaster Muscle. Angyology. 43:462-469.
- 16-Öktem, B.; Samsar, E.; Akın, F.(1976):Kliniğimizde tek tırnaklılarda gözlenen yanık olayları. Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg., 3.2-3): 31-48. Elazığ.
- 17-Queen, D., Gaylor, J.D., Evans, J.H., Courtney, J.M., Reid, W.H. (1987): Blood gas studies in Dogs with severe steam inhalation injury. Burns incl. Therm inj. Oct.13 (5). P. 371
- 18-Samsar, E.; Akın, F.; Anteplioglu, H. (1996): Klinik tanı yöntemleri ve Genel cerrahi. A. Ü. Veteriner Fak. Cerrahi ABD. ANKARA
- 19-Schalm, O.W., Jain, L.C., Carroll, E.J.(1975): Veterinary Hacmatology Lea-Febriger Philadelphia.
- 20-Senior, D. (1989): Fluid Therapy, Electrolyte and Acid-Base Control. In 'Textbook of Veterinary internal Medicine' Ed. J. Ettinger, 429-449 W.B.Saunders Company. London.
- 21-Simon, G.A.; Schmit, P; et al (1994): Wound healing after laser injury to skin--the effect of occlusion and vitamin-E. J. Pharm. Sci. 83(8)p 1101-6.
- 22-Ward A., Clissold, S.P.(1987): Pentoxifylline: A Review of Its Pharmacodynamic and Pharmacokinetic Properties, and Its Therapeutic Efficacy. Drugs. 34: 50-97.
- 23-Yenerman, M. (1994): Genel Patoloji. 3. baskı. C.1. I.Ü.Tıp Fak. Vakfı.