T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NORMAL VE KİLOLU KÖPEKLERDE BAZI KAN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Veteriner Hekim

Havva CANITEZ

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANA BİLİM DALI

Danışman

Prof.Dr. Fatma İNAL

KONYA-2019

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NORMAL VE KİLOLU KÖPEKLERDE BAZI KAN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Veteriner Hekim

Havva CANITEZ

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANA BİLİM DALI

Danışman

Prof.Dr. Fatma İNAL

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 18202041 proje numarasıyla desteklenmiştir.

KONYA-2019

ÖNSÖZ

Bu zamana kadar eğitimimde her türlü maddi ve manevi desteği sağlayan aileme, desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Fatma İNAL'a, tezim için gerekli olan verileri sağlayan klinik veteriner hekimlerine, Hasvet Medikal San. ve Tic. Ltd. Şti. yetkililerine, Vet. Hekim Ateş Barut, Vet. Hekim Akın Ziya Ünal, Vet. Hekim Osman İncekara, Vet. Hekim Elif Köse, Vet. Hekim Hilmi Lütfü Yılmaz'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **vi**

SUMMARY ..... **vii**

1.GİRİŞ 1

1.1.Hematolojik Değerler 3

1.2.Biyokimyasal Değerler 4

2.GEREÇ ve YÖNTEM 9

2.1. Gereç 9

2.3. İstatistik Analizler 11

3.BULGULAR 12

4.TARTIŞMA 17

5.SONUÇ ve ÖNERİLER 21

6.KAYNAKLAR 22

7.EKLER 26

7.A.ETİK KURUL BELGESİ 27

7.B.YAYINLARI 29

8.ÖZGEÇMİŞ 30

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Normal ve Kilolu Köpeklerde Bazı Kan Değerlerinin Karşılaştırılması

Veteriner Hekim Havva CANITEZ

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA-2019

İnsanlarda olduğu gibi hayvanlarda da çeşitli vücut fonksiyonlarına ve yaşam süreleri etkileyen obezite, köpeklerde sık görülen ve çoğunlukla beslenmeden kaynaklanan rahatsızlıktır.

Bu çalışma pet kliniklerine getirilen normal ve kilolu köpeklerin bazı kan değerlerini karşılaştırılmak ve kilo ile ilişkilerini ortaya koymak amacıyla yapıldı. Kan değerleri Türkiye'de bulunan çeşitli pet kiniklerinin veri bankalarından elde edildi.

Yetişkin köpeklerin kan verileri kullanıldı. Köpekler ırka özgü standart kilolarına göre normal, kilolu ve obez olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Irkın normal kilosunun % 10 fazlasına sahip köpekler kilolu, % 20 fazlasına sahip olanlar obez olarak değerlendirildi.

Toplam 203 köpeğe ait kan sonuçları kullanıldı. Ağırlık gruplarına göre normal grupta 108, kilolu grupta 30, obez grupta 65 köpeğin kan sonucu değerlendirildi.

Obez grupta trombosit sayısı daha yüksek bulundu (P=0,049). Diğer hematolojik değerler kiloya göre değişmedi. Biyokimyasal verilerde kilolu köpeklerde lipaz düzeyinin yüksek olması (P=0,003) dışında kilo gruplarına göre farklılık yoktu.

Lipaz düzeyi (P=0,000) ve granulosit sayısının (P=0,050) canlı ağırlık ile önemli pozitif bir korelasyona sahip olduğu tespit edildi. Hazır mama ile kıyaslandığında, ev yemeği ile beslenen köpeklerde albumin seviyesi düşük (P=0,027), kan üre azotu seviyesi yüksek (P=0,021) bulundu.

Ev yemeği ile beslenen köpeklerde glukoz, kan üre azotu, kreatinin ve amilaz düzeyleri normal referens sınırların üzerinde idi.

Anahtar Sözcükler: Kan değerleri; köpek; obezite

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Comparison of Some Blood Values in Normal and Overweight Dogs

Veterinary Medicine Havva CANITEZ

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases

MASTER THESIS / KONYA-2019

Obesity, a condition that affects various body functions and life span in animals similar to humans, is a condition that occurs frequently in clinical practice in dogs and is mostly caused by feeding.

This study was carried out to compare some blood values of normal and overweight dogs brought to pet clinics and reveal their relationship with weight. Blood values were obtained from the data banks of various pet clinics in Turkey.

Blood data of adult dogs were used. Dogs were divided into three groups as normal, overweight and obese according to their standard weight. Dogs with an excess of 10% of their normal weight were overweight and those with more than 20% were considered obese.

The blood results of 203 dogs were used. According to the weight group, the blood result of 108 dogs in normal group, 30 in overweight group and 65 in obese group were evaluated.

The platelet count was higher in obese group (P=0,049). Other hematological values did not change according to weight. Biochemical data showed that there was no difference in groups except for the high level of lipase in overweight dogs (P=0,003).

Lipase level (P=0,000) and granulocyte count (P=0,050) were found to have a significant positive correlation with live weight. In comparison with the food, albumin levels were low (P=0,027) and blood urea nitrogen levels were higher in dogs fed home diet (P=0,021).

Glucose, blood urea nitrogen, creatinine and amylase levels were found to be above normal reference levels in dogs fed home diet.

Key Words: Dog; obesity; blood parameters

1.GİRİŞ

Obezite sağlığın ve normal vücut fonksiyonlarının bozulmasına sebep olan, vücutta yağ oranının artması şeklinde bilinen (Laflamme 1997, Muğlalı 1998), pet kliniklerinde artık çok karşılaşılan bir beslenme bozukluğudur (Ishioka ve ark 2002). Son yıllarda da kan biyokimyasını ve hormon dengesini bozması nedeniyle önemli olan bir metabolik hastalık olarak görülmektedir.

Görülme sıklığının yanı sıra hayvan sağlığı ve yaşam kalitesi üzerine olan negatif etkileri nedeni ile obezite veteriner pratiğinde de önemli bir sorun teşkil etmeye başlamıştır. Tedavi edilebilir olmakla birlikte, yol açtığı komplikasyonların gelişmesini önlemek profilaksi açısından büyük önem taşımaktadır. Köpeklerin, hastalıklara neden olacak düzeyde kilolu olmasının sınırları tam belli olmasa da ırkına, cinsiyetine ve yaşına göre ideal ağırlığının %10-20 fazlasında olan köpekler kilolu, %20'sinin üzerine çıkanlar obez kabul edilmektedir (Laflamme 1997, Case ve ark 2011).

Obezite çoğunlukla gelişmiş ülkelerde küçük hayvan kliniklerinde sık rastlanan bir beslenme bozukluğudur. Köpeklerde obezite ile ilgili 1980'li yılların sonlarına kadar, fazla klinik bulgu yoktur. Son yıllarda bir hayli artış olmuştur. Köpeklerde obezitenin Avrupa'da % 44, Amerika'da % 25 ve Avustralya'da % 25'lere ulaştığı rapor edilmiştir (Diez ve Nguyen 2006). Bununla birlikte, gelişmiş ülkelerde ve büyük şehirlerde köpeklerde obezite % 20 ile 40 arasında görülmektedir. ABD'de veteriner hekimler tarafından görülen üç köpekten birinin obez olduğu belirtilmiştir. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, köpeklerin % 40-% 55'inin sürekli artış eğilimi göstererek, aşırı kilolu olduğunu göstermiştir (De Godoy ve Swanson 2013, Switonski ve Mankowska 2013).

Bu durum köpekleri ve diğer evcil hayvanları birçok yönden olumsuz etkiler. Etkileri arasında; glikoz metabolizması, osteoartrit, ortopedik hastalıklar, dolaşımdaki lipid düzeylerinde anormallikler, kardiyorespiratuar hastalıklar, üriner ve üreme bozuklukları, artan mortalite riski, dermatolojik ve solunum yolu hastalıkları, anestezik komplikasyonlar ve çeşitli neoplazmaların görülme sıklığında artma sayılabilir (German 2006).

Obezitede esas neden harcanandan fazla enerji alımıdır. Alınan enerji ile harcanan enerji arasındaki uyumsuzluk, kalıcı olarak enerji fazlalığına sebep olur. Enerji fazlalığı zamanla kilo almaya ve vücut kompozisyonunda değişikliğe neden olur. Köpeklerde fazla yeme, hareket eksikliği ve yaşlılık benzeri pek çok faktör obezite gelişimini ve şişmanlama eğilimini artırır (Donoghue ve Scarlett 1998, Rand ve Martin 2004).

Karbonhidratlar hayvanlara enerji kaynağı sağlar ve gastrointestinal kanal fonksiyonlarına yardımcı olur. Bununla birlikte, vücutta sadece sınırlı miktarda karbonhidrat glikojen şeklinde depolanabilir. Enerji ihtiyacının üzerinde diyet karbonhidratı tüketildiğinde, çoğu enerji depolaması için yağa metabolize edilir. Bu nedenle, bir hayvanın enerji ihtiyacını aşan karbonhidrat tüketimi, vücut yağının ve şişmanlığın artmasına yol açar (Case ve ark 2011).

Serbest beslenen köpeklerde aşırı tüketim ve obezite gelişimi oldukça yaygındır. Aslında hayvanlar kalori ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yiyecek tüketimini kontrol edebilir. Ancak hareketsiz bir yaşam tarzı, son derece lezzetli yiyecekler ve ve enerji bakımından yoğun yiyecekler kontrol mekanizmasını bozarak fazla enerji alımına sebep olur. Bu durum genç hayvanlarda hızlı büyüme, yetişkinlerde obezite ile sonuçlanabilir. Bazı hayvanlar serbest beslemeye uyum sağlayabilir ve vücut ağırlığını koruyabilirken, bazılarının kısıtlı beslenmesi gerekmektedir (Case ve ark 2011).

Köpeklerde obezite oluşumunda çevresel ve sosyal faktörler etkilidir. Bunlardan en önemli ve en sık görüleni hayvan sahibinin köpeğine az egzersiz yaptırması ve fazla yedirmesidir. Bazı sahipler de köpeğin çok yeme isteğine, daha sağlıklı olur düşüncesiyle ihtiyacından fazla mamayla cevap vermeleridir (Kienza ve ark 1998, Robertson 2003). Kienza ve ark bazı köpek sahiplerinin köpek her istediğinde mama verdiklerini, yeme alışkanlıklarını köpeklerine de uyguladıklarını, şişman kişilerin köpeklerinin de şişman olduğunu belirtmektedir. Obezite öğün haricinde küçük parçalar halinde fazla yiyecek tüketimiyle oluşan bir besleme hatasıdır (Elliot 2003).

Dişiler obeziteye erkeklere göre daha yatkındır ve dişilerde bu oran % 60'a yakındır (Jerico ve Scheffer 2002). Pek çok türde östrojen yiyecek alımını

baskılamaktadır. Östrojenin lipogenezisi inhibe ettiği gösterilmiştir (Cooke ve Naaz 2004). Kısırlaştırmadan sonra cinsiyet hormonlarındaki değişiklikler direkt olarak hipotalamustaki tokluk merkezini ve metabolizmayı etkileyerek ya da dolaylı olarak leptin ve grelin gibi hormonal düzenleyiciler vasıtasıyla obezite gelişimine neden olmaktadır.

1.1.Hematolojik Değerler

Kan hücreleri hacminin kan hacmine oranına hematokrit denir. Hematokrit değer; alyuvar kütlesi, akyuvarlar ve trombosit bileşenlerinden oluşmaktadır. Anemi ve hidrasyon için belirleyici bir ölçümdür.

Kan plazmasında bulunan hücrelerden en fazla olanı eritrosit/alyuvarlardır. Plazmadaki bulunma yüzdesi ortalama % 35-45 arasındadır. Eritrositlerin canlılardaki en önemli görevi, solunum gazlarının taşınmasıdır. Bu faaliyet oksijen ve karbondioksitin solunum organları arasında değiş tokuşu şeklindedir. Bu faaliyetlerini içlerindeki hemoglobin molekülü sayesinde gerçekleştirirler. Hemoglobin, dört polipeptid zincirinden oluştuğundan dolayı, bir tür kan proteinidir. Yetersiz beslenmeye bağlı olarak ve bazı hastalıklarda (anemi, sarılık, vb) 1 mm^3 kandaki miktarları oldukça azalabilir. Ancak obezite durumunda alyuvar miktarında önemli bir değişiklik olmamaktadır.

Lökosit/akyuvarlar plazma içinde bulunan kan hücrelerindendir. Eritrositlere oranla daha az sayıdadırlar. Lökositler vücutta farklı yerlerde meydana getirilirler. Granüllü lökositler (nötrofil, eozinofil, bazofil) kırmızı kemik iliğinde, granülsüz olanlardan (lenfosit, monosit) monositler kemik iliğinde, ayrıca lenf bezlerinde, lenfositler de lenf bezlerinde ve dalakta oluşturulur (Das 2001). Akyuvarların bir alt grubunda yer alan granulositler, vücudu enfeksiyonlara karşı koruyan maddelerdir.

İnsanlarda obezitede, proinflamatuvar mediatör üretiminin arttığı, bunların fazla salınması sonucu yangısal durum oluştuğu kabul edilmektedir (Das 2001). Beraberinde akyuvar ve lenfosit sayısında da artış bildirilmektedir (Womack ve ark 2007). Yangıya cevap olarak karaciğerden C-Reaktif protein salgılanır (Murata ve ark 2004). Bu da nötrofil ve mononükleer hücre membran reseptörlerine bağlanarak proinflamatuar

sitokin salınmasını tetikler (Bharadwaj ve ark 1999). Obez insanlarda serum C-Reaktif protein düzeylerinin arttığı bildirilmektedir (Das 2001, McLaughlin ve ark 2002, Park ve ark 2005). İnsulinin C-Reaktif protein düzeyini azalttığı tespit edilmiştir (Dandona ve ark 2007). Köpeklerde obezite durumunda C-Reaktif proteinin rolü için ilave çalışmalara ihtiyaç vardır. Köpekler ve insanlar arasındaki karbonhidrat metabolizması farklılıkları nedeniyle insanlardaki sonuçların direkt köpeklere uyarlanması doğru olmamaktadır (Saad 2004).

Platelet/trombositler, kırmızı kemik iliğindeki megakaryosit adı verilen büyük hücreler ile akciğerlerde bulunan fagositoz hücrelerinden oluşmaktadır. Bunlara kan plaketleri veya kan pulcukları adı da verilir. Demir yetersizliği ve akut enfeksiyonlarda trombosit sayısı artar, lösemi, enfeksiyon, kemik iliği baskılanmasında azalır. Şeker hastalarında komplikasyon yoksa hemogram normal çıkmaktadır, komplikasyon durumunda alyuvar, akyuvar ve trombositlerin yapıları ve fonksiyonları bozulmaktadır. Komplikasyon uzun süreli hiperglisemi ve ketoasidoz sonucu meydana gelir (Christofer 1995, Nelson 1995, Aytuğ 1998). Bunlarla ilişkili olarak yapılan çalışmada obez köpeklerde platelet değerinde artış görülmektedir.

1.2.Biyokimyasal Değerler

Karaciğer insan ve hayvan vücudunun en önemli metabolik organıdır. Karaciğer enzimleri alanin aminotransferaz, aspartat aminotransferaz, gama-glutamil transpeptidaz ve alkalen fosfatazdır. Alanin aminotransferaz ve özellikle aspartat aminotransferaz iskelet kası ve kalp kasında, gama-glutamil transpeptidaz böbreklerde, alkalen fosfataz kemiklerde ve bağırsak epitelinde sentezlenmektedir (Pratt ve Kaplan 1999).

Karaciğeri hücreleri hepatositler, enzim bakımından zengindir. Hepatositlerin yaralanması, bozulması, nekrozu sonucu bu enzimlerin kandaki aktiviteleri artmaktadır. Bu enzimlerin en bilineni alanin aminotransferazdır. Alanin aminotransferaz aktivitesi tesadüfen yüksek bulunan bir hastada, karaciğer hastalığı, şeker hastalığı, enfeksiyon, endokrin hastalıklar, kanser ihtimalleri araştırıldıktan sonra hastanın vücut-kitle indeksi hesaplanmalıdır. Vücut-kitle indeksi yüksek ve alanin aminotransferaz aktivitesi yüksek olan hastalarda yağlanma ihtimali değerlendirilmelidir (Şentürk ve ark 2004).

Köpeklerde bununla ilgili yeterli çalışma olmamakla beraber, alanin aminotransferaz aktivitesi kilolu köpeklerde genellikle yüksektir.

Obezite, yağ metabolizması ve lipoproteinlerdeki önemli değişiklikler ile karakterizedir (Hoenig ve ark 2007). Çok düşük yoğunluklu lipoprotein sentezini arttırdığı düşünülen esterleşmemiş yağ asitlerinde bir artış görülmektedir (Hoenig ve ark 2007). Plazmada trigliserid seviyesi yükselmektedir (Hoenig ve ark 2007). Obez köpeklerde serum trigliserid ve/veya kolesterol düzeyleri artmaktadır (Chikamune ve ark 1995, Bailhache ve ark 2003, Jeusette ve ark 2005). Şiddetli obezitede ciddi değişiklikler görülmektedir (Jeusette ve ark 2005). Obez köpeklerin kilo kaybetmesi ile birlikte, serum trigliserid ve kolesterol düzeylerinin de belirgin olarak düştüğü görülmüştür (Diez ve ark 2004, Jeusette ve ark 2005).

İnsanlara benzer şekilde köpeklerin vücudunda da çeşitli kimyasal reaksiyonlar meydana gelmekte, bunlar çeşitli enzimler tarafından düzenlenmektedir. Lipaz, yağların kimyasal bağlarının hidroliz işlemini katalize eden en önemli sindirim enzimlerinden biridir. Lipaz, yağ emiliminde, taşınmasında ve sindirim sürecinde son derece önemli bir rol oynayan suda çözünür bir sindirim enzimidir. Köpek mamasına dahil olan çeşitli yağ türlerinin parçalanması için esastır. Lipaz çeşitli vücut organları tarafından salgılanır, ancak en önemli kısmı pankreastan salgılanır. Lipaz enziminin aktiviteleri düştüğünde veya arttığında, köpeğin sağlığı ile ilgili olarak kaygılanılmalıdır. Düşük lipaz aktivitelerine benzer şekilde, yüksek lipaz aktivitesi de köpekler için en önemli sağlık sorunlarından biridir. Yüksek düzeyde lipaz, köpek sağlığı sorunlarından birinin belirtisi olabilir. En sık karşılaşılan sağlık sorunları, gastrit, bağırsak tıkanması, peritonit, visseral manipulasyon, neoplazi, hepatik hastalıklar gibi gastrointestinal hastalıklardır. Köpeklerde, çeşitli ilaç türleri ve akut pankreatit, lipaz aktivitelerini yükselten nedenlerden bazılarıdır. Bir köpek yüksek lipaz aktivitesine sahip olduğunda, kusma, ishal, karın ağrısı, böbrek hastalıkları, bulantı, iştahsızlık, uyuşukluk, karın ağrısı gibi bazı belirti ve semptomları gösterebilir (Case ve ark 2011).

Üre, diyetle alınan proteinin parçalanması ile ortaya çıkan bir makromoleküldür. Vücutta proteinler yıkımlandığında amonyak açığa çıkar, karaciğer bunu üreye çevirir. Üre böbrek yoluyla atılır. Eğer böbrek fonksiyonu yetersiz kalırsa bu bileşikler kandan

filtre edilemez. Kan üre azotunun (BUN) yükselmesi, proteinlerin nitrojenli atıklarının vücuttan uzaklaştırılamadığının işaretidir. BUN düzeyi yüksek ise ilk akla gelmesi gereken böbrek hastalığıdır (Çötelioğlu 1991).

Kreatinin, kaslarda kreatin fosfat hidrolizi sonucu ortaya çıkan bir üründür. Böbreklerin filtrasyon gücünü ölçmede kullanılır. Kanda normalin üzerinde olursa böbreklerin yeterli filtrasyon yapamadıkları düşünülür. Ayrıca kas nekrozu, ağır egzersiz, çeşitli ilaçlar da kreatinini artıran sebepler arasındadır (Çötelioğlu 1991).

Toplam protein düzeyi ile ilgili olarak albumin ve globulin düzeylerine bakılarak fikir edinilir. Albumin, karaciğerde üretilir, plazma ozmotik basıncının % 75'inden sorumludur ve gerekli olduğunda hayvan vücudunun kullanabileceği ana aminoasit kaynağıdır (Ceron ve ark 2005). Dengesiz beslenme, kronik hastalıklar kan albumin düzeyini düşürür. Karaciğer yetmezliği, iç parazitler, böbrek hastalıkları, ciddi yanıklar sonucu toplam protein seviyesi düşebilir. Globulinlerin içerisinde immunglobulinler yer almaktadır, bilindiği gibi bunlar vücudun savunma sisteminde gerekli proteinlerdir (Çötelioğlu 1991).

Referans aralığında olmasına rağmen, serum total proteini yaşlanma ile yavaş yavaş artmaktadır. Yaşlanma nedeniyle obez köpeklerde düşük serum albumini ve yüksek serum globulini konsantrasyonları gözlenmiştir (McKelvie 1970, Kaspar ve Norris 1977).

Kolestrol, hayvanlarda insanlardaki kadar tıbbi önemde değildir. Köpeklerde kalp damarları ile ilgili genel bir problem oluşturmamaktadır. Hayvanlarda tiroid yetersizliğinde, şeker hastalığında kolesterol yükselmektedir. Açlık ya da yetersiz beslenme durumlarında ise düşmektedir (Altıntaş ve Fidancı 1993).

Diyetle alınan karbonhidratların sindirilmesi sonucu oluşan glukoz, karaciğerde glikojen şeklinde depolanır. Enerjiye ihtiyaç olduğunda, glikojen glikoza çevrilerek kana ve vücuda dağıtılır. Normal kan şekeri 60-120 mg/dl düzeyindedir. Hipoglisemi durumunda halsizlik, koordinasyon bozukluğu ve hatta felç görülebilir. Bazı ergin

köpeklerde, artan ve uzayan egzersiz sonucu da aynı problemler görülebilir (Altıntaş ve Fidancı 1993).

Köpeklerin yaşam tarzı da insanlara benzer şekilde değişmektedir. Benzer şekilde obezite sıklığı ve obeziteye bağlı hastalıkların görülme sıklığı da artmaktadır. Köpeklerde obezite sıklığının artışına paralel olarak şeker hastalığı insidensinde de 3 kat artış olmuştur (Guptill ve ark 1999). Köpeklerde tip 1 şeker hastalığı en sık rastlanan şeklidir (Hoenig ve Dawe 1992). Tip 2 formu 5 köpekten sadece 1'inde (Feldman ve Nelson 1996) görülmesine rağmen, etiyoloji ve klinik bulgular bakımından insanlardakine benzerdir (Hoenig 1995).

Obezite ve şeker hastalığı yaş, genetik profil, beslenme şekli, yaşam tarzı ile yakın ilişkilidir. Köpeklerde her yaşta şeker hastalığı görülebilir, ancak 7-9 yaş arası en yaygın olduğu dönemdir (Nelson 1995). Mattheeuws ve ark (1984) köpeklerde yaşın ilerlemesi, kilonun artması ile plazma glukoz ve insülin düzeylerinin düzenlenmesi insanlardaki gibi zor olmaktadır (Sheffy ve ark 1985).

Hematoloji laboratuvar testleri uzun süredir, köpek sağlığının değerlendirmesinde kullanılmaktadır. Köpek tıbbında şişmanlık ve obezite yaygın sorunlar olmasına rağmen, şişmanlığın hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar azdır. Kronik yangı eritrositler, lökositler ve trombositler gibi birçok hematolojik parametreyi etkilemektedir. Ayrıca, köpeklerde aneminin en yaygın nedeni yangı durumudur. Yangının neden olduğu anemi hem insanlarda hem de hayvanlarda yaygın olarak bulunmasına rağmen, altta yatan mekanizma henüz tam olarak anlaşılmamıştır. Proinfluamatuar sitokinler lökosit üretiminin güçlü indükleyicileridir (Rafaj ve ark 2016).

Hematolojik rahatsızlıklara ilaveten, fazla kilonun ve şişmanlığın glukoz ve lipid metabolizmasının düzensizliği ile ilgili olduğunu gösteren çok sayıda kanıt vardır. Abdominal obezite ve yemek sonrası bozulan lipid metabolizmasının insanlarda ateroskleroz ve koroner kalp hastalığı ile ilişkili olduğu uzun zamandır kabul edilmektedir. Köpeklerde ateroskleroz, koroner kalp hastalığı ve inme nadir görülür ve obezite ile ilişkisi bilinmemektedir. Bundan başka obezitenin insülin direncine neden

olduğu bilinmesine rağmen, obezitenin köpeklerde diabetes mellitus için bir risk faktörü olduğunu kanıtlayan mevcut veri de yoktur (Rand ve ark 2004, Rafaj ve ark 2016).

Köpeklerde obezitenin plazma kolesterolü ve trigliserit konsantrasyonlarını artırdığı, kan lipidlerinde değişikliklere sebep olduğu bildirilmektedir. Bu kan değerleri köpekler için normal değerlerin üst sınırını aşmasa da, obeziteya bağlı diğer sağlık problemleriyle ilişkili olabilir (Case ve ark 2011).

Bir çalışmada (Rafaj ve ark 2016) kilolu ve obez 45 köpek ile normal kilolu 28 köpeğin hematolojik ve biyokimyasal parametreleri incelenmiştir. Kilolu ve obez köpek grubunda nötrofil sayısı, toplam kolesterol konsantrasyonu ve alkalen fosfataz aktivitesi artmış, kan üre azotu düşmüştür. Kilolu grupta nötrofil sayısı, kolesterol ve trigliseritler artarken, obez grupta glukoz, alkalen fosfataz ve toplam kolesterol artmış, kan üre azotu ve kreatinin seviyeleri azalmıştır. Elde edilen sonuçlara göre nötrofillerin köpeklerde obeziteye ilişkin patolojiye dahil edilebileceği vurgulanmıştır. Aşırı kilo ve obezite, glukoz metabolizması ve dislipidemi bozuklukları ile karakterize edilmiştir. Bu çalışmada obez köpeklerdeki üre ve kreatinin düzeylerinin azalmasının glomerüler filtrasyon veya hiperlipidemi artışına bağlı olabileceği bildirilmektedir (Rafaj ve ark 2016).

Farklı türlerde, obezite sayısız bozuklukla ilişkilidir, ancak köpek tıbbında kronik aşırı kilo ve obezitenin kan hücre sayısı, hematolojik endeksler ve böbrek ve karaciğer fonksiyonunu değerlendiren biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisi hakkında çok az bilgi bulunmaktadır. Bu çalışma, sağlıklı normal kilolu, kilolu ve obez köpeklerde, hematolojik ve biyokimyasal bazı kan değerlerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

2.GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Gereç

Projenin materyalini Türkiye'de pet kiniklerinde tutulan bilgisayar kayıtlarında bulunan yetişkin köpeklere ait kan değerleri oluşturdu. Veriler Hasvet Medikal Danışmanlık Yazılım Veterinerlik Hizmetleri San. Ve Tic. Ltd. Şti. kayıtlarından elde edildi. Toplam 203 farklı ırklardan yetişkin köpeğe ait kan değerleri incelendi. Kan örneklerinin 103 tanesi erkek, 77 tanesi dişi yetişkin köpeğe aitti, 23 adet kanda cinsiyet belirtilmemişti.

2.2. Yöntem

Veriler elde edildikten sonra yaş, ırk, cinsiyete göre tasnif edildi. Yavru köpeklerin verileri çıkarıldı. Irkı belli olmayan ve karışık ırk köpeklerin kan değerleri kullanılmadı. Hastalık teşhisi konulmuş olanların verileri de kullanılmadı. Hayvanların kilosunun normal ya da fazla olup olmadığına, ırkına özgü kiloya göre karar verildi. Köpekler ırka özel kilo standartlarına göre (Wilcox ve Walkowicz 1995) normal, kilolu ve obez olmak üzere üç gruba ayrıldı. Köpeklerin ırkına uygun normal kilosunun % 10 fazlasına sahip köpekler kilolu, % 20 fazlasına sahip olanlar obez olarak değerlendirildi.

Her köpeğin gerçek canlı ağırlığı ırkına özgü ortalama standart canlı ağırlığına oranlandı. Canlı ağırlık oranı = Gerçek ağırlık / Irk ortalama ağırlığı * 100

Elde edilen canlı ağırlık oranı değerlerine göre bir köpeğin canlı ağırlık oranı 110 ve altında olanlar normal, 110-120 arasında olanlar kilolu ve 120'nin üzerinde olanlar ise obez olarak kabul edildi.

Toplam 203 köpeğin kan sonuçları kullanıldı. Normal ağırlıkta olan grupta 108, kilolu grupta 30, obez grupta 65 köpeğin kan verisi mevcuttu. Kan verilerinin 33 tanesi West highland white terrier, 31 tanesi Golden retriever, 15 tanesi Alman çoban köpeği, 15 tanesi Cocker spaniel, 10 tanesi Rottweiler ırkı köpeklerden oluşmuştu. Geri kalanlar daha az sayıda farklı ırklardan köpeklere aitti.

Hemogram ve biyokimyasal kan değerleri kilo gruplarına göre, besleme şekline göre karşılaştırıldı. Değerler arasındaki ilişkiler hesaplandı.

Çizelge 2.1. Irka özgü standart canlı ağırlıklar ve canlı ağırlıklara göre gruplar (n=203)

Köpek ırkı	Adet	Standart	Normal (n=108)	Kilolu (n=30)	Obez (n=65)
Alman çoban köpeği	15	38,56	<42,41	42,41-46,27	>46,27
Amerikan cocker	3	11,79	<12,97	12,97-14,15	>14,15
Beagle	4	10,89	<11,97	11,97-13,06	>13,06
Bernese dağ köpeği	1	34,46	<37,90	37,90-41,35	>41,35
Bichon Frise	1	4,00	<4,40	4,40-4,80	>4,80
Boxer	1	28,12	<30,93	30,93-33,75	>33,75
Cane corso	1	45,00	<49,50	49,50-54,00	>54,00
Chihuahua	3	1,59	<1,75	1,75-1,91	>1,91
Chow chow	2	26,08	<28,69	28,69-31,30	>31,30
Cocker spaniel	15	11,79	<12,97	12,97-14,15	>14,15
Colie	2	28,35	<31,18	31,18-34,02	>34,02
Dalmaçyalı	1	23,81	<26,19	26,19-28,58	>28,58
Doberman pincher	3	34,93	<38,42	38,42-41,91	>41,91
Dogo argentino	1	40,82	<44,91	44,91-48,99	>48,99
Drahtar	1	29,48	<32,43	32,43-35,38	>35,38
Fransız bulldog	6	11,34	<12,47	12,47-13,61	>13,61
Golden retriever	31	30,62	<33,68	33,68-36,74	>36,74
Jack russell terrier	3	6,80	<7,48	7,48-8,16	>8,16
Kafkas Çoban Köpeği	1	70,00	<77,00	77,00-84,00	>84,00
Kangal	2	51,03	<56,13	56,13-61,23	>61,23
King charles spaniel	7	4,76	<5,24	5,24-5,72	>5,72
Labrador	6	29,48	<32,43	32,43-35,38	>35,38
Malta Terrier	5	2,49	<2,74	2,74-2,99	>2,99
Pekingese	8	4,23	<4,66	4,66-5,08	>5,08
Pinscher	5	4,54	<4,99	4,99-5,44	>5,44
Pitbull	3	29,48	<32,43	32,43-35,38	>35,38
Pointer	4	20,41	<22,45	22,45-24,49	>24,49
Pomerinian	2	2,27	<2,49	2,49-2,72	>2,72
Pug	4	7,26	<7,98	7,98-8,71	>8,71
Rottweiler	10	45,36	<49,90	49,90-54,43	>54,43
Samoyed	1	26,08	<28,69	28,69-31,30	>31,30
Seter	1	29,48	<32,43	32,43-35,38	>35,38
Shair pie	1	22,68	<24,95	24,95-27,22	>27,22
Sibirya kurdu	2	23,81	<26,19	26,19-28,58	>28,58
Spitz	1	5,90	<6,48	6,48-7,08	>7,08
Staffordshire bull terrier	1	14,06	<15,47	15,47-16,87	>16,87
Weimaraner	1	35,15	<38,67	38,67-42,18	>42,18
West highland white terrier	33	8,39	<9,23	9,23-10,07	>10,07
Yorkshire terrier	11	2,76	<3,04	3,04-3,32	>3,32

2.3. İstatistik Analizler

Biyokimyasal ve hematolojik değerlerin karşılaştırılmasında, SPSS V22 (SPSS Inc., Chicago, IL) paket programında General Linear Model, Univariate analiz uygulandı. Canlı ağırlık ve kan değerleri ilişkilerini tespit etmek için aynı paket programında Bivariate Pearson Correlation analizi yapıldı. Testlerin anlamlılık düzeyi için $P < 0.05$ ve $P < 0.01$ değeri kabul edilmiştir.

Çizelge 2.2. Köpeklerde hematolojik değerlerin normal sınırları

Hematokrit, %	36,9-55,0
Hemoglobin, g/dl	12-18
Alyuvar sayısı, M/mm3	5,5-8,5
Akyuvar sayısı, M/mm3	6,6-18,4
Nötrofil sayısı, M/mm3	3,9-12
Lenfosit sayısı, M/mm3	0,8-5,6
Monosit sayısı, M/mm3	0,1-1,8
Trombosit sayısı, M/mm3	80-560

Lumsden ve ark (1979), Rizzi ve ark (2010)

Çizelge 2.3. Köpeklerde biyokimyasal değerlerin normal sınırları

Alkalen fosfataz, IU/L	20-156
Alanin aminotransferaz, IU/L	21-102
Aspartat aminotransferaz, IU/L	23-66
Toplam bilirubin, mg/dl	0,10-0,50
Toplam protein, g/dl	5,4-7,1
Albumin, g/dl	2,6-3,3
Globulin, g/dl	2,7-4,4
Glukoz, mg/dl	65-118
Kan üre azotu, mg/dl	10-28
Kreatinin, mg/dl	0,5-1,5
Kalsiyum, mg/dl	9-11,3
Fosfor, mg/dl	2,6-6,2
Amilaz, IU/L	185-700
Lipaz, IU/L	200-1800

Kaneko ve ark (1989)

3.BULGULAR

Gruplar arasında hematokrit, hemoglobin, eritrosit sayısı, lökosit sayısı bakımından farklılık görülmemektedir (Çizelge 3.1). Bununla birlikte normal ağırlıktaki ve kilolu köpeklerde bulunan hematokrit değerleri köpekler için referans sınırların biraz altında kalmıştır (Çizelge 2.2).

Granulosit, nötrofil, lenfosit, monosit sayıları normal, kilolu ve obez köpeklerde farklılık göstermemekte ve köpeklere özgü normal sınırlar içerisinde yer almaktadır.

Trombosit sayısının obez köpeklerde belirgin bir şekilde yüksek olduğu Çizelge 3.1'den izlenebilir.

Çizelge 3.1. Ağırlık gruplarına göre hematolojik değerler

	Normal		Kilolu		Obez			
Değer	n	X	n	X	n	X	SEM	P
Hematokrit, %	93	**36,05**	28	**31,57**	55	38,16	1,78	0,401
Hemoglobin, g/dl	93	15,34	28	15,89	55	15,45	0,30	0,775
Alyuvar sayısı, M/mm3	80	6,32	26	6,68	36	6,51	0,13	0,486
Akyuvar sayısı, M/mm3	93	14,58	28	11,88	55	17,15	0,97	0,126
Granulosit sayısı, M/mm3	67	12,08	17	8,75	44	14,06	1,11	0,217
Nötrofil sayısı, M/mm3	26	8,62	9	9,26	20	8,42	0,67	0,898
Lenfosit sayısı, M/mm3	83	4,00	27	2,33	40	2,55	0,56	0,321
Monosit sayısı, M/mm3	78	0,72	26	0,51	35	0,56	0,07	0,311
Trombosit sayısı, M/mm3	93	283,35b	28	259,11b	55	337,20a	13,10	**0,049***

a-b. Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (*:P<0.05)

Çizelge 3.2.'den de görüldüğü gibi alanin aminotransferaz ve lipaz aktiviteleri kilolu gruptaki köpeklerde, normal ve obez gruptaki köpeklerdekinden anlamlı seviyede daha yüksektir. Üstelik bu gruptaki lipaz düzeyi referens sınırın da üzerindedir.

Yine kontrol grubundaki toplam protein düzeyi, kilolu gruptaki aspartat aminotransferaz, toplam bilirubin, albumin, obez gruptaki glukoz ve kan üre azotu seviyeleri köpekler için olan normal sınırları aşmıştır.

Çizelge 3.2. Ağırlık gruplarına göre biyokimyasal değerler

	Normal		Kilolu		Obez			
Değer	n	X	n	X	n	X	SEM	P
Alkalen fosfataz, IU/L	39	127,05	8	74,13	27	109,81	18,04	0,533
Alanin aminotransferaz, IU/L	57	50,46b	14	89,64a	34	57,64b	4,59	**0,006***
Aspartat aminotransferaz, IU/L	23	39,10	5	**107,00**	23	46,94	14,09	0,225
Toplam bilirubin, mg/dl	33	0,24	6	**0,52**	27	0,29	0,06	0,262
Toplam protein, g/dl	39	**8,05**	9	6,64	24	6,51	0,94	0,639
Albumin, g/dl	34	3,05	7	**3,34**	28	2,93	0,08	0,143
Globulin, g/dl	23	3,41	5	3,48	23	3,71	0,13	0,377
Glukoz, mg/dl	53	103,42	12	102,58	36	**122,14**	5,04	0,100
Kan üre azotu, mg/dl	61	21,58	15	16,23	39	**29,71**	2,58	0,106
Kreatinin, mg/dl	62	1,08	16	0,79	38	1,13	0,10	0,414
Kalsiyum, mg/dl	22	10,47	5	10,92	18	10,66	0,15	0,521
Fosfor, mg/dl	15	4,26	4	4,13	8	4,78	0,27	0,578
Amilaz, IU/L	25	741,00	4	642,50	23	687,57	57,74	0,743
Lipaz, IU/L	14	783,57b	5	**2646,00**a	14	992,79b	191,06	**0,003***

a-b. Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (*:P<0.01)

Granulosit sayısı canlı ağırlıkla önemli düzeyde ilişkili bulunmuştur. Diğer hematolojik değerlerin canlı ağırlık ile ilişkisi anlamlı seviyede değildir.

Çizelge 3.3. Hematolojik değerlerin kilo ile ilişkisi

Değer	n	r	P
Hematokrit	175	-0,072	0,342
Hemoglobin	175	0,092	0,224
Alyuvar sayısı	141	0,000	0,998
Akyuvar sayısı	175	0,101	0,184
Granulosit sayısı	127	0,174*	**0,050**
Nötrofil sayısı	55	0,060	0,663
Lenfosit sayısı	149	-0,105	0,202
Monosit sayısı	138	-0,100	0,243
Trombosit sayısı	175	0,140	0,065

*. Korelasyon 0.05 düzeyinde önemlidir.

Biyokimyasal değerlerden lipaz düzeyi ile canlı ağırlık arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Biyokimyasal değerlerin kilo ile ilişkisi

Değer	n	r	P
Alkalen fosfataz	73	0,106	0,374
Alanin aminotransferaz	104	0,067	0,501
Aspartat aminotransferaz	52	0,064	0,654
Toplam bilirubin	65	0,058	0,645
Toplam protein	71	-0,138	0,251
Albumin	68	0,008	0,950
Globulin	50	0,183	0,202
Glukoz	100	0,171	0,089
Kan üre azotu	114	0,151	0,108
Kreatinin	115	-0,011	0,904
Kalsiyum	44	0,040	0,797
Amilaz	51	-0,124	0,385
Lipaz	33	0,579**	**0,000**

**. Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 3.5. Besleme şeklinin hematolojik değerlere etkisi

Değer	Besleme şekli	n	X	SEM	P
Hematokrit	ev yemeği	14	42,14	1,88	0,255
	hazır mama	22	46,50		
Hemoglobin	ev yemeği	14	15,16	0,74	0,812
	hazır mama	22	15,51		
Alyuvar sayısı	ev yemeği	5	6,56	0,28	0,766
	hazır mama	14	6,74		
Akyuvar sayısı	ev yemeği	14	**22,97**	2,94	0,294
	hazır mama	22	16,70		
Nötrofil sayısı	ev yemeği	7	9,63	1,16	0,710
	hazır mama	9	8,75		
Lenfosit sayısı	ev yemeği	5	2,43	0,85	0,327
	hazır mama	13	4,15		
Monosit sayısı	ev yemeği	5	0,33	0,15	0,364
	hazır mama	13	0,61		
Trombosit sayısı	ev yemeği	14	350,79	21,22	0,382
	hazır mama	22	313,23		

Çizelge 3.6. Besleme şeklinin biyokimyasal değerlere etkisi

Değer	Besleme şekli	n	X	SEM	P
Alkalen fosfataz	ev yemeği	8	60,63	9,29	0,534
	hazır mama	9	72,44		
Alanin aminotransferaz	ev yemeği	11	56,64	5,77	0,249
	hazır mama	15	43,00		
Aspartat aminotransferaz	ev yemeği	9	28,00	8,02	0,607
	hazır mama	13	36,38		
Toplam bilirubin	ev yemeği	11	0,37	0,10	0,255
	hazır mama	11	0,14		
Toplam protein	ev yemeği	8	6,51	0,36	0,561
	hazır mama	11	6,08		
Albumin	ev yemeği	10	2,78b	0,07	**0,027***
	hazır mama	14	3,09a		
Globulin	ev yemeği	11	3,95	0,16	0,187
	hazır mama	13	3,51		
Glukoz	ev yemeği	9	**122,00**	5,43	0,247
	hazır mama	14	109,07		
Kan üre azotu	ev yemeği	10	**44,00**a	5,90	**0,021***
	hazır mama	15	14,67b		
Kreatinin	ev yemeği	9	**1,60**	0,15	0,123
	hazır mama	15	1,11		
Kalsiyum	ev yemeği	6	10,91	0,15	0,118
	hazır mama	9	10,41		
Amilaz	ev yemeği	10	**796,20**	70,59	0,163
	hazır mama	13	592,15		
Lipaz	ev yemeği	8	861,25	280,47	0,126
	hazır mama	12	1760,42		

a-b. Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (*:P<0.05)

Çizelge 3.5.'de besleme şeklinin hematolojik değerleri belirgin bir şekilde etkilemediği görülmektedir. Bununla birlikte ev yemeği ile beslenen köpeklerde akyuvar sayısı normal sınırların üzerindedir.

Besleme şekli köpeklerde albumin ve kan üre azotu miktarlarını anlamlı düzeyde etkilemiştir. Ev yemeği ile beslenen köpeklerde albumin daha düşük bulunmuştur. Kan üre azotu ise hazır mama ile beslenenlerin aksine ev yemeği ile beslenen köpeklerde daha yüksektir. Bu rakam normal referens değerlerin de üzerinde bulunmuştur.

Ev yemeği ile beslenen köpeklerde glukoz, kreatinin ve amilaz düzeyleri de normal referens sınırlardan daha yüksektir. Diğer biyokimyasal değerler besleme şeklinden etkilenmemiştir.

4.TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında normal ve kilolu köpeklerin kan değerleri karşılaştırılmış, kan değerlerinin kilo ile ilişkileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Trombosit sayısı obez köpeklerde kontrol grubu köpeklerdekinden daha yüksek olmasına rağmen köpekler için verilen normal sınırlar içerisinde bulunmuştur. Trombosit sayısının yüksek olması anemi, kanser, allerji, enfeksiyon gibi sebeplere bağlı olabilir. Hematokrit, hemoglobin, alyuvar sayılarına bakıldığında, obez grupta anemiyi işaret edecek bulgu yoktur. Tersine normal kilolu ve kilolu gruplarda hematokrit değerleri köpeklerin referens sınırlarının altındadır. Bu da kilolu köpeklerde trombosit sayısının yüksek olmasının anemi ile ilgili olmadığını göstermektedir. Önemli olmamakla birlikte obez grupta akyuvar sayısının normal gruptakinden biraz yüksek olması (14.58'e karşı 17.15 M/mm^3) yangı ya da enfeksiyonu akla getirmektedir. Nitekim Woolcock ve ark (2017) tarafından 715 köpekte yapılan bir çalışmada da trombositozun sebepleri arasında % 55,7 neoplazi, % 46,6 yangısal hastalıkların olduğu bildirilmektedir. İnsanlarda obezitenin yangısal bir durum olarak kabul edilmesi (Das 2001), yangısal durumlarda trombosit sayısının artması, bu çalışmada obez köpeklerde neden trombosit sayısının yüksek olduğunu açıklamaktadır. Buna paralel olarak, trombosit sayısı ile canlı ağırlık arasında P=0,065 düzeyinde pozitif yönde bir korelasyon da bulunmuştur.

Rafaj ve ark (2016) da sunulan çalışma ile uyumlu olarak, alyuvar, hematokrit, hemoglobin değerlerinde normal, kilolu ve obez köpeklerde farklılık olmadığını bildirmiştir. İnsanlarda aksi olarak, hematokrit ve hemoglobin düzeyleri açısından obez bireylerin normal kilolu bireylere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu bildirilmektedir (Rao ve Morghom 1986, Zhang ve ark 2010, Ornelas ve ark 2011).

İnflamasyona ilk yanıt veren immun hücreler olan nötrofiller, son zamanlarda obezite ile ilişkilendirilmişse de (Chmelar ve ark 2013), bu çalışmada normal, kilolu ve obez gruplarda nötrofil sayısı bakımından farklılık görülmemiştir. Benzer şekilde lenfosit ve monosit sayıları da köpeklerin kilosundan etkilenmemiştir. Sunulan çalışmanın aksine, Rafaj ve ark (2016) da kilolu ve obez köpeklerde nötrofillerin arttığını, fakat akyuvar sayısının etkilenmediğini rapor etmişlerdir.

Ev yemeği ile beslenen köpeklerde akyuvar sayısı normal sınırların üzerinde bulunmuştur (Çizelge 3.5). Bunun nedeni köpeklerde hazır mamaya karşı allerjik reaksiyonlar sebebiyle ev yemeğine geçilmiş olabilir. Aynı şekilde ev yemeğinin içerisinde bulunan herhangi bir yiyeceğe reaksiyon olabilir.

Karaciğer fonksiyonunun değerlendirilmesinde en yaygın olarak kullanılan enzim, alanin aminotransferaz seviyesi kilolu grupta, normal ve obez gruptakinden daha yüksek bulunmuştur (P=0,006). Bütün gruplarda enzim seviyeleri referens sınırlar içerisindedir. Bu çalışmadakine benzer şekilde, Pena ve ark (2008), Zoran (2010), Tribuddharatana ve ark (2011) alanin aminotransferaz seviyesinin obez köpeklerde yükseldiğini bildirmiştir. Piantedosi ve ark (2016) obez köpeklerde referens aralığının üstünde alanin aminotransferaz aktivitelerinin olduğunu bildirmişlerdir. Kilolu ve obez köpeklerde karaciğer hasarı olabileceğini gösteren bu çalışmaların aksine, alanin aminotransferaz (Abinaya ve ark 2018), ve aspartat aminotransferaz enzimlerinin kiloya bağlı olarak değişmediğini, alkalen fosfataz aktivitesinin ise obez ve kilolu köpeklerde arttığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (Rafaj ve ark 2016).

Bu çalışmada kilolu köpeklerdeki aspartat aminotransferaz enzimi düzeyi normal referens aralığın üst sınırından daha yüksek bulunmuştur. Aynı şekilde toplam bilirubin düzeyi de aynı grupta üst sınırın üzerindedir. Bu da bu grup içerisinde karaciğer problemli köpek ya da köpeklerin olabileceği ihtimalini akla getirmektedir. Ancak karaciğerle ilgili diğer iki enzim alanin aminotransferaz ve alkalen fosfataz seviyeleri normal referens sınırları içerisindedir. Fonksiyonel olarak yağ emilimi ve bağırsak mukozasında uzun zincirli yağ asitlerinin taşınması ile ilgili olan ve kilo verdikten sonra seviyesinin önemli ölçüde azaldığı bildirilen (Pena ve ark 2014), obez köpeklerde yüksek olması beklenen alkalen fosfataz enzimi seviyesi bu çalışmada normal, kilolu ve obez köpeklerde belirgin bir farklılık göstermemiştir.

Toplam protein, albumin ve globulin düzeyleri ağırlık gruplarından etkilenmemiştir, normal köpeklerde toplam protein (8,05 g/dl), kilolu köpeklerde ise albumin (3,34 g/dl) düzeyleri referens sınırların üzerinde çıkmıştır. Albuminin kilolu köpeklerde yüksek olması Abinaya ve ark (2018)'nın bildirdiği obez köpeklerde düşük albumin düzeyi ile çelişkilidir. Yine bu çalışmada elde edilen, kiloya göre değişmeyen

toplam protein ve globulin düzeyleri Lowseth ve ark (1990), Radokovich ve ark (2017), Piantedosi ve ark (2016)'nın bildirdikleri, her iki protein düzeyinin obez köpeklerde arttığı bulgularıyla uyumlu değildir.

Ev yemeği ile beslenen köpeklerde albumin düzeyi, hazır mama ile beslenenlerinkinden daha düşük bulunmuştur (P=0,027). Bunun olası sebepleri ev yemeğinde hazır mamadakinden daha düşük protein sağlanması ya da böbrek problemleri nedeniyle albumin kaybı olabilir. Ev yemeğinin düzensiz öğünler halinde verilmesi sebebiyle de düşük ölçümler elde edilmiş olabilir. Ancak kan üre azotu ve kreatinin düzeylerinin kilo ile birlikte değişmemesi, böbrek problemi ihtimalini zayıflatmaktadır.

Gruplar arasında glukoz, kan üre azotu, kreatinin bakımından farklılık çıkmamıştır, ancak obez grupta hem glukoz hem de kan üre azotu değerleri normal referens sınırların üzerinde bulunmuştur. Aynı şekilde Abinaya ve ark (2018) da bu üç parametrenin normal, kilolu ve obez köpeklerde benzer olduğunu tespit etmiştir, farklı olarak her üç değeri de normal referens sınırlar içerisinde bildirmişlerdir. Yine bir yıldan fazla bir süre boyunca aşırı derecede obez olmasına rağmen, köpeklerde açlık glukoz konsantrasyonlarının normal aralıklarda ve diyet gruplarına göre benzer olduğu bildirilmiştir (Diez ve ark 2004). Diğer bir çalışmada (Rafaj ve ark 2005) ise obez köpeklerde muhtemelen artmış glomerüler hiperfiltrasyonun bir sonucu olarak kan üre azotu, kreatinin seviyelerinin düştüğü, glukozun yükseldiği tespit edilmiştir.

Hazır mamayla beslenen köpeklerin aksine ev yemekleriyle beslenen hayvanların kan üre azotu seviyesi daha yüksek çıkmıştır (P=0,021) ve seviye üst referens değerin de bir hayli yukarısındadır. Buna benzer olarak ev yemeği ile beslenen köpeklerde kreatinin düzeyi de normal sınırların üzerindedir, fakat istatistiksel olarak hazır mama ile beslenen köpeklerinden farklı değildir. Kan üre azotunun yüksek olması ilk başta böbrek, karaciğer problemlerini, yüksek düzeyde protein beslemesini akla getirmektedir. Ev yemeği ile beslenen köpeklerde kreatinin seviyesinin de yüksek olması, ayrıca akyuvar sayısının normalden fazla olması böbrek hastalıkları ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

Obezitede ev yemeklerinin etkinliği hakkında uyumsuz görüşler bulunmaktadır (Lewis 1978). Ev yemeğiyle beslenen köpeklerin daha fazla miktarda yiyecek tükettikleri düşünülmektedir. Bu durum ev yemekleri ile besleme şeklinin yoğun olduğu ülkeler için geçerli olabilir. Kuzey Amerika'da hayvanların % 95'i hazır mama ile beslenmekte ve hazır mamanın az kullanıldığı ülkelerdeki kadar yaygın obezite görülmektedir (Lund ve ark 1999). Obezite sıklığında gıda tipinin etkili olmadığı epidemiyolojik çalışma sonuçlarından görülebilir (Robertson 2003).

Serum lipaz seviyelerinin kilolu köpeklerde normal ve obez köpeklerdekinden belirgin bir şekilde yüksek (2646,00 U/L) olması, hatta normal referens sınırların da üzerinde olması bu hayvanları yüksek yağlı diyetle beslendiğini ya da pankreatitisi düşündürebilir. Çizelge 3.6'dan izlenebileceği gibi hazır mama ile beslenen köpeklerde (1760,42 U/L), lipaz seviyesinin ev yemeği (861,25 U/L) ile beslenenlere göre üst sınıra yaklaşmış olması yağ bakımından zengin beslemenin daha muhtemel sebep olabileceğini göstermektedir. Çünkü hazır mamalara hayvanların iştahla tüketimini sağlamak üzere bazen gereğinden fazla yağ ilave edilmektedir.

Serum lipaz seviyesi ile canlı ağırlık arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki ($r=0.579$, $P<0,001$) bulunmaktadır. Yani kilo aldıkça kanda lipaz enzimi düzeyi artacaktır.

Serum amilaz, kalsiyum, fosfor düzeyleri normal kiloda olan köpeklerde ve kilolu köpeklerde bariz bir farklılığa yol açmamıştır. Ev yemeği ile beslenen köpeklerde amilaz düzeyi artmış, üst sınırı geçmiştir. Bunun olası sebebleri arasında en başta pankreas yetmezliği, böbrek yetmezliği düşünülebilir. Ev yemeği ile beslenen köpeklerde akyuvar sayısı, kan üre azotu, kreatinin, amilaz seviyelerinin de yüksek olması bu köpeklerde böbrek yetmezliği problemi olduğu ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Obez köpeklerde trombosit sayısının artmış olması dışında hematolojik değerler açısından normal, kilolu ve obez köpekler arasında farklılık görülmemiştir.

Biyokimyasal değerlerden alanin aminotransferaz ve lipaz aktiviteleri kilolu köpeklerde belirgin olarak yüksektir.

Kilolu köpeklerde alanin aminotransferaz, lipaz, trombosit sayısının yüksek bulunması, bu hayvanların karaciğer, pankreas, kalp problemleri yaşadığı veya yaşayacağının göstergesidir.

Hematolojik verilerden granulosit sayısı, biyokimyasal verilerden de lipaz aktivitesinin canlı ağırlık veya kilo ile pozitif korelasyona sahip bulunmuştur.

Ev yemeği ile beslenen köpeklerde albumin seviyesinin düşük, kan üre azotu seviyesinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Birçok çalışmada, obezite ve hematolojik değerler arasındaki ilişki değişkendir ve tutarlı değildir. Bunda muhtemelen çeşitli hastalıkların, bozuklukların, ilaç kullanımlarının etkili olduğu sanılmaktadır.

Kilolu köpeklerde çok sayıda ve kilo durumunu değerlendirmeye özel kan testleri yapılarak ve sonuçları değerlendirilerek daha doğru ve tutarlı bilgiler elde edilebilir.

6.KAYNAKLAR

Abinaya A, Pasupathi Karu, Karunakaran R, Cecilia Joseph, Senthil NR, Vairamuthu S, 2018. Influence of age on blood biochemical profile of obese dogs. International Journal of Chemical Studies, 6, 991-3.

Altıntaş A Fidancı UR, 1993. Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değeri. Ankara Ünv Vet Fak Derg, 40, 173-86.

Aytuğ N, 1998. Metabolizma hastalıkları, In: Kedi ve köpek kastalıkları, İmren HY (ed), Ankara, Medisan Yayınları, s. 345-6.

Bailhache E, Nguyen P, Krempf M, Siliart B, Magot T, Ouguerram K, 2003. Lipoproteins abnormalities in obese insulin-resistant dogs. Metabolism: Clinical and Experimental, 52, 559-64.

Bharadwaj D, Stein MP, Volzer M, Mold C, Clos TWD, 1999. The major receptor of C-reactive protein on leukocyte is Fcc receptor II. The Journal of Experimental Medicine, 190, 585-90.

Case LP, Hayeg MG, Daristotle L, Raasch MF, 2011. Canine and feline nutrition. Third Edition, Missouri, Mosby, A Resource for Companion Animal Professionals, p. 1-430.

Ceron JJ, Eckersall PD, Martinez-Subiela S, 2005. Acute phase proteins in dogs and cats: current knowledge and future perspectives. Vet Clin Path, 34, 85-99.

Chikamune T, Katamoto H, Ohashi F, Shimada Y, 1995. Serum lipid and lipoprotein concentrations in obese dogs. The Journal of Veterinary Medical Science, 57, 595-8.

Chmelar J, Chung KJ, Chavakis T, 2013. The role of innate immune cells in obese adipose tissue inflammation and development of insulin resistance. Thromb Haemost, 109, 399-406.

Cooke PS, Naaz A, 2004. Role of estrogens in adipocyte development and function. Experimental Biology and Medicine, 229, 1127-35.

Christopher MM, 1995. Hematologic complications of diabetes mellitus. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, 25, 625-37.

Çötelioğlu Ü, 1991. Pratik fizyoloji ders notları. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ders Notu No:5.

Dandona P, Chaudhuri A, Mohanty P, Ghanim H, 2007. Antiinflammatory effects of insulin. Current Opinion in Clinical Nutrition, 10, 511-7.

Das UN, 2001. Is obesity an inflammatory condition? Nutrition, 17, 953–66.

De Godoy MRC, Swanson KS, 2013. Nutrigenomics: Using gene expression and molecular biology data to understand pet obesity. Journal of Animal Science, 91, 2949-64.

Diez M, Michaux C, Jeusette I, Baldw P, Istasse L, Biourge V, 2004. Evolution of blood parameters during weight loss in experimental obese Beagle dogs. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 88, 166-71.

Diez M, Nguyen P, 2006. The epidemiology of canine and feline obesity. Waltham Focus, 16, 2-8.

Donoghue S, Scarrlett JM, 1998: Diet and feline obesity. J Nutr, 128, 2776-8.

Elliot DA, 2003. Obesity, In: Small animal internal medicine, Nelson RW and Couto CG (Eds), 3 rd Ed., Missouri, Mosby Inc., p. 817-27.

Feldman EC, Nelson RW, 1996. Diabetic ketoacidosis, In: Canine and feline endocrinology and reproduction, Philadelphia, WB Saunders Company, p. 392-421.

German AJ, 2006. The growing problem of obesity in dogs and cats. Journal of Nutrition, 136, 1940S-6S.

Guptill L, Glickman L, Glickman N, 1999. Is canine diabetes on the increase? In: Recent advances in clinical management of diabetes mellitus. Proceedings of Symposium on ash in North America Veterinary Conference, p. 24-27.

Hoenig KA, 1995. Pathophysiology of canine diabetes. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 25, 553-61.

Hoenig M, Dawe DL, 1992. A qualitative assay for beta cell antibodies. Preliminary results in dogs with diabetes mellitus. Veterinary Immunology and Immunopathology, 32, 195-203.

Hoenig M, Caffail Z, Ferguson DC, 2007. Triiodothyronine differentially regulates key metabolic factors in lean and obese cats. Domestic Animal Endocrinology, 34, 229-37.

Ishioka K, Soliman MM, Sagawa M, Nakadomo F, Shibata H, Honjoh T, Hashimato A, Kitamura H, Kimura K, Saito M, 2002: Experimental and clinical studies on plasma leptin in obese dogs. J Vet Med Sci, 64, 349-53.

Jeusette IC, Lhoest ET, Istasse LP, Diez MO, 2005. Influence of obesity on plasma lipid and lipoprotein concentrations in dogs. American Journal of Veterinary Research, 66, 81-6.

Jerico MM, Scheffer KC, 2002. Epidemiocal aspects of obese dogs in the city of Sao Paulo. Clinica Veterinaria, 37, 25-9.

Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML, 1989. Clinical biochemistry of domestic animals. 4th Ed. New York, NY, Academic press, p. 2-7.

Kaspar LV, Norris WP, 1997. Serum chemistry values of normal dogs (beagles): associations with age, sex, and family line. Lab Animal Sci, 27, 980-5.

Kienze E, Bergler R, Mandernach A, 1998. A Comparison of the feeding behavior and the human-animal relationship in owners of normal and obese dogs. J Nutr, 128, 2779-82.

Laflamme D, 1997. Development and validation of a body condition score system for cats. Clin Tool Feline Prac, 25, 13-8.

Lewis LD, 1978. Obesity in the dog. Journal of the American Animal Hospital Association, 14, 402-9.

Lowseth LA, Gillett NS, Gerlach RF, Muggenburg BA, 1990. The effects of aging on hematology and serum chemistry values in the beagle dog. Veterinary Clinical Pathology, 19, 13-9.

Lumsden JH, Mullen K, McSherry BJ, 1979. Canine hematology and biochemistry reference values. Can J Comp Med, 43, 125-31.

Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CK, Kolar LM, Klausner JS, 1999. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States. Journal of the American Veterinary Medical Association, 214, 1336-41.

Mattheeuws D, RottiersR, BaeyensD, Vermeulen A, 1984. Glucose tolerance and insulin response in obese dogs. Journal of the American Animal Hospital Association, 20, 287-93.

McKelvie DH, 1970. Blood serum chemistry. In: The beagle as an experimental dog, AC Andersen Ames (Ed), Iowa, p. 281-4.

McLaughlin T, Abbasi F, Lamendola C, Liang L, Reaven G, Schaaf P, Reaven P, 2002. Differentiation between obesity and insulin resistance in the association with C-reactive protein. Circulation, 106, 2908-12.

Muğlalı ÖH, 1998. Beslenme hastalıkları ve klinik besleme. Köpek ve kedi besleme beslenme hastalıkları ve klinik besleme, Ankara.

Murata H, Shimada N, Yoshioka M, 2004. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. The Veterinary Journal, 68, 28-40.

Nelson RW, 1995. Diabetes Mellitus. In: Textbook of veterinary internal medicine. Ettingen SJ, Feldman EC (eds), 4th Ed, Philadelphia, WB Saunders, p. 1510-37.

Ornelas PT, Salazar JJE, Martinez-Salgado H, 2011. Coexistence of obesity and anemia in children between 2 and 18 years of age in Mexico. Bol Med Hosp Infant Mex, 68, 431-7.

Park HS, Park JY, Yu R, 2005. Relationship of obesity and visceral adiposity with serum concentrations of CRP, TNFα, and IL-6. Diabetes Research and Clinical Practice, 69, 29-35.

Pratt DS, Kaplan MM, 1999. Evaluation of the liver (Laboratory tests), In: Diseases of the Liver. Volume 1, Schiff ER, Sorrell MF, Maddrey WC, (Eds), Eight ed. Philadelphia, LippincottRaven, p. 205-44.

Pena C, Suarez L, Bautista-Castano I, Montoya JA, Juste MC, 2008. Relationship between analytic values and canine obesity. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 92, 324-5.

Pena C, Suarez L, Bautista-Castano I, Montoya JA, Juste MC, Carretón E, Montoya-Alonso JA, 2014. Effects of low-fat high-fi bre diet and mitratapide on body weight reduction, blood pressure and metabolic parameters in obese dogs. J Vet Med Sci, 76, 1305-8.

Piantedosi D, Di Loria A, Guccione J, De Rosa A, Fabbri S, Cortese L, Carta S, Ciaramella P, 2016. Serum biochemistry profile, inflammatory cytokines, adipokines and cardiovascular findings in obese dogs. The Veterinary Journal, 216, 72-8.

Radakovich LB, Truelove MP, Pannone SC, Olver CS, Santangelo KS, 2017. Clinically healthy overweight and obese dogs differ from lean controls in select CBC and serum biochemistry values. Veterinary Clinical Pathology, 46, 221-6.

Rafaj RB, Mrljak V, Guelfi JF, 2005. Number of thrombocytes and mean platelet volume in canine babesiosis. Review Medical Veterinary, 156, 95-8.

Rafaj RB, Kules J, Turković V, Rebselj B, Mrljak V, Kucer N, 2016. Prospective hematologic and biochemical evaluation of spontaneously overweight and obese dogs. Veterinarskiarhiv, 86, 383-94.

Rand JS, Fleeman LM, Farrow HA, 2004. Canine and feline diabetes mellitus: nature or nurture? J Nutr, 134, 2072-80.

Rand JS, Martin G, 2004. Feline Obesity: causes consequences and management. In: 29th World Congress of the World Small Animal Veterinary Association, Rhondes, Greece, p. 382-4.

Rao GM, Morghom LO, 1986. Effect of obesity on erythrocyte count and hemoglobin levels in Libyan diabetic patients. Clin Physiol Biochem, 4, 277-80.

Rizzi TE, Meinkoth JH, Clinkenbeard KD, 2010. Normal hematology of the dog. In: Schalm's veterinary hematology, Weiss DJ, Wardrop KJ (Ed). Sixth Edition, Schalm's Veterinary Hematology, Singapore, Blackwell Publishing Ltd, p. 799-809.

Robertson ID, 2003. The association of exercise, diet and other factors with owner perceived obesity in privately owned dogs from metropolitan perth, WA. Prev Med Vet, 58, 75-83.

Saad FMOB, 2004. Weight loss programs for dogs and cats. In: IVSimposio sobre nutricao de animais de estimacao, Colégio Brasileiro de Nutriçao Animal, Sao Paulo, SP, Brazil, 1-48.

Sheffy BE, Williams AJ, Zimmer JF, Ryan GD, 1985. Nutrition and metabolism of the geriatric dog. The Cornell Veterinarian, 75, 324-47.

SPSS. SPSS for Windows, Version 22. SPSS Inc. Chicago.

Switonski M, Mankowska M, 2013. Dog obesity – The need for identifying predisposing genetic markers. Research in Veterinary Science, 95, 831-6.

Şentürk H, Canbakan B, Hatemi İ, 2004. Karaciğer enzim yüksekliklerine klinik yaklaşım. Gastroenterolojide klinik yaklaşım sempozyum dizisi, No, 38, 9-13.

Tribuddharatana T, Konigpiromchean Y, Sribhen K, Sribhen C, 2011. Biochemical alterations and their relationships with the metabolic syndrome components in canine obesity. Kasetsart J (Nat Sci) 45, 622-8.

Wilcox B, Walkowicz C, 1995. Atlas of dog breeds of the World, Fifth Edition, USA, T.F.H. Publications Inc.

Womack J, Tien PC, Feldman J, Shin JH, Fennie K, Anastos K, Cohen MH, Bacon MC, Minkoff H, 2007. Obesity and immune cell counts in women. Metabolism, 56, 998-1004.

Woolcock AD, Keenan A, Cheung C, Christian JA, Moore GE, 2017. Thrombocytosis in 715 Dogs (2011-2015). J Vet Intern Med, 31, 1691-9.

Zhang Y, Ma AQ, Gong M, Lu Q, Lu M, Tian G, 2010. Red blood cell level is increased in obese but not in non-obese patients with coronary heart disease. J Geriatr Cardiol, 7, 143-6.

Zoran DL, 2010. Obesity in Dogs and Cats: A metabolic and endocrine disorder. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, 40, 221-39.

7.EKLER

7.A.ETİK KURUL BELGESİ

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
VETERİNER FAKÜLTESİ DENEY HAYVANLARI
ÜRETİM VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ETİK KURULU (SÜVDAMEK) KARARLARI

Toplantı Tarihi	27.04.2018	Toplantı Sayısı	2018/05	Karar Sayısı	2018/34

S.Ü. Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Fatma İNAL tarafından sunulan "**Normal ve kilolu köpeklerde bazı kan değerlerinin karşılaştırılması**" başlıklı Tez Projesi başvurusu; Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliğin **8 inci maddesinin 8 inci fıkrasının (k) bendinde belirtilen "1)Teşhis ve tedavi amaçlı klinik uygulamalar, 2) Ölü hayvan veya dokusu, mezbaha materyalleri, atık fetuslar ile yapılan prosedürler, 3) Süt sağma, 4) Dışkı veya altlık örneği toplama, 5) Sürüntü ile örnek alma. şeklindeki müdahaleler HADMEK iznine tabi değildir"** ifadesi gereğince etik kurul onayına ihtiyaç yoktur.

Prof. Dr. Oya BULUT Başkan	Doç. Dr. Özgür ÖZDEMİR Başkan Yardımcısı (Katılmadı)

Prof. Dr. İbrahim AYDIN Üye	Prof. Dr. Özlem DERİNBAY EKİCİ Üye	Doç. Dr. Ayşe ER Raportör Üye
Doç. Dr. Mustafa Selçuk ALATAŞ Hayvan Refahı Birimi Üyesi	Muhan ÜLGEN Konya Doğayı ve Hayvanları Koruma Derneği Üyesi (Katılmadı)	Gökhan GÜLER Sivil Üye (Katılmadı)

7.B.YAYINLARI

1. Canıtez H, İnal F. (2017). Köpeklerde obezite. Türk Veteriner Hekimler Birliği Dergisi, 3-4: 63-72

8.ÖZGEÇMİŞ

Veteriner Hekim Havva CANITEZ 1990 Konya doğumludur. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Konya'da tamamlamıştır. 2013 yılında Konya Selçuk Üniversitesinden mezun olmuştur. Meslek hayatına küçükbaş hayvan kliniği olan Nurvet Veteriner Kliniğinde başlamış ve burada 2 sene süreyle çalışmıştır. 2016 yılında Sivas Yıldızeli İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde göreve başlamış ve halen görevine devam etmektedir.

Evli ve bir çocuk annesidir.