



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OSTEOARTRİTİS TANILI KÖPEKLERDE FİZYOTERAPİ
PROGRAMININ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

Uzm. Fzt. Neyran ALTINKAYA

**ŞUBAT 2021
DENİZLİ**

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OSTEOARTRİTİS TANILI KÖPEKLERDE FİZYOTERAPİ
PROGRAMININ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

Uzm. Fzt. Neyran ALTINKAYA

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Erdoğan KAVLAK

Denizli, 2021

YAYIN BEYAN SAYFASI

Pamukkale Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği Uygulama Esasları Yönergesi Madde 24-(2) “Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora öğrencileri için: Doktora tez savunma sınavından önce, doktora bilim alanında kendisinin yazar olduğu uluslararası atıf indeksleri kapsamında yer alan bir dergide basılmış ya da basılmak üzere kesin kabulü yapılmış en az bir makalesi olan öğrenciler tez savunma sınavına alınır. Yüksek lisans tezinin yayın haline getirilmiş olması bu kapsamda değerlendirilmez. Bu ek koşulu yerine getirmeyen öğrenciler, tez savunma sınavına alınmazlar” gereğince yapılan yayın/yayınların listesi aşağıdadır (Tam metin/metinleri ekte sunulmuştur):

Ek-1. **Altınkaya N**, Çağatay S, Necati E. Neurological physiotherapy in labrador retriever dog with paraparesis: a case report. *International Journal of Physiotherapy* 2020; 7(5): 192-195.

Ek-2 **Altınkaya N**, Çağatay S. Köpeklerde Spinal Yaralanmalar Sonrası Fizyoterapi Uygulamaları: Olgu Sunumları *Izmir Democracy University Health Sciences Journal* 2020; 3(3): 214-223.

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı : Neyran ALTINKAYA

İmza :

ÖZET

OSTEOARTRİTİS TANILI KÖPEKLERDE FİZYOTERAPİ PROGRAMININ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Neyran ALTINKAYA
Doktora Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Erdoğan KAVLAK
Şubat 2021, 68 sayfa

Araştırmamızın amacı osteoartrit (OA) tanılı köpeklerde fizyoterapi programının etkinliğini incelemektir. Fizyoterapi programının etkinliği köpeklerde yürüyüş sürelerindeki, ağrı ve topallama skorlarındaki değişiklikler üzerinden yorumlanmıştır.

Çalışmaya OA tanısı almış 20 köpek dahil edilmiştir. Köpekler çalışma grubu (n=10) ve kontrol grubu (n=10) olmak üzere randomize olarak iki gruba ayrılmıştır. Her iki gruptaki köpeklerin etkilenen kalça eklemine Hyalüronik Asit (HA) enjeksiyonu uygulanmıştır. Çalışma grubundaki köpeklere ayrıca 4 hafta boyunca, haftada 3 gün toplam 12 seanslık fizyoterapi programı uygulanmıştır. Kontrol grubuna HA dışında bir uygulamada bulunulmamıştır. Tüm olguların çalışma başlangıcında ve dört hafta sonrasında gonyometrik ölçümler, çevre ölçümleri, topallama ve ağrı skorları, ayakta durma süreleri ve 12 metre yürüyüş testi ile adım sayıları ve yürüyüş süreleri değerlendirilmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre fizyoterapi uygulanan grupta tüm değerlendirme parametrelerinde gelişme gözlenirken ($p<0,05$), kontrol grubunun uyluk çevre ölçümü ve topallama skorlarında bir iyileşme gözlenmedi ($p>0,05$). Ayrıca çalışma grubuna ait kalça ekstansiyonu, uyluk çevre ölçümleri, topallama ve ağrı skorlarında ve ayakta durma süresi ölçümlerinde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla iyileşme sağlandı ($p<0,05$).

Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda, HA ile birlikte uygulanan fizyoterapi programının OA'lı köpeklerin normal eklem hareketini, kas kütlesini, ayakta durabilme süresini, topallama derecesini, yürüyüş parametrelerini ve ağrısını iyileştiren bütüncül bir yaklaşım olduğunu söyleyebiliriz. Fizyoterapi uygulamaları OA'lı köpeklerin tedavi programlarına eklenmelidir.

Anahtar kelimeler: Veteriner fizyoterapi, Osteoartrit, Köpek, Hayvanlarda fizyoterapi, Rehabilitasyon

ABSTRACT

INVESTIGATION OF EFFECTIVENESS OF THE PHYSIOTHERAPY PROGRAM IN DOGS WITH OSTEOARTRITIS

ALTINKAYA, Neyran

PhD Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: Assoc. Prof. Erdoğan KAVLAK (PT, PhD)

February 2021, 68 Pages

The aim of our study was to examine the effectiveness of the physiotherapy program in dogs with Osteoarthritis. The effectiveness of the physiotherapy program was interpreted by the changes in walking time, pain and lameness scores in dogs.

Twenty dogs diagnosed with osteoarthritis were included in this study. It was randomly divided into two groups as the study group (n = 10) and the control group (n = 10). Hyaluronic acid injection was applied to the affected hip joint of dogs in both groups. In addition, the dogs in the study group received a total of 12 sessions of physiotherapy program 3 days a week for 4 weeks. No recommendation other than routine medical treatment was made to the control group. In all cases goniometric measurements, circumference measurements, lameness and pain scores, standing time and 12 m walking test were evaluated at the beginning of the study and after four weeks.

According to the our results, improvement was observed in all evaluation parameters in the group that received physiotherapy ($p < 0.05$), while no improvement was observed in the thigh circumference measurement and lameness scores of the control group ($p > 0.05$). In addition, a statistically greater improvement was achieved in the study group in terms of hip extension, thigh circumference measurements, lameness and pain scores, and standing time measurements compared to the control group ($p < 0.05$).

In line with the results of our study, we can say that the physiotherapy program applied with hyaluronic acid is a holistic approach that improve the range of motion, muscle mass, standing time, lameness, gait parameters and pain of dogs with osteoarthritis.

Key-words: Veterinary physiotherapy, Osteoarthritis, Dog, Animal physiotherapy, Rehabilitation

TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim ve tez çalışmam süresince tecrübelerinden yararlandığım başta tez danışman hocam Doç. Dr. Erdoğan KAVLAK'a,

Tez çalışmam sürecinde yardımlarını esirgemeyen ve kritik yorumlarını paylaşan hocalarım Prof. Dr. Uğur CAVLAK'a, Prof. Dr. Eser ÖZGENCİL'e ve Prof. Dr. Filiz ALTUĞ'a,

Tez çalışmam boyunca ve klinik deneyimlerimde bana destek olan Yrd. Doç. Dr. Soner Çağatay'a,

Bu sürecin her aşamasında bana destek olan, gerek iş gerekse özel hayatımda hep yanımda olduğunu bildiğim Dr. Fzt. Ediz NECATİ'ye,

Ve beni bugünlere getiren, benimle gurur duyduğunu bildiğim, tüm hayatım boyunca her koşulda yanımda olan canım aileme ve dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	Xi
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Amaç.....	3
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	4
2.1. Osteoartritis.....	4
2.1.1. Etiyoloji.....	5
2.1.2. Patogenez.....	6
2.1.3. Klinik Bulgular.....	7
2.1.4. Tanı.....	7
2.1.5. Tedavi.....	8
2.2. Hyalüronik asit.....	8
2.3. Manuel terapiler (Masaj).....	9
2.4. NMES.....	10
2.5. TENS.....	11
2.6. Ultrason.....	12
2.7. Terapatik Egzersizler.....	13
2.8. Soğuk Uygulama	14
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	16
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yerler	16
3.2. Denekler	16
3.3 Araştırmanın Örneklemi.....	17
3.4 Değerlendirme -Veri Toplama Araçları.....	18
3.5. Tedavi Programı.....	29
3.6. İstatistiksel Analiz	38

4. BULGULAR.....	39
4.1. Fizyoterapi programı öncesi değerlendirme bulguları.....	39
4.1.1. Köpeklerin demografik özellikleri.....	39
4.2. Fizyoterapi programı sonrası değerlendirme bulguları.....	42
4.3. Program Sonrası Kullanılan Değerlendirmelerin İlişkisi.....	50
5. TARTIŞMA.....	52
6. SONUÇLAR.....	61
7. KAYNAKLAR.....	62
8. ÖZGEÇMİŞ.....	68
9. EKLER	69
Ek-1. Altinkaya N, Çağatay S, Necati E. Neurological physiotherapy in labrador retriever dog with paraparesis: a case report. <i>International Journal of Physiotherapy</i> 2020; 7(5): 192-195.	
Ek-2 Altinkaya N, Çağatay S. Köpeklerde Spinal Yaralanmalar Sonrası Fizyoterapi Uygulamaları: Olgu Sunumları <i>Izmir Democracy University Health Sciences Journal</i> 2020; 3(3): 214-223.	
Ek-3 Etik Kurul Komisyon Kararı	
Ek-4 Demografik Ve Klinik Veri Formu	
Ek-5 Aydınlatılmış Onam Formu-1 (Çalışma Grubu)	
Ek-6 Aydınlatılmış Onam Formu-2 (Kontrol Grubu)	

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Diz ekleminde osteoartrit.....	4
Şekil 2.2 İnsanlarda ve köpeklerde osteoartrit.....	6
Şekil 2.3 Osteoartritin patogenezi.....	6
Şekil 2.4 Kalça ekleminde osteoartrit.....	8
Şekil 3.1 Olgu akış şeması.....	17
Şekil 3.2 Kellgren–Lawrence skorlaması.....	18
Şekil 3.3 Kalça osteoartriti (Pompos).....	19
Şekil 3.4 Kalça osteoartriti (Zeus).....	19
Şekil 3.5 Laflamme'nin 9 basamaklı vücut kondüsyon skalası.....	20
Şekil 3.6 Kalça eklemi fleksiyon ölçümü başlangıç pozisyonu.....	23
Şekil 3.7 Kalça eklemi fleksiyon ölçümü son nokta.....	23
Şekil 3.8 Kalça eklemi ekstansiyon ölçümü başlangıç pozisyonu.....	24
Şekil 3.9 Kalça eklemi ekstansiyon ölçümü son nokta.....	24
Şekil 3.10 Diz eklemi başlangıç pozisyonu.....	25
Şekil 3.11 Diz eklemi fleksiyon ölçümü.....	25
Şekil 3.12 Diz eklemi ekstansiyon ölçümü.....	26
Şekil 3.13 Arka bacak proksimali (uyluk) çevre ölçümü.....	27
Şekil 3.14 Arka bacak distali (bacak) çevre ölçümü.....	27
Şekil 3.15 Pedometre.....	28
Şekil 3.16 Ostenil plus 20mg/ml.....	30
Şekil 3.17 Masaj uygulaması.....	31
Şekil 3.18 TENS uygulaması.....	32
Şekil 3.19 NMES uygulaması.....	32
Şekil 3.20 Ultrason uygulaması.....	33
Şekil 3.21 Denge minderi egzersizleri (A-B).....	35
Şekil 3.22 Ağırlık aktarma egzersizleri.....	36
Şekil 3.23 Ayak bileği ağırlığı ile dirençli yürüyüş egzersizi.....	36
Şekil 3.24 Egzersiz topu ile egzersizler.....	37
Şekil 3.25 Duyu materyalleri.....	37
Şekil 4.1 Gruplardaki köpeklerin ırka göre dağılımı.....	41

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1 Köpeklerde normal eklem hareketi dereceleri.....	22
Tablo 3.2 Basit Ağrı Değerlendirme Skoru.....	29
Tablo 3.3 Yürüyüş esnasında topallama skoru.....	29
Tablo 3.4 Trot esnasında topallama skoru.....	29
Tablo 3.5 Pasif NEH egzersizleri.....	33
Tablo 3.6 Kuvvetlendirme ve denge egzersizleri.....	34
Tablo 4.1 Tedavi öncesi köpeklerin yaş ve vücut ağırlıklarının gruplara göre dağılımının karşılaştırması.....	39
Tablo 4.2 Tedavi öncesi köpeklerin vücut kondisyonu ölçümlerinin gruplara göre dağılımı.....	40
Tablo 4.3 Gruplardaki köpeklerin cinsiyete göre dağılımı.....	40
Tablo 4.4 Köpeklerin etkilenen taraf ekstremitelerinin gruplara göre dağılımı.....	40
Tablo 4.5 Tedavi başlangıcında köpeklerdeki gonyometrik ve çevre ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.6 Tedavi öncesi topallama ve ağrı skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.7 Tedavi öncesinde köpeklerdeki yürüyüş ve ayakta durma ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.8 Gruplara ait gonyometrik ölçümlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.....	43
Tablo 4.9 Gruplara ait uyluk çevre ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.....	45
Tablo 4.10 Gruplara ait topallama skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.....	46
Tablo 4.11 Gruplara ait ağrı skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.....	47
Tablo 4.12 Gruplara ait 12 metre yürüyüş testi sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.....	48
Tablo 4.13 Gruplara ait ayakta durma sürelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.....	49
Tablo 4.14 Değerlendirmeler arasındaki ilişkiler.....	51

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACR.....	Amerikan Romatoloji Koleji
AP.....	Anterior-posterior
cm.....	Santimetre
cm ²	Santimetrekare
dk.....	Dakika
EHA.....	Eklem hareket açıklığı
HA.....	Hyalüronik asit
Hz.....	Hertz
kg.....	Kilogram
m.....	Metre
M.....	Muskulus
mA.....	Miliamper
Maks.....	Maksimum
mg.....	Miligram
MHz.....	Megahertz
Min.....	Minimum
ML.....	Medio-lateral
ml.....	Mililitre
NEH.....	Normal eklem hareketi
NMES.....	Nöromuskuler Elektrik Stimulasyonu
NSAİİ.....	Non-steroid anti-inflamatuvar ilaç
OA.....	Osteoartrit
PA.....	Posterior-anterior
PNEH.....	Pasif normal eklem hareketi
sn.....	Saniye
SS.....	Standart sapma
TENS.....	Transkutaneal Elektriksel Nöral Stimulasyon
US.....	Ultrason
W.....	Watt
X.....	Aritmetik Ortalama
µsn.	Mikrosaniye
°C.....	Santigrat

1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA) eklemden herhangi bir nedenle başlayan harabiyetin özellikle eklem kıkırdığı ve subkondral kemikte progresif hal alması; eklemden ağrı ve hareket kısıtlılığıyla karakterize eklem dejenerasyonu olarak tanımlanır (Meeson vd 2019).

OA patofizyolojisindeki mekanizmalardan birçoğu hala tam olarak bilinmemesi de süreç; kıkırdak matriks hasarı ya da değişimi, bu doku hasarına kondrosit cevabı ve kondrosit cevabında azalma ile progresif doku kaybı olarak ilerler. Hastalık ağrı, limitasyon, eklem efüzyonu, instabilite, kas zayıflığı ve atrofi ile seyrederek fiziksel fonksiyonlarda bozulmaya ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olur. OA'nın günümüzde kesin bir tedavisi yoktur (Anderson vd 2018).

OA'da tedavinin amaçları eklem ağrısı ve tutukluğunu azaltmak, eklem mobilitesini korumak ve iyileştirmek, fiziksel kısıtlılıkları ve engelliliği azaltmak, yaşam kalitesini arttırmak, eklem hasarının ilerlemesini önlemek ve hastalığın seyri ve sonuçları konusunda hastayı eğitmektir. Tedavide farmakolojik, farmakolojik olmayan tedaviler ve/veya cerrahi yöntemler kullanılmaktadır (Meeson vd 2019). Farmakolojik olmayan tedaviler arasında en önemli yeri egzersizler almaktadır. Diğer tedaviler egzersizle kombine edildiğinde başarı artmaktadır.

Hayvanlarda fizyoterapi, diğer adıyla veteriner fizyoterapi; batı ülkelerinde 1990'lardan itibaren gittikçe yaygınlaşarak kendine yer bulmakla birlikte ülkemizde henüz çok yeni bir alandır. OA tedavisinde, fizyoterapinin etkinliği ve geçerliliği hem insan hem de hayvan çalışmalarında kanıtlanmış olup, iyileşme süresi ve maliyet üzerine olumlu etkileri olduğu literatürde konu edilmiştir (McGowen vd 2016).

Hayvanlarda fizyoterapi uygulamalarının içeriği insanlardaki uygulamalara benzerlik göstermekle beraber; tüm tedaviler klinik, sağlıklı ve atletik hayvanlarda kullanılabilir. Hayvanlarda fizyoterapinin kullanım amaçları ağrının azaltılması, yetersizliğin ve fonksiyonel bozukluğun giderilmesi ve performansın artırılmasıdır (McGowen vd 2016).

OA'lı köpeklerin tedavisinde insanlarda olduğu gibi veteriner hekimler tarafından eklem içine Hyalüronik Asit (HA) enjeksiyonu uygulanmaktadır. Bu enjeksiyonun amacı eklem içinde bozulan kayganlığın artırılması, mekanik şok emiliminin desteklenmesi,

kıkırdak esnekliğinin iyileştirilmesi ve sonuç olarak ağrının azaltılması ile yürüyüş gibi yaşam aktivitelerinde iyileşmeyi sağlamaktır. Bazı çalışmalarda eklem içine uygulanan HA enjeksiyonlarının asıl olarak non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ) ve kortikosteroidler gibi anti-inflamatuar etkilere sahip olduğu ve eklem sıvısının viskozitesini arttırmak, eklemdeki inflamasyonu azaltmak ve serbest radikalleri uzaklaştırmak gibi olumlu sonuçlarının yanında, osteofitlerin veya fibrilasyonun gelişimini değiştirmedeği ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra OA optimal tedavisinin farmakolojik ve farmakolojik olmayan yöntemlerin kombinasyonunun gerektirdiği genel kabul görmektedir (Karatosun vd 2008).

Köpeklerde kullanılan fizyoterapi yöntemlerinden elektrofiziksel modalitelerin, masajın, egzersiz eğitimlerinin ve kilo kontrolünün kas kuvvetini, kassal enduransı ve eklem hareket açıklığını (EHA) arttırdığı, ağrıyı ve kas spazmını azalttığı, hareket kalitesini ve fonksiyonunu geliştirdiği bilinmektedir (McGowen vd 2016).

Çalışmamızda bu iki terapatik yöntemin bir arada kullanıldığında etkisinin ne olacağını araştırmak için bir gruba sadece eklem içi enjeksiyon tedavisi, diğer gruba ise eklem içi enjeksiyona ek olarak fizyoterapi programı uygulanmıştır.

Hayvan kliniklerinde HA enjeksiyonu OA'lı köpeklerin ağrı modülasyonu için standart bir yöntem olarak tercih edilirken, yayınlanan güncel çalışmalarda fizyoterapi uygulamalarının popülerlik kazandığı görülmektedir. Mlacnik ve ark. (2006) OA'lı köpekler üzerinde yaptıkları çalışmada masaj ve normal eklem hareketi (NEH) egzersizlerinin diyet ile birlikte uygulandığında yüz güldürücü sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Dahlberg ve ark. (2005) OA'lı köpeklerde uygulanan şok dalga tedavisinin NEH'i arttırdığını rapor etmişlerdir. NEH'in yanısıra vakaların diğer kısıtlılıklarına yönelik, fonksiyonel düzeylerini etkileyen ağrı, kuvvet ve denge gibi parametreleri ele alan kapsamlı fizyoterapi programının uygulandığı veya HA enjeksiyonu ile birlikte kullanıldığı bir bilimsel çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışmamız bir ilk niteliğini taşımaktadır.

Ayrıca çalışmanın içeriğindeki değerlendirme yöntemlerinin sayıca fazla olması, hayvanlarda fizyoterapi alanında yeni bakış açılarının oluşmasına yol açacaktır. Çalışmamız, Veteriner Fizyoterapi alanında yapılan ilk doktora tez projesi olma özelliğini taşımaktadır. Bu yönüyle Hayvanlarda Fizyoterapi alanında çalışan fizyoterapist ve veteriner hekim sayısının, bu alana olan ilginin ve farkındalığın artmasına yardımcı olacaktır.

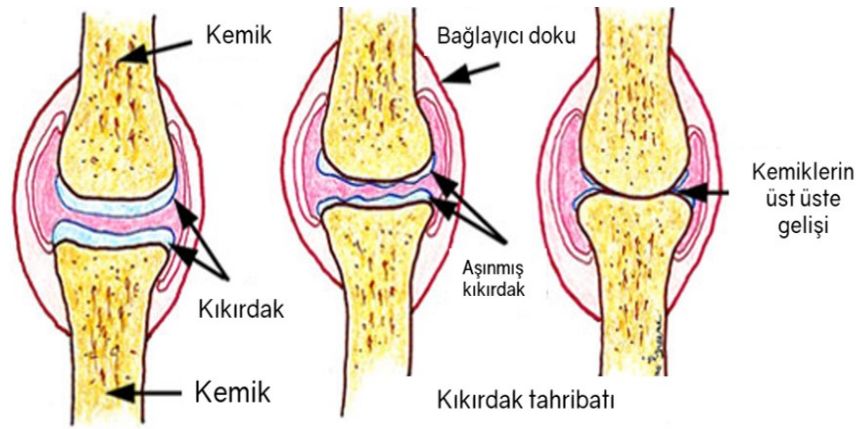
1.1. Amaç

Araştırmamızın amacı OA tanılı köpeklerde fizyoterapi programının etkinliğini incelemektir. Fizyoterapi programının etkinliği köpeklerde yürüyüş sürelerindeki, ağrı ve topallama skorlarındaki değişiklikler üzerinden yorumlanmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Osteoartrit (OA)

OA, eklemlerde sık rastlanan kronik bir hastalık olup eklemdaki ağrı ve fonksiyon kaybının toplumdaki en sık nedenidir. OA eklem kıkırdığının fibrilasyonu, kıkırdak kaybı, osteofit oluşumu, subkondral skleroz, periartiküler yapılarda ve sinoviyal membranda değişiklikler ile karakterize, eklem ağrısı, topallık, eklem limitasyonu ve hareket güçlüğüne neden olan, hayvanlarda ve insanlarda ileri yaşlarda en sık gözlenen eklem dejenerasyonudur (McIlwraith 1982, Iadarola vd 2018). (Şekil 2.1)



Şekil 2.1 Diz ekleminde osteoartrit (<https://patipedia.com>)

Fizik muayenede genellikle; palpasyonda hassasiyet, osteofitik oluşumlar, eklemda krepitasyon ve eklem hareket kısıtlılığı görülür. Köpeklerde hazırlayıcı faktörler erken yaşlarda etki göstermeye başlar ve hastalığın etkisi yaşam boyu devam eder.

OA insanlarda ve hayvanlarda kronik ağrıya neden olur ve sağlıkla ilgili harcamaların büyük bir çoğunluğunu oluşturur (Knazovicky vd 2016). Köpeklerde OA görülme sıklığı literatürde %30-40 olarak verilmektedir. Kedilerde ise bu oran özellikle yaşla birlikte artmakta ve 12 yaş üzeri kedilerde %90'a varmaktadır (Epstein 2019).

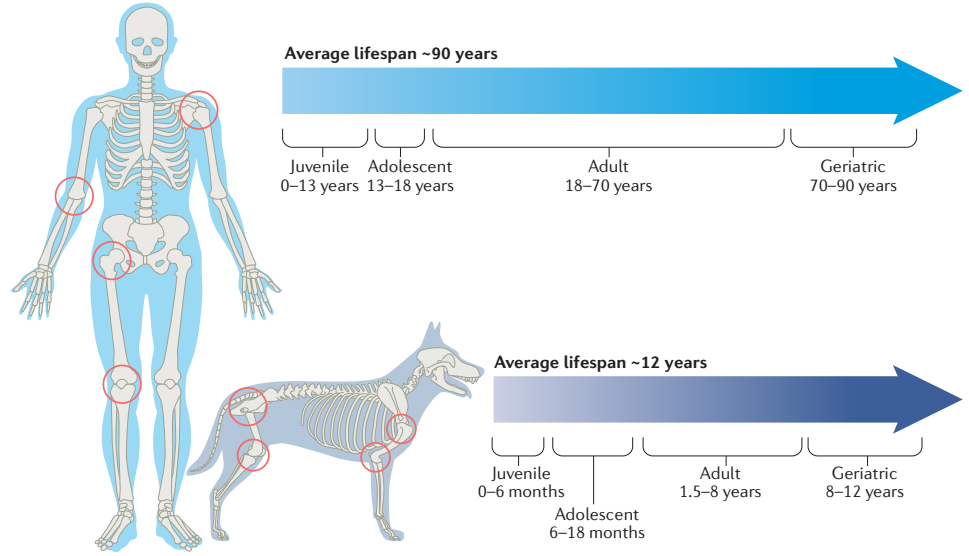
1995 yılında Amerikan Romatoloji Koleji (ACR), insanlarda kalça ve diz OA'sı bulunan hastaların medikal tedavisi için bir rehber yayınlamıştır. Bu rehber; OA'lı hastalarda farmakolojik tedavilerin yanında hasta eğitimi, fiziksel tedavi ve meşguliyet terapisi gibi non-farmakolojik yöntemlerin kullanımı hakkında bilgi vermektedir (Lüleci ve Lüleci 2017).

2.1.1. Etiyoloji

OA'nın etiyolojisinde rol oynayan risk faktörleri yaş, cinsiyet, ırk, eklem instabilitesi, obezite ve zorlayıcı hareketler olarak sıralanabilir (Cote 2011, Meeson vd 2019). Bu sebeple bazı ırklar OA'dan daha erken yaşlarda etkilenir. Örneğin Rottweiller cinsi köpeklerde eşik 3,5 yaş iken, Poodle ırkında 9,5 yaştır. German Shepherd, Golden Retriever, Rottweiller ve Labrador cinsi köpekler daha yüksek OA riski taşır. OA büyük ırklarda %45 oranında görülürken, küçük ırklarda %27 oranında görülür (Mele 2007).

Köpeklerde OA en çok diz, kalça ve dirsek eklemlerinde (Johnston 1997), kedilerde fazla klinik belirti olmaksızın dirsek, kalça, karpal ve omuz eklemlerinde (Hardie 1997), atlar için ise yarış amaçlı kullanılan atlarda karpal/tarsal, metakarpal/metatarsal, metakarpofalangeal/metatarsofalangeal ve diz eklemlerinde (Kidd vd 2001), yarış amaçlı kullanılmayan atlarda ise kalça, dirsek ve diz eklemlerinde (McIlwraith 2010) görülür (Şekil 2.2).

OA; primer OA ve sekonder OA olmak üzere ikiye ayrılır. Primer (idiopatik) OA, nedeni belli olmayan ve artan yaşla birlikte görülen OA'dır. Köpeklerde Chow Chow, Dalmaçyalı ve Samoyed gibi ırklarda primer OA görülme olasılığı daha fazladır. Sekonder OA ise, travma (kırık ve ligament yaralanmaları), konjenital ve gelişimsel anomaliler (kalça displazisi), enfeksiyon ve immün sistem kaynaklı hastalıklar, nöropatik (diabetes mellitus) ve nutrisyonel faktörler sonucu görülür (Anderson vd 2018).



Şekil 2.2 İnsanlarda ve köpeklerde osteoartrit yaşla orantısal görülme sıklığı (Meeson vd 2019)

2.1.2. Patogenez

OA'nın patogenezinde rol oynayan temel faktör; kıkırdak yapımı ve yıkımı arasındaki dengenin bozulması sonucu kıkırdakın matris yapısının bozulmasıdır (Şekil 2.3). Kıkırdakta proteoglikan içeriği azalırken, su içeriği artar. Proteoglikan kaybı, kıkırdak yüzeye yakın bölgesinde ödem ve yumuşama, kıkırdak harabiyetindeki ilk bozukluklardır. Bu olayları sinoviyal sıvıdaki HA miktarındaki azalma takip eder (Rychel 2010).



Şekil 2.3 Osteoartrit patogenezi

Geçmişte OA inflamatuvar olmayan bir hastalık olarak kabul edilmesinin yanında günümüzde hastalığın patogenezinde düşük dereceli inflamasyonun rolü olduğunu

gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur (Sellam ve Berenbaum 2010). Düşük derecedeki inflamasyonun, sinoviyal membranlarda pro-inflamatuar sitokinlerin üretilmesine yol açarak patogeneze katkıda bulunduğu bilinmektedir (Smith vd 1997).

2.1.3. Klinik bulgular

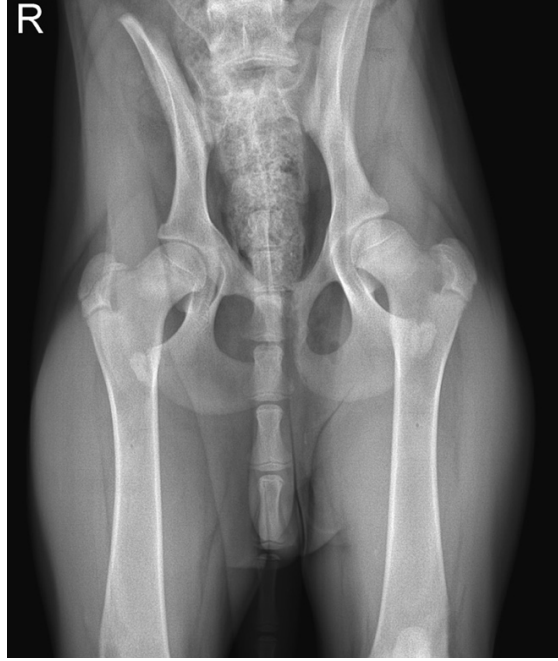
OA hayvanlarda fiziksel özüre ve fonksiyon kaybına yol açar. Ağrı ve limitasyonlar ile birlikte köpeğin fiziksel olarak kısıtlanması postürel bozukluklara ve hareket kısıtlılığına neden olur. OA'lı hayvanların ayrıntılı ve iyi planlanmış bir fiziksel muayaneden geçmesi gerekir.

OA'lı köpeklerde görülen klinik bulgular; anormal yürüyüş paterni, eklem ağrısı, topallama, eklem krepitasyonu, egzersiz intoleransı, kas atrofisi ve eklem sertliğidir (Brundell 2011). Eklem ağrısının sonucu olarak EHA'da kısıtlılık görülür. Çünkü eklemde hareketin azlığı nosiseptif aktiviteyi azaltır (Johnston 1997). Ağrı sonucu egzersiz toleransı düşer, bu durum kas atrofisine ve yumuşak dokunun elastikiyetinde azalmaya neden olur. Sonuç olarak NEH limitasyonları yürüme, merdiven çıkma ve ayağa kalkmada zorluk gibi fonksiyonel bozukluklara neden olur (Crook vd 2007). OA ile ilişkili kronik ağrı genellikle köpek sahipleri tarafından fark edilmez. Grant vd (2006) köpek sahiplerinin fark etmedikleri ağrının önemli bir sorun olduğunu belirtmiştir. Köpek sahipleri ancak gözle görülür bir belirti varsa köpeklerindeki ağrının farkına varmaktadır. Köpek sahiplerinin gözlemleyebileceği bazı kronik ağrı belirtileri uyku bozuklukları, iştahsızlık, saldırganlık, depresyon ve azalan aktivite düzeyidir.

Ayrıca ileri yaşı köpeklerde huzursuzluk, uyku paterninde değişiklikler, agresyon, sosyalitede azalma, depresyon ve anksiyete gibi davranışsal problemler de görülebilir (Brundell 2011).

2.1.4.Tanı

OA'da tanı; hasta hikayesi, fizik muayene ve radyografi sonucunda koyulur. Radyografide eklem aralığının daralması, eklemdeki şişkinlik, osteofitler ve subkondral kemikteki skleroz değerlendirilir. (Şekil 2.4)



Şekil 2.4 Sol kalça ekleminde osteoartrit (x-ray görüntüsü)

2.1.5. Tedavi

Hayvanlarda OA tedavisinde birçok farmasötik ajan kullanılmaktadır. Kalça çıkığı gibi durumlarda OA eklemleri etkilediği için cerrahi bir seçenek olabilir.

Cerrahi olmayan tedaviler; egzersiz tedavisi ve fizyoterapi modaliteleri, NSAİİ ve kortikosteroidler gibi medikal ilaçlar, nutrasötikler, kilo kontrolü tedavileridir.

Yapılan bir araştırmaya göre son yıllarda mezun olan veteriner hekimler, eskilere göre egzersiz tedavisini daha sık önermekte ve egzersizin önemini vurgulamaktadır (Bound vd 2015).

Medikal tedavinin amacı, OA ile eklemden oluşan ağrıyı ve sinoviti kontrol altına almak ve eklemin işlevini geri kazandırarak köpeklere güç ve hareketlilik kazandırmaktır. Bunu yapabilmek için de genelde NSAİİ'ler, kortikosteroidler ve eklem içine HA uygulamaları yapılır.

2.2. Hyalüronik Asit (HA)

HA parlak ve transparan görüntüsünden dolayı Yunanca cam anlamına gelen "hyalos" kelimesinden türetilmiş bir terimdir. HA lineer polisakkaritlerden oluşan bir glikozaminoglikandır.

HA kondrositlerden ve sinoviyal dokudaki tip B sinoviositlerden sentezlenir, eklem hareketi ve lenf kapillerleri yoluyla sinovyal sıvıya ve hücrelerarası matrikse salgılanır, eklemdeki bütün hücreler, kan ve lenf damarları ve nöral yapıları çevreleyen boşluğu doldurur (Dıraçoğlu 2007). Eklem içi HA uygulamaları, travmatik ve dejeneratif artropatilerin tedavisinde 40 yıldır kullanılmaktadır (Balazs ve Denlinger 1993). Romatolojide ve ortopedik hastalarda eklem içi HA tedavisi kullanılmakta olup tedavi ile bu ilacın etkisinin birkaç ay sürdüğü belirtilmektedir (Wollheim 1996).

Eklem içine enjekte edilen HA'nın eklem sıvısının elastikiyetini arttırdığı, eklemi kayganlaştırıp kıkırdak dejenerasyonunu azalttığı ifade edilmektedir. Ağrı giderici özelliği ile HA'nın kortizol ve akut faz proteinlerine bağlanarak, ağrı mediatörlerine etki ettiği bildirilmiştir (Arıcan ve Ceylan 1999).

İntraartiküler HA tedavisi uygulamaya girdiği ilk günlerde veterinerlik alanında özellikle yarış atlarında tercih edilmiştir. Günümüzde özellikle diz OA'sının tedavisinde HA'ya ciddi miktarlarda bütçe ayrıldığı görülmektedir.

HA eklem sıvısının bozulan viskozitesini ve lubrikatif özelliklerini artırır, sinoviyal membran ve eklem yüzeyinde koruyucu bir bariyer oluşturarak mekanik şok emilimine yardım eder, kıkırdak esnekliğini ve dayanıklılığını artırır, eklem şişkinliğini azaltır, nosiseptörler üzerine etki eder, sinoviyal permeabilite üzerine etki ederek serbest oksijen radikalleri ve matriks metalloproteinazları inhibe eder.

Vücuda dışardan verilen HA'nın sinoviyal dokulardaki yarılanma ömrü 2-8 gün arasında değişmektedir (Dıraçoğlu 2007).

2.3.Manuel Terapiler (Masaj)

Masaj, yumuşak dokuların terapatik manipölasyonudur. Mekanik, fizyolojik ve psikolojik etkileri vardır. Masaj yapıldığında kas mekanik olarak gerilir, tonusu azalır ve esnekliği artar. Zamanla kas ağrısı azalır ve konnektif doku güçlenir. Yaralanma ve cerrahi sonrası oluşan skar dokunun yumuşamasına, hareketin gelişmesine ve fonksiyonelliğin artmasına yardımcı olur (Sutton ve Whitlock 2014).

Fizyolojik olarak masaj hücre içi basıncı artırır, böylelikle venöz ve lenfatik dönüş artar. Masajın ekstremitelerde distalden proksimale uygulanması sonucu oluşan sıvı akışı, santral dolaşım sistemini uyarır. El hareketleri ile oluşturulan sıkıştırma hareketleri dokuları gerer ve dokular arası basınç değişikliği yaratır. Oluşan basınç değişikliği metabolitlerin uzaklaştırılmasına yardımcı olur, bu da inflamasyonun, ağrının ve kas yorgunluğunun azalmasına yardımcı olur (Sutton ve Whitlock 2014).

Masaj aynı zamanda duyuşal ve otonomik sinir sistemini uyarır, refleksleri stimüle eder, kan basıncını düşürür ve sindirimi düzenler. Serotonini arttırırken, kortizol ve epinefrin seviyesini azaltır. Derideki dokunma uyarısı ile sinir sistemini uyarır, gevşeme yaratır, stres ve anksiyeteyi azaltır (Corti 2014).

Masaj uygulamalarında kullanılan teknikler stroking, eflarüj, kneading, friksiyon ve perküsyon olarak sıralanabilir. Teknikler uygulanırken hız ve basınca dikkat edilmelidir. Çünkü uygulama hızı ve basıncı tedaviyi etkiler (Sutton ve Whitlock 2014).

Masaj uygulamalarının kullanım alanları; şişlik ve ödem durumları, yoğun bakımdaki hayvanlar, artritlik durumlar ve kronik ağrı, palyatif bakım ve hospis uygulamalarıdır (Corti 2014). Masaj uygulamaları gerginliği ve kaygıyı azalttığı için fizyoterapi seansının başında kullanılır.

2.4. Nöromuskuler Elektrik Stimulasyonu (NMES)

Nöromuskuler Elektrik Stimulasyonu (NMES), motor sinirlerin uyarılması yoluyla kas kontraksiyonu elde etmek için kullanılan bir elektro-stimulasyon tekniğidir.

NMES, basitçe elektrik akımı kullanılarak belirli kaslarda kontraksiyon oluşturulmasıdır. NMES'in başlıca kullanım alanları kasın kuvvetlendirilmesi, kas atrofisi ve dejenerasyonun önlenmesi, eklem hareket açıklığının korunması veya artırılması, spastisitenin inhibisyonu, motor fasilitasyonun sağlanması ve yeniden öğrenmenin kazandırılmasıdır (Boyacı 2015).

NMES kası kuvvetlendirir, eklem limitasyonlarının, ödemin ve ağrının azaltılmasına yardımcı olur. Bölgedeki dolaşımı arttırır ve duyuşal uyarı sağlar.

NMES uygulamak için kullanılan elektrotlar zayıf olan kasın origo-insersiyosuna veya origo-motor noktasına yerleştirilmeli kas kontraksiyonu oluşturacak dozda elektrik akımı verilmelidir. Bu elektrik akımı ağrı oluşturmeyen, yanık riski olmayan, seçici olarak kas kontraksiyonu açığa çıkartacak lifleri uyararak bir akımdır (Millis vd 2014).

Klinikte sıklıkla 25-50 Hz frekansında, 20-30 dakikalık uygulamalar haftada 3-5 günlük tedaviler şeklinde uygulanır.

2.5. Transkutaneal Elektriksel Nöral Stimulasyon (TENS)

Transkutaneal Elektriksel Nöral Stimulasyon (TENS); deri üzerine yerleştirilen yüzeysel elektrotlar aracılığıyla kronik ve akut ağrı kesici amaçlı uygulanan alçak frekanslı bir elektrik akımıdır.

Düşük şiddetli akım kullanılarak duyu sinirlerinin stimülasyonu ile ağrı taşınması bloke edilir. A alfa, beta ve gama lifleri seçici olarak uyarılarak omurilik düzeyinde inhibitör T hücrelerinin devreye girerek ağrı duyusunu taşıyan liflere karşı geçişin kapatılması sağlanır ya da ağrılı uyaran vererek A delta ve miyelinsiz C lifleri gibi ince çaplı afferentler uyarılmış olur (kapı-kontrol mekanizması). Böylece üst seviyelerdeki inhibitör mekanizmaların aktive olmasıyla santral sinir sisteminden opioid salgısı artırılır ve ağrı inhibe edilir.

TENS uygulamalarının 4 formu vardır (Millis vd 2014, Özdiğerler 2016);

Konvansiyonel TENS: Frekansı 50-100 Hz olup, akım süresi genellikle 100 μ s'dir. Uyarı motor eşiğinin altındadır. Ağrılı bölgeye uygulanır. Tek veya çift kutup uygulanabilir. Kas kontraksiyonu veya fasikülasyon olmadan analjezi oluşturur.

Akupunktur benzeri TENS: Burada akımın frekansı düşük (1-4 Hz), süre ve şiddeti yüksektir. Süre 150-250 μ s ve akım şiddeti de 30-80 mA'dır. Kas kontraksiyonu yapan formdur. Kasın motor noktasına uygulanır. Kasın kontraksiyon alanına kadar akım artırılır. Vücutta endojen opioid salgısını artırarak etki gösterir.

Burst TENS: Yüksek ve düşük frekanslı TENS'in, yani konvansiyonel ve akupunktur TENS'in kombinasyonudur. Her bir atımın frekansı 2-3 Hz'dir. İnternal frekansı ise 70-100 Hz arasındadır. Kasın motor noktasına uygulanır.

Modüle TENS: Sinirin uyumunu azaltmak için akım geçiş süresi veya şiddeti ya da her ikisi birden belirli aralıklarla değil, rastlantısal verilir. Bu akım şeklinde atım süresi, frekans ve şiddet devamlı ve otomatik olarak değişir. Sinir hasarı durumlarında veya diğer TENS'lere cevap verilmediğinde kullanılır (Millis vd 2014, Özdiğerler 2016).

2.6.Terapatik Ultrason

Ultrason (US) insanın işitebileceği seslerden çok daha yüksek frekansa sahip ses dalgalarıdır. Tedavi amacıyla kullanılan US dalgalarının frekansı 0,5-3,5 MHz arasında değişmektedir.

US klinikte derin ısıtıcı ajan olarak kullanılır. Derin ısıtıcılar; deri ve deri altında fazla etki göstermezken kas, tendon, bağlar ve kemikler üzerinde etki gösterirler. İletilen ısının derinliği 3 cm doku derinliğine kadar inebilir. Ulaşılmak istenen hedef sıcaklık 40-45°C arasındadır (Steiss ve McCauley 2014).

US dalgaları doku içinde çeşitli oranlarda absorbe olurlar. Ancak iletim esnasında ortamlar arası geçişlerde oluşan yansımalar nedeniyle dalganın yoğunluğu gittikçe azalır. Bu sırada ısı enerjisi açığa çıkar. Kemik, tendon, eklem ve kapsüllerde vaskülarizasyon az olduğu için daha iyi ısınırlar. US kas dokusunda da oldukça iyi absorbe edilirken yağ dokusunda ise absorpsiyon çok azdır. Yapılan çalışmalar US uygulamasının eklem içi sıcaklığını belirgin oranda arttırdığını göstermiştir (Steiss ve McCauley 2014).

US uygulamalarının termal ve non-termal olmak üzere 2 etkisi vardır (Steiss ve Levine 1999);

Termal etkisi: Açığa çıkan ısı dokunun absorpsiyon özelliğine, uygulama süresine, doza, uygulama şekline bağlı olarak değişir. Doku sıcaklığının artışı ile kollajen esnekliği, kan akımı, ağrı eşiği ve enzim aktivitesi, inflamatuvar reaksiyonlar ve sinir iletim hızı artar.

Non-termal etkisi: Ses dalgalarının içindeki erimiş gaz parçacıklarının oluşturduğu baloncuklar, sıkışma fazında sıvı içinde dağılır ya da birleşerek büyür. Bu olaya kavitasyon denir. Kavitasyon birkaç mikronluk küçük gaz taneciklerinin ultrason basınç dalgalarının etkisiyle ileri geri hareketidir. Ayrıca US'nin dokularda hücreler arası sıvının hareketini sağlayan mikro-masaj etkisi de vardır. Bu etki sayesinde dokulardaki ödemi azaltır ve yara iyileşmesini hızlandırır.

US uygulamaları; yumuşak doku problemleri, akut ve subakut inflamasyonlar ve ağrılı durumlarda sıklıkla tercih edilir.

Tedavi frekansı, şiddeti, görev döngüsü, tedavi sahası, tedavinin durasyonu ve US başlığının boyutları mutlaka tedavi öncesi ayarlanmalıdır.

Frekans arttıkça ışının derinliği azalır. Bu sebeple bölgede daha yüzeysel etki elde etmek için 3 MHz frekansı tercih edilirken, daha derin dokularda etki elde etmek için 1 MHz frekans seçilir (Steiss ve McCauley 2014).

Şiddetin artırılması etkinin derinliğini etkilemez, sadece doku sıcaklığını daha fazla artırır. Klinikte genellikle 1-1.5 W/cm² şiddetinde 5-10 dakikalık uygulamalar tercih edilir (Steiss ve Levine 1999, Millis vd 2014).

2.7. Terapatik Egzersizler

Terapatik egzersizler hastanın normal fonksiyonunu geri kazandırmak için eklem hareketini restore eder, kas kuvvetini ve gücünü artırır, rehabilitasyonun son fazında hızı ve enduransı geliştirir.

Terapatik egzersizlerin öncelikli amaçları ağrısız eklem hareketini geliştirmek, kas kütlelerini ve kuvvetini arttırmak, performansı ve koordinasyonu geliştirmektir (Millis vd 2014).

Pasif normal eklem hareketi (PNEH) egzersizlerinin amacı, eklem içindeki hareket açıklığını korumak, sinoviyal sıvı dağılımını düzenlemek ve atıkların uzaklaştırılmasını sağlamaktır. NEH egzersizlerinin etkili olması için düzenli olarak yapılması gerekir. Egzersizler doğru yapıldığında ağrıyı azaltır ve kas gevşemesini desteklemek için endorfin salınımını uyarır (Sharp 2008).

Kuvvetlendirme egzersizleri; merdiven inip-çıkma, otur-kalk egzersizleri, koşu bandı egzersizleri, ağırlıklı yürüme, ağırlık çekme, ön ayaklar üzerinde kalkma, arka ayaklar üzerinde kalkma, Cavaletti barları ile aktiviteler, yürüme, jogging, su altı koşu bandı egzersizleri, yüzme, top aktiviteleri, egzersiz topu ile aktiviteler olarak sıralanabilir. Propriyoseptif eğitim, üç ayak üzerinde durma, çapraz ekstremiteler üzerinde ayakta durma gibi egzersizler içerir ve trampolin, denge tahtası veya mat gibi hareketli yüzeylerde yapılır. Dayanıklılık eğitimleri ise sık tekrarlar yaparak gerçekleştirilir.

Bu egzersizler ekstremitelerin erken kullanımını ve propriyosepsiyonu artırıp fonksiyonelliğin geri kazanılmasını sağlar. Çoğu egzersiz aynı prensiplere dayanır, ekipman gerektirmez ve maliyetsizdir. Bu sebeple ev egzersizleri olarak köpek sahipleri tarafından kolaylıkla uygulanabilir.

Egzersizler köpeğe öğretilirken basitten karmaşığa doğru olmasına dikkat edilmelidir. Tedavinin ilk başlarında terapist harekete yardımcı olmalıdır. Köpeği cesaretlendirmek için farklı ekipmanlar ve oyuncaklar kullanılabilir. Daha sonrasında egzersizler zorlaştırılmalıdır. Bu hayvanın tedaviye uyumu için önemlidir.

Terapist tedaviyi planlarken yaralanma tipini mutlaka göz önünde bulundurmalıdır. Fonksiyonel limitasyonlar göz önüne alınarak kas, tendon veya kemik gibi iyileşmesi hedeflenen yapılar belirlenmelidir. Uygulanacak programın zorluğu ve şiddeti köpeğe zarar vermeyecek şekilde ayarlanmalıdır (Millis vd 2014).

2.8. Soğuk Uygulama

Yüzeyel termoterapi uygulamaları dünyada yüzyıllardır kullanılmaktadır. Bu tedavilerin amaçları yumuşak dokuların ve eklemlerin onarımını sağlamak, ağrıyı azaltmak, iyileşmeyi hızlandırmak, konnektif dokunun elastisitesini artırmaktır. Termal modalitelerin esas amacı egzersizin terapatik etkisini arttırmaktır.

Soğuk uygulamaların doku üzerindeki fizyolojik etkileri vazokonstrüksiyon, kan akımını azaltmak, şişliği azaltmak, enzim aktivitesi sebebiyle oluşan doku hasarını azaltmak ve analjezi sağlamaktır. Kan akımının azalması ile dokudaki enzim aktiviteleri azalır, histamin salınımı azalır ve böylelikle doku hasarı azaltılır.

Ayrıca sıcaklığın azalması ile sinir iletim hızı da azaldığından nosiseptif uyarılar yavaşlar ve ağrı kontrolü sağlanır.

Soğuk uygulamaların primer etkisi vazokonstrüksiyondur. Kan akımının azalması ile lokal refleksler ve santral sinir sistemi düzenlenir. Sadece ödem azalmaz, aynı zamanda kanama ve inflamasyon da kontrol altına alınır.

Soğuk uygulama kapı-kontrol teorisine göre ağrıyı azaltır. Ayrıca kas içiği aktivitesini azaltarak ağrı-spazm-ağrı döngüsünün kırılmasına yardımcı olur.

Literatürde soğuk uygulama ile eklem pozisyon hissinin arttığına dair çalışmalar da vardır (La Riviere 1994). Soğuk uygulama ve egzersiz kombinasyonu özellikle eklem kısıtlılığı olan durumlarda etkili bulunmuştur (Taylor vd 1995).

Tüm bu etkilerinden dolayı soğuk uygulamalar travmanın akut fazında, özellikle ilk 72 saatte uygulanır. Ayrıca kronik artritlerde kronik ağrıyı azaltır.

Soğuk uygulamalar 3 yolla ısı iletimi sağlar;

Kondüksiyon: Buz paketleri, soğuk havlular, buz masajı, kontrast banyolar

Konveksiyon: Soğuk banyolar

Evaporasyon: Sprey uygulamaları

Lokal soğuk uygulaması konnektif dokunun sertliğini azaltır. Genel soğuk uygulama ise genel vazokonstriksiyon ile hipotalamusu uyarır ve kas içiği aktivitesini arttırır.

Soğuk uygulamanın etkisi adipoz doku kalınlığına bağılıdır. Ancak genel olarak 1-4 cm derinlikte etki gösterir.

2.9. Çalışmanın Hipotezleri

Çalışma kapsamında oluşturulan hipotezler;

H₁: Fizyoterapi programı osteoartritli köpeklerin yürüyüş test sonuçlarını iyileştirir.

H₂: Fizyoterapi programı osteoartritli köpeklerin topallama skorunu iyileştirir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1.Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışma Yakın Doğu Üniversitesi Hayvan Hastanesi ve Yakın Doğu Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmanın veri toplama aşaması Kasım 2018 ile Ocak 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmanın onayı Yakın Doğu Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan (26.09.2018 tarih ve 2018/24-52 karar numaralı) alınmıştır (Ek-2).

3.2.Denekler

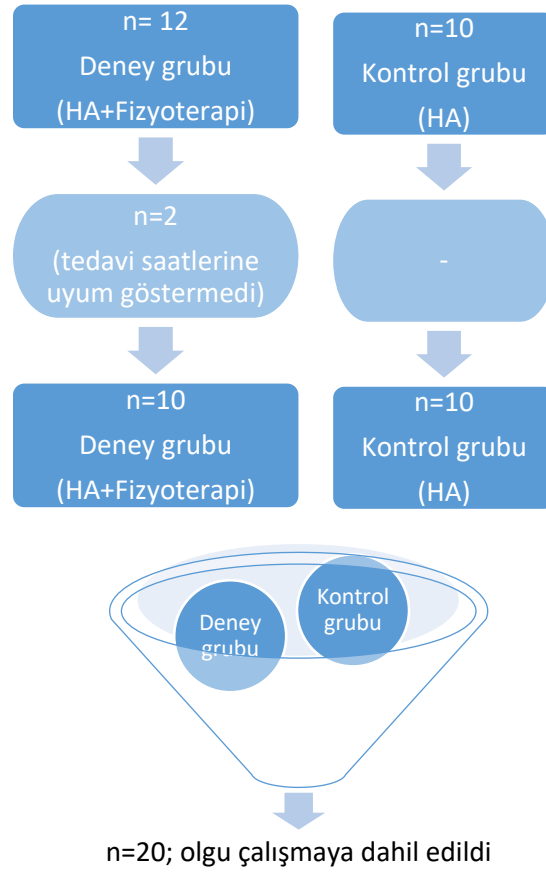
Çalışmaya Yakın Doğu Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne çeşitli şikayetler ile başvuran köpekler arasından OA tanısı almış ve sahibi çalışmaya katılmayı kabul eden 20 tane köpek dahil edilmiştir (Şekil 3.1).

Dahil edilme kriterleri:

- Veteriner hekim tarafından Osteoartrit tanısı almış,
- Egzersiz yapmaya engel olacak ek sağlık problemi olmayan
- Gönüllü,
- > 1 yaşında olmak.

Dahil edilmeme kriterleri

- Egzersize engel bir sağlık probleminin olması,
- Son 3 ay içerisinde ortopedik bir cerrahi işlem geçirmek,
- Çalışma sırasında akut bir sağlık problemi gelişmesi,
- Çalışmaya/komutlara uyumsuz olması,



Şekil 3.1 Olgu akış şeması

3.3.Araştırmanın Örneklemi

Araştırmamız Yakın Doğu Üniversitesi Hayvan Hastanesi'nde 1 yaşından büyük köpeklerde gerçekleştirilmiştir.

Örneklem büyüklüğü güç analizi yapılarak klinik olarak anlamlı değişikliğin gösterildiği ve değişkenliğin tahmin edildiği bir diğer çalışmadan (Monk vd 2006) yola çıkarak fonksiyonel değişiklik arasındaki anlamlı fark açısından etki büyüklüğü 1.16 olarak belirlenmiştir. Bu anlamlı farkı belirleme gücü %95 (Tip I hata seviyesi) olduğunda her gruba alınması gereken katılımcı sayısı 10 olarak hesaplanmıştır. Alınması gereken en küçük örnek büyüklüğü G-Power (version 3.1.9.2) programına örnek büyüklüğü oluşturma kısmı kullanılarak belirlenmiştir.

3.4.Değerlendirme -Veri Toplama Araçları

Katılımcılar fizyoterapi programı öncesinde, dört haftalık fizyoterapi programı sonrasında aynı fizyoterapist tarafından değerlendirilmiştir.

Olguların demografik bilgilerini ve klinik değerlendirmelerini kaydetmek için bir form oluşturulmuştur. Bu form kapsamında; köpeklerin cinsiyet, yaş, ırk, boy ve kilosu ile ölçüm sonuçları kaydedilmiştir (Ek-3).

Köpek sahipleri çalışmanın amacı, uygulanacak değerlendirme yöntemleri ve fizyoterapi programı hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilerek köpek sahiplerinden Aydınlatılmış Onam Formu (Ek-4 ve Ek-5) alınmıştır.

Değerlendirmeler tüm deneklere ilk gün, 6. ve 12. seansın sonunda aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır.

3.4.1.Radyolojik görüntüleme (X-ray)

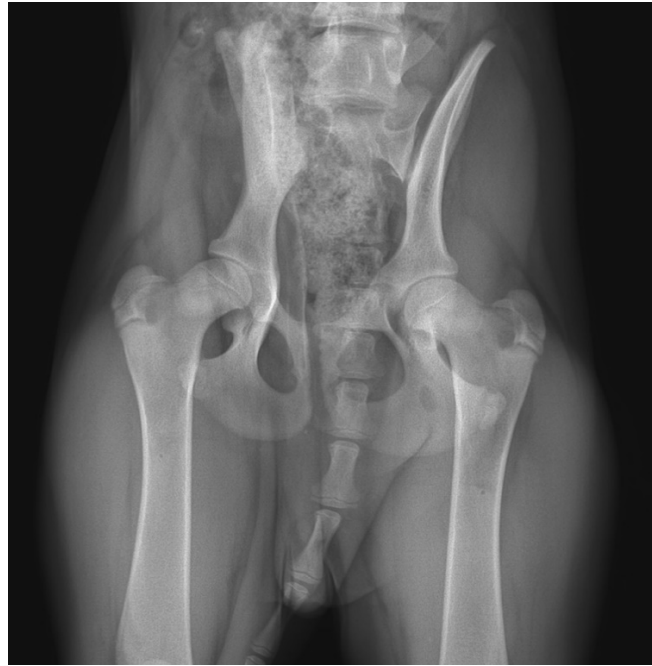
Tüm gruplardaki hayvanların ilgili eklemlerinin Anterior/Posterior (AP), Posterior/Anterior (PA) ve Medio/Lateral (ML) pozisyonunda röntgenleri tedavi öncesinde eklem içi enjeksiyon yapılmadan hemen önce çekilmiştir ve radyolojik muayene bulgularına göre OA derecesi Kellgren–Lawrence skorlaması (Kellgren ve Lawrence 1957) tarafından geliştirilen skorlama sistemi kullanılarak skorlandırılmıştır (Şekil 3.2)

Evre	Radyolojik Bulgular
0	Normal
1	Şüpheli: Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit oluşumu
2	Hafif: Kesin osteofit ve eklem aralığında olası daralma
3	Orta: Orta derecede çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, bir miktar skleroz ve kemik uçlarında olası deformite
4	Şiddetli: Büyük osteofitler, eklem aralığında belirgin daralma, belirgin skleroz ve kemik uçlarında kesin deformite

Şekil 3.2 Kellgren–Lawrence skorlaması (1957)



Şekil 3.3 Sol kalça osteoartriti (Pompos)



Şekil 3.4 Sol kalça osteoartriti (Zeus)

3.4.2. Vücut kompozisyonu

Köpeklerin vücut kompozisyonu Laflamme'nin (2001) 9 basamaklı vücut kondüsyon skalası kullanılarak hesaplanmıştır (Şekil 3.5).

Sıska, BCS=1



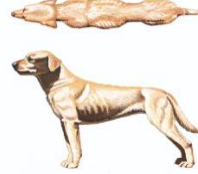
Kaburgalar, lumbar vertebra ve pelvik kemikler çok kolay ayrılabilir. Bariz bir kas kaybı vardır.

Çok Zayıf, BCS=2



Yağ palpe edilemez. Kaburgalar, lumbar vertebra ve pelvik kemikler kolayca belirlenir ve diğer kemikler açıkça belirgindir. Çok az bir kas kaybı vardır.

Zayıf, BCS=3



Kaburgalar kolayca palpe edilebilir ve üzerinde yağ olmadığı görülür. Lumbar vertebranın üstü ve pelvik kemikler açıkça görünür.

Normalden Hafif, BCS=4



Kaburgaların üzerimde yağ miktarı minimaldir ve kaburgalar kolayca palpe edilebilir. Bel ve abdominal pili kolayca görünebilir.

İdeal, BCS=5



Palpe edildiğinde kaburgaların üzerinde fazla yağ yoktur. Belirgin bir bel ve abdominal pili görünümü vardır.

Kilolu, BCS=6



Palpe edildiğinde kaburga üzerini belli belirsiz bir yağ kapladığı görülür. Yukardan bakıldığında bel ayırt edilebilir ama belirgin değildir. Yandan bakıda abdominal pili görülür.

Obez, BCS=7



Bel bölgesini ve kuyruk altını yoğun bir yağ kaplamıştır. Kaburgalar zor palpe edilir. Bel ve abdominal pili belli belirsizdir.

Ciddi Obez, BCS=8

Kaburga üstünde, lumbar bölge ve kuyruk altında yoğun bir yağ deposu vardır. Anlamli bir basınç uygulanmadan kaburgalar palpe edilemez. Bel ve abdominal pili görünümü yoktur. Abdominal distensiyon bazen vardır.

Ağır Obez, BCS=9



Thorax, omurga, kuyruk altı, bacak, boyun üstü oldukça yağlıdır. Kaburgalar palpe edilemez. Bel ve abdominal pili görünümü yoktur. Abdominal distensiyon barizdir.

Şekil 3.5 Laflamme'nin 9 basamaklı vücut kondüsyon skalası (Eteke 2012).

3.4.3. Gonyometrik ölçümler

Gonyometrik ölçümler, uyluk çevre ölçümleri, topallama skoru ve ağrı değerlendirmeleri sıkça tercih edilen, kullanışlı ve güvenilir yöntemler olarak bildirilmektedir. Özellikle, köpeklerin fiziksel uygunluğu ile performansı, kas kütlesi ve iyileşme süreçlerine ilişkin durumları bu parametreler üzerinden yorumlanmaktadır (Baltzer 2018, Little 2016, Malek 2012, Moeller 2010).

Ölçümler için digital gonyometre (Baseline Digital Absolute + Axis Gonyometre) kullanılmıştır. Gonyometrenin bir kolu “sabit kol” diğeri ise “hareketli kol” olarak adlandırılmaktadır. Sabit kol ekstremitenin hareketsiz bölümüne veya ölçüm yapılan zemine veya gövdeye sabit olarak tutulmaktadır. Hareketli kol ise ölçüm yapılan eklemin hareketi boyunca eklemi paralel olarak takip eden ve ölçümü yapan koldur. Gonyometrenin derecelerini gösteren ortadaki kadranın merkezi ise “pivot noktası” olarak adlandırılmaktadır. Pivot noktası ise ölçüm sırasında eklemi merkezine yerleştirilir (Otman ve Köse 2016).

Ön ve arka bacak eklemlerinin her birinde önce fleksiyon daha sonra ekstansiyon pasif NEH açıları derece cinsinden ölçülmüştür. NEH ölçüm işlemlerinde köpekler yan yatış pozisyonuna alınmış ve ölçümler bu pozisyonda yapılmıştır. Referans noktaları Millis ve Levine’e (2014) göre alınmıştır.

Omuz ekleminin NEH Açısal Değerleri Ölçümü:

Pivot noktası: Omuz ekleminin merkez / orta noktasıdır

Sabit Kol: Scapula’nın “spina scapula”sı

Hareketli Kol: Humerus’un uzun eksenine paralel

Dirsek ekleminin NEH Açısal Değerleri Ölçümü:

Pivot noktası: Dirsek ekleminin orta noktasının lateral izdüşümü

Sabit Kol: Humerus’un uzun eksenine paralel

Hareketli Kol: Ön kol kemiklerinin uzun eksenine paralel

Kalça Ekleminin NEH Açısal Değerleri Ölçümü:

Pivot noktası: Kalça ekleminin orta noktasının lateral izdüşümü

Sabit Kol: İpsilateral tuber ischii’ye gelecek şekilde

Hareketli Kol: Femur’un uzun eksenine paralel

Diz Eklemine NEH Açısal Değerleri Ölçümü:

Pivot noktası: Diz eklemine orta noktasının lateral izdüşümü

Sabit Kol: Femur'un uzun eksenine paralel

Hareketli Kol: Tibia'nın uzun eksenine paralel (Millis ve Levine 2014).

Köpekler için normal eklem hareketi değerleri Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Köpeklerde normal eklem hareketi dereceleri

Eklem	Eklem hareketi	Normal eklem hareketi açısı
Omuz	Fleksiyon	30-60
	Ekstansiyon	160-170
	Abduksiyon	40-50
	Adduksiyon	40-50
Dirsek	Fleksiyon	20-40
	Ekstansiyon	160-170
Karpus	Fleksiyon	20-35
	Hiperekstansiyon	190-200
Kalça	Fleksiyon	55
	Ekstansiyon	160-165
	Abduksiyon	120
	Adduksiyon	65
Diz	Fleksiyon	45
	Ekstansiyon	160-170
Tarsal eklem	Fleksiyon	40
	Ekstansiyon	170

(Millis ve Levine 2014)



Şekil 3.6 Kalça eklemi fleksiyon ölçümü başlangıç pozisyonu



Şekil 3.7 Kalça eklemi fleksiyon ölçümü son nokta



Şekil 3.8 Kalça eklemi ekstansiyon ölçümü başlangıç pozisyonu



Şekil 3.9 Kalça eklemi ekstansiyon ölçümü son nokta



Şekil 3.10 Diz eklemi başlangıç pozisyonu



Şekil 3.11 Diz eklemi fleksiyon ölçümü



Şekil 3.12 Diz eklemi ekstansiyon ölçümü

3.4.4. Antropometrik ölçümler (Çevre ölçümleri)

Esnek olmayan mezura ile antropometrik protokollere uygun bir şekilde ölçüm alınmıştır. Ölçümde tüylü deri olduğu için doku bir miktar sıkıştırılmıştır.

Çevre ölçümleri için referans alınan anatomik bölgeler aşağıdaki gibi belirlenmiştir; (Millis ve Levine 2014)

Ön kol proksimali (kol): Büyük tüberkül ile olekranon arası uzaklığın $\frac{3}{4}$ proksimali

Ön kol distali (önkol): Epikondiller ile medial ve lateral stiloid çıkıntıları arası uzaklığın $\frac{1}{4}$ proksimali

Arka bacak proksimali (uyluk): Büyük torakantör ile patella arası uzaklığın $\frac{1}{4}$ proksimali

Arka bacak distali (bacak): Tibial plato ile malleoller arası uzaklığın $\frac{1}{4}$ proksimali



Şekil 3.13 Arka bacak proksimali (uyluk) çevre ölçümü



Şekil 3.14 Arka bacak distali (bacak) çevre ölçümü

3.4.5. 12 metre yürüyüş testi

12 metrelik bir alanda köpekler pedometre (Voit 216 Pedometre) takılarak yürütülmüştür (Şekil 3.15). Bu sırada köpeğin yürüyüş süresi (sn) ve adım sayısı not edilmiştir.



Şekil 3.15 Pedometre

3.4.6. Ayakta durma süresi

Köpeklerin düz zeminde dört ekstremitesi üzerinde ayakta durabilme süreleri saniye cinsinden kaydedilmiştir.

3.4.7. Ağrı değerlendirmesi

Millis ve Levine'in Basit Ağrı Değerlendirme Skoru (Tablo 3.2) ile değerlendirilmiştir (Millis ve Levine 2014).

Tablo 3.2 Basit Ağrı Değerlendirme Skoru

0	Etkilenmiş ekstremitte palpe edildiğinde ağrı yok
1	Etkilenmiş ekstremitte palpe edildiğinde hafif ağrı var
2	Etkilenmiş ekstremitte palpe edildiğinde orta derecede ağrı var
3	Etkilenmiş ekstremitte palpe edildiğinde şiddetli ağrı var
4	Köpek etkilenmiş ekstremitenin palpasyonuna izin vermiyor

3.4.8. Yürüyüş ve topallama derecesinin değerlendirilmesi

Millis ve Levine (2014) tarafından geliştirilen skorlama sistemi (Tablo 3.3, 3.4) kullanılmıştır.

Tablo 3.3 Yürüyüş esnasında topallama skoru

0	Normal yürüyüş
1	Hafif topallama
2	Belirgin topallama, ağırlık aktarma mevcut
3	Şiddetli topallama, ağırlık aktarma mevcut
4	Aralıklı olarak ağırlık aktaramıyor, topallama mevcut
5	Ağırlık aktarma yok

Tablo 3.4 Trot esnasında topallama skoru

0	Normal hızlı yürüyüş
1	Hafif topallama
2	Belirgin topallama, ağırlık aktarma mevcut
3	Şiddetli topallama, ağırlık aktarma mevcut
4	Aralıklı olarak ağırlık aktaramıyor, topallama mevcut
5	Ağırlık aktarma yok

3.5.Tedavi programı

Çalışmaya dahil edilen olgular randomizasyon için basit zarf yöntemi kullanılarak çalışma ve kontrol grupları olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışma grubunda 2 olgunun

tedavi programına uyum göstermemesi sonucunda çalışmanın sonunda her bir grupta 10'ar olgu değerlendirilmiştir.

3.5.1.Kontrol grubu

Kontrol grubundaki olgulara ilk gün yukarıdaki değerlendirmeler yapılmış ve ardından sedasyon altında Hyalüronik Asit (Ostenil Plus 20 mg/ml) enjeksiyonu veteriner hekim tarafından uygulanmıştır. 10 kg ve altındaki köpeklerde 5 mg'lık doz, 11 kg ve üzeri köpeklerde 10 mg'lık doz tek seferlik olarak uygulanmıştır.

Kontrol grubundaki olgulara başka herhangi bir tedavi uygulanmadan, 4. haftanın sonunda aynı değerlendirmeler tekrarlanmıştır.



Şekil 3.16 Ostenil plus 20mg/ml

3.5.2.Çalışma Grubu

Çalışma grubundaki olgulara ilk gün yukarıdaki değerlendirmeler yapılmış ve ardından sedasyon altında Hyalüronik Asit (Ostenil Plus 20 mg/ml) enjeksiyonu veteriner hekim tarafından uygulanmıştır. 10 kg ve altındaki köpeklerde 5 mg'lık doz, 11 kg ve üzeri köpeklerde 10 mg'lık doz tek seferlik olarak uygulanmıştır.

Enjeksiyon uygulamasının ardından köpekler 4 haftalık, toplam 12 seans olacak şekilde fizyoterapi programına dahil edilmişlerdir.

3.5.2.1. Fizyoterapi programının içeriği

Manuel terapi (Masaj)

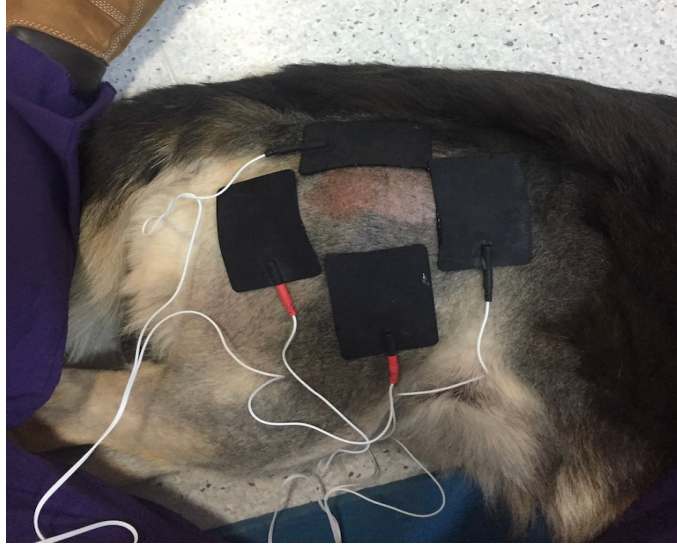
Tedavinin başında etkilenmiş eklem çevresindeki kaslara stroking ve eflaruj şeklinde ekstremitenin distalinden proksimaline doğru orta basınçta 5 dakikalık masaj uygulaması yapılmıştır. Uygulamanın amacı bölgede dolaşımı arttırarak, ağrıyı azaltmak ve iyileşmeyi hızlandırmaktır (Millis ve Levine 2014).



şekil 3.17 Masaj uygulaması

TENS

Ağrılı ekstremitenin kalça çevresine Chattanooga Intellect Advanced Monochromatic Combo® cihazı ile 2 kanal 4 elektrot ile, 100 Hz frekansında ve 100 μ s durasyonda, kasta kontraksiyon açığa çıkarmayacak akım şiddetlerinde 15 dakika uygulama yapılmıştır (Millis ve Levine 2014).



Şekil 3.18 TENS uygulaması

NMES

Eklem çevresindeki zayıf kasa (M. Quadriceps femoris, Hamstringler) Chattanooga Intellect Advanced Monochromatic Combo® cihazı ile 70 Hz frekansında akım, karbon elektrotlar kullanılarak uygulanmıştır. Akım kastan kontraksiyon alınana kadar artırılarak 20 dakikalık uygulama yapılmıştır. Uygulamanın amacı kası kuvvetlendirmektir (Millis ve Levine 2014).



Şekil 3.19 NMES uygulaması

Terapatik Ultrason

Ağrılı ekstremiteye PHYSIOMED® Physioson – Expert cihazı ile 1 W/cm^2 gücünde, 3.3 MHz frekansında 5 dakika boyunca kesikli US uygulanmıştır. Uygulamanın amacı ilgili bölgede dolaşımı arttırmak, derin dokularda mikromasaj etkisiyle ağrı kesici etki elde etmektir (Millis ve Levine 2014).



Şekil 3.20 Ultrason uygulaması

Terapatik Egzersizler

Eklem hareketini arttırmak için normal eklem hareketi egzersizleri, germe egzersizleri, kas kuvvetlendirme egzersizleri, denge egzersizleri, yürüme egzersizleri verildi (Millis ve Levine 2014). NEH egzersizleri; dolaşımı arttırmak, eklem kapsüllerindeki yapışıklıkları önlemek, sinoviyal sıvı üretimini ve difüzyonu arttırmak, kas ve ligament kontraktürünü önlemek, eklem hareketliliğini sürdürmek, ağrıyı azaltmak, kas gevşemesini sağlamak ve mekanoreseptörleri uyarmak amacıyla kullanıldı (Sharp 2008).

Tablo 3.5 Pasif NEH egzersizleri

Pasif NEH Egzersizleri	Tekrar sayısı
Kalça fleksiyonu	10
Kalça ekstansiyonu	10
Diz fleksiyon-ekstansiyonu	10
Tarsal eklem fleksiyon-ekstansiyonu	10

Tablo 3.6 Kuvvetlendirme ve denge egzersizleri

Egzersiz	Süre
Ağırlık aktarma aktiviteleri	3 dk
Egzersiz topu ile egzersizler	3 dk
Denge minderi ile aktiviteler	3 dk
Merdiven inip-çıkma	3 dk
Yürüme (öne, arkaya, yanlara)	5 dk



(A)



(B)

Şekil 3.21 (A-B) Denge minderi egzersizleri



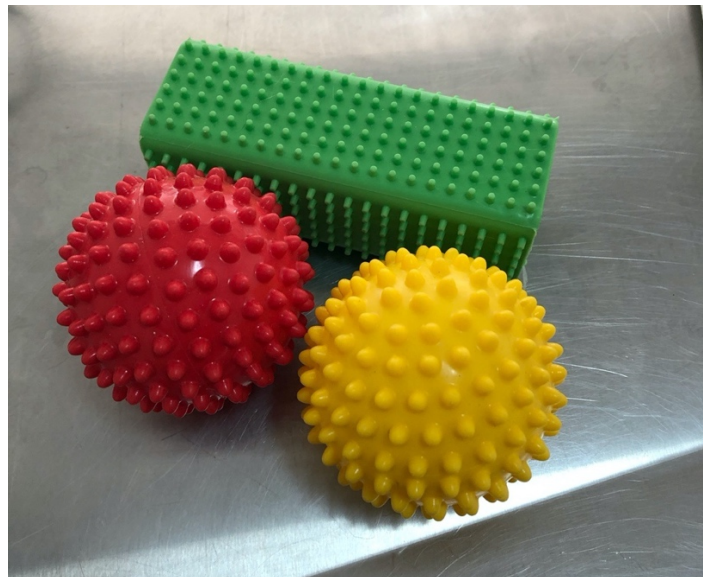
Şekil 3.22 Ağırlık aktarma egzersizleri



Şekil 3.23 Ayak bileği ağırlığı ile dirençli yürüyüş egzersizi



Şekil 3.24 Egzersiz topu ile egzersizler



Şekil 3.19 Duyu materyalleri

Soğuk uygulama

Egzersiz sonrası toparlanmayı hızlandırmak ve oluşabilecek kas yorgunluklarını önlemek amacıyla etkilenmiş ekstremiteye soğuk paket uygulanmıştır. Uygulama esnasında soğuk paket nemli havluya sarılarak 10 dakikalık uygulama yapılmıştır (Millis ve Levine 2014).

3.6. İstatistiksel analiz

Çalışmamızda alfa hata payı 0,05 ve beta 0,20 değerinde %80 güçle çalışmaya alınacak birey sayısı her bir grup için en az 10 olarak belirlendi (Monk vd 2006). Verilerin analizinde "IBM® SPSS® Statistics 21.0" paket programı kullanıldı. Sayımla belirlenen değişkenler için yüzde değeri, ölçümle belirlenen değişkenlerde ise normal dağılım gösteriyorsa ortalama ve standart sapma; normal dağılım göstermiyorsa medyan, minimum ve maksimum değerleri hesaplandı. Gruplar arasında kategorik değişkenlerin dağılımları bakımından yapılan karşılaştırmalarda ki-kare testi kullanıldı. Gruplar arası sayımla belirlenen değişkenlerin karşılaştırmalarında parametrik koşullar sağlandığında student t testi, parametrik koşullar sağlanmadığında Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Grup içi program öncesi ve sonrası farkın analizi için parametrik koşullar sağlandığında iki eş arasındaki farkın anlamlılık testi, parametrik koşullar sağlanmazsa Wilcoxon testi kullanıldı. Çalışma ve kontrol grubunun başlangıçta ve tedaviler sonunda ölçülen sayısal değişkenlerin farklarının karşılaştırılması için Mann Whitney U testinden yararlanıldı. İstatistik anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ alındı. Farklı değerlendirme bulgularının arasındaki korelasyonun hesaplanmasında örneklem sayısının azlığına bakarak Spearman korelasyon analizi kullanıldı. 0-0,30 arası çok zayıf, 0,30- 0,50 arası zayıf, 0,50-0,70 arası orta düzey, 0,70 ile 0,90 arası güçlü, 0,90 ve üzeri çok güçlü ilişki olarak yorumlandı.

4. BULGULAR

4.1.Fizyoterapi Programı Öncesi Değerlendirme Bulguları

Program öncesi çalışma ve kontrol grubundaki köpeklerin demografik özellikleri, etkilenen ekstremiteleri, gonyometrik ölçümleri, kas kütlesi (uyluk çevre ölçümleri), yürüme fonksiyonları (topallama skorları, ayakta durma süreleri ve 12 m yürüme testi) ve ağrı skorları incelendi.

4.1.1. Köpeklerin demografik özellikleri

Grupların yaş, vücut ağırlığı ve vücut kondisyonu parametreleri bakımından normal dağılıma uygunluk gösterip göstermedikleri Shapiro-Wilk testiyle incelendi. Her iki grup için bu parametre dağılımlarının normal dağılıma uygun olduğu bulundu.

Çalışma ve kontrol grubunda yer alan köpeklerin yaş ortalaması sırasıyla $8,90 \pm 4,15$ yıl ve $8,40 \pm 2,67$ yıldır. Çalışma grubunda vücut ağırlığı ortalaması $21,67 \pm 12,70$ kg, vücut kondisyonu medyanı 6; kontrol grubunda vücut ağırlığı ortalaması $24,80 \pm 12,67$ kg, vücut kondisyonu medyanı 5 olarak hesaplandı. Başlangıç ölçümleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı görüldü ($p < 0,05$) (Bkz. Tablo 4.1 ve 4.2).

Tablo 4.1 Tedavi öncesi köpeklerin yaş ve vücut ağırlıklarının gruplara göre dağılımının karşılaştırması

	Çalışma grubu (n=10) X±SS (min.-maks.)	Kontrol grubu (n=10) X±SS (min.-maks.)	p
Yaş	$8,90 \pm 4,15$ (2,0-14,0)	$8,40 \pm 2,67$ (5,0-13,0)	0,752 ⁺
Vücut ağırlığı	$21,67 \pm 12,70$ (4,3-35,0)	$24,80 \pm 12,67$ (5,0-43,0)	0,496 ⁺⁺

⁺Independent Sample T-Test, ⁺⁺Mann Whitney U testi, X: Ortalama, SS: Standart sapma, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

Tablo 4.2 Tedavi öncesi köpeklerin vücut kondisyonu ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

	Çalışma grubu (n=10) Medyan (min.-maks.)	Kontrol grubu (n=10) Medyan (min.-maks.)	p
Vücut kondisyonu	6 (4-7)	5 (4-7)	0,695

Mann Whitney U testi, X: Ortalama, SS: Standart sapma, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

Çalışmaya dahil edilen 20 OA'lı köpeğin 8'i (%40) dişi, 12'si (%60) erkekti. Çalışma grubuna dahil edilen köpeklerin 3'ü (%30) dişi, 7'si (%70) erkek; kontrol grubuna dahil edilen köpeklerin 5'i dişi (%50), 5'i (%50) erkekti. Her iki grup, köpeklerin cinsiyete göre dağılımları bakımından benzerlik gösterdi ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Gruplardaki köpeklerin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Çalışma grubu n (%)	Kontrol grubu n (%)	Toplam n (%)	p
Dişi	3 (%30)	5 (%50)	8 (%40)	0,650
Erkek	7 (%70)	5 (%50)	12 (%60)	
Toplam	10 (%100)	10 (%100)	20 (%100)	

Fisher'in Kesin Ki Kare Testi, N: köpek sayısı, %: dağılım yüzdesi, p: istatistiksel yanılma düzeyi

Köpeklerin etkilenen taraf ekstremitte dağılımları Tablo 4.4'te verildi. Gruplar arasında köpeklerin etkilenen ekstremiteye göre dağılımları benzerdi ($p>0,05$).

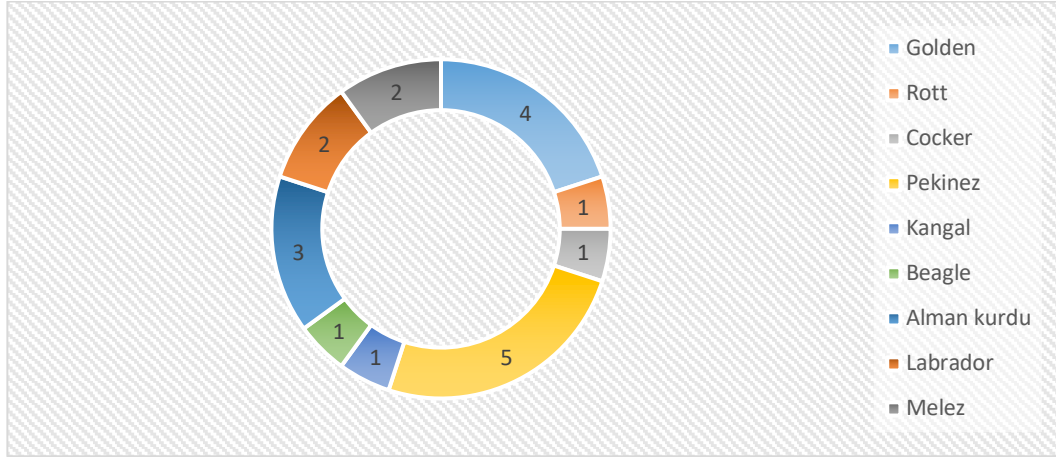
Tablo 4.4 Köpeklerin etkilenen taraf ekstremitelerinin gruplara göre dağılımı

Etkilenen taraf kalça	Çalışma grubu n (%)	Kontrol grubu n (%)	Toplam n (%)	p
Sağ	5 (%50)	6 (%60)	11 (%55)	1,00
Sol	5 (%50)	4 (%40)	9 (%45)	
Toplam	10 (%100)	10 (%100)	20 (%100)	

Fisher'in Kesin Ki Kare Testi, n: köpek sayısı, %: dağılım yüzdesi, p: istatistiksel yanılma düzeyi

Köpeklerin ırklarına göre dağılımı Şekil 4.1'de gösterildi.

Şekil 4.1 Gruplardaki köpeklerin ırka göre dağılımı



Başlangıçta; iki grubun kalça fleksiyonu, kalça ekstansiyonu, uyluk çevresi, 12 m yürüyüş süre ve adım sayısı, ayakta durma süresi, ağırlık, yürüme esnasında ve trot esnasındaki topallama skorları ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.5, 4.6 ve 4.7).

Tablo 4.5 Tedavi başlangıcında köpeklerdeki gonyometrik ve çevre ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Çalışma grubu (n=10) $\bar{X} \pm SS$	Kontrol grubu (n=10) $\bar{X} \pm SS$	p
Kalça fleksiyonu	42,53±10,63	47,28±7,08	0,185
Kalça ekstansiyonu	129,38±14,62	122,90±12,86	0,212
Uyluk çevre ölçümleri	29,70±9,38	27,70±6,20	0,448

Mann Whitney U testi, n: köpek sayısı, p: istatistiksel yanılma düzeyi, X: ortalama, SS: standart sapma

Tablo 4.6 Tedavi öncesi topallama ve ağırlık skorlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Çalışma grubu (n=10) Medyan (min-maks)	Kontrol grubu (n=10) Medyan (min-maks)	p
Yürüme esnasında topallama skoru (0-5)	3 (2-4)	3 (1-4)	0,873
Trot esnasında topallama skoru (0-5)	3 (3-4)	3 (2-4)	0,615
Ağırlık (0-4)	3 (1-3)	2 (1-3)	0,118

Mann Whitney U testi, n: köpek sayısı, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks:maksimum

Tablo 4.7 Tedavi öncesinde köpeklerdeki yürüyüş ve ayakta durma ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Çalışma grubu (n=10) X±SS	Kontrol grubu (n=10) X±SS	p
12 m yürüyüş testi Süre	11,19±3,33	11,21±2,90	0,970
12 m yürüyüş testi Adım sayısı	36,10±8,08	35,80±9,61	1,00
Ayakta durma süresi	57,50±14,38	53,90±15,01	0,520

Mann Whitney U testi, n: köpek sayısı, p: istatistiksel yanılma düzeyi, X: ortalama, SS: standart sapma

4.2. Fizyoterapi Programı Sonrası Değerlendirme Bulguları

Çalışma ve kontrol gruplarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırması için gonyometrik ölçümler, uyluk çevre ölçümleri, yürüyüş fonksiyonları (12 m yürüyüş testi, ayakta durma süreleri ve topallama skorları) ve ağrı skorları incelendi.

Program sonrası gruplara ait gonyometrik ölçümlerin karşılaştırması tablo 4.8'de gösterildi. Bu tabloya göre; her iki grubun eklem hareket açıklığı ortalaması başlangıç sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde artarken ($p<0,05$), gruplar arası karşılaştırmalarda ise tedavi grubunun kalça ekstansiyon hareket açıklığında istatistiksel olarak artış yönünde anlamlı bir fark gözlemlendi ($p<0,05$). Grupların program sonrası kalça fleksiyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Program sonrası grupların uyluk çevre ölçümündeki değişimin karşılaştırması tablo 4.9'da gösterildi. Bu tabloya göre çalışma grubunda uyluk çevre ölçümü başlangıç sonuçlarına göre artarken ($p<0,05$) kontrol grubunda değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Gruplar arası karşılaştırmada ise tedavi grubuna ait uyluk çevre ölçüm değerleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlı bulundu ($p>0,05$).

Tedavi sonrası grupların topallama skorlarındaki değişimin karşılaştırması tablo 4.10'da gösterildi. Bu tabloya göre çalışma grubunda topallama skoru yürüyüş esnasındaki skorlar başlangıç sonuçlarına göre azalırken ($p<0,05$) kontrol grubunda değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Gruplar arası karşılaştırmada ise çalışma grubuna ait topallama skorlarındaki azalma kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Tedavi sonrası grupların ağrı skorlarındaki değişimin karşılaştırması tablo 4.11'de gösterildi. Bu tabloya göre hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda ağrı skoru başlangıç sonuçlarına göre azalırken ($p<0,05$), gruplar arası karşılaştırmada ise çalışma grubuna ait ağrı skorlarındaki azalma kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Tedavi sonrası grupların 12 metre yürüyüş testi sonuçlarının karşılaştırması tablo 4.12'da gösterildi. Her iki grubun uygulamalar öncesi-sonrası grup içi karşılaştırmalarında hem yürüyüş süreleri hem de adım sayılarının azaldığı görüldü ($p<0,05$). Ölçümler gruplar arası karşılaştırıldığında ise fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tedavi sonrası grupların ayakta durma sürelerindeki değişimin karşılaştırması tablo 4.13'te gösterildi. Bu tabloya göre hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda ayakta durma süresi skorları başlangıç sonuçlarına göre artarken ($p<0,05$), gruplar arası karşılaştırmada çalışma grubuna ait ayakta durma süresindeki artış kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.9 Gruplara ait uyluk çevre ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

Çevre ölçümü	Çalışma grubu			Kontrol grubu			Mann Whitney U Testi
	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon testi	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon testi	
	X±SS	X±SS	Z	p	X±SS	Z	p
Uyluk çevresi (cm)	29,70±9,38	32,73±9,74	-2,510	0,012*	28,10±6,38	-1,633	0,102
							0,015*

Wilcoxon testi, Mann Whitney U testi, X: ortalama, SS: standart sapma, p: istatistiksel yanılma düzeyi, *p<0,05

Tablo 4.10 Gruplara ait topallama skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

Topallama (0-5)	Çalışma grubu				Kontrol grubu				Mann Whitney U Testi	
	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon testi	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon testi				
	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)	Z p	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)	Z p	Z	p	Z	p
Yürüyüş esnasındaki topallama	3 (2-4)	2 (1-3)	-2,810 0,005*	3 (1-4)	2 (1-4)	-1,732 0,083			-2,646	0,010*
Trot yürüyüş esnasındaki topallama	3 (3-4)	2 (1-3)	-2,739 0,006*	3 (2-4)	3 (2-4)	-1,732 0,083			-2,202	0,028*
Wilcoxon Testi. Mann Whitney U testi. p: istatistiksel anlamlılık düzeyi. min: minimum. maks: maksimum. p<0,05*										

Wilcoxon Testi, Mann Whitney U testi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum, p<0,05*

Tablo 4.11 Gruplara ait ağrı skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

Ağrı (0-4)	Çalışma grubu					Kontrol grubu					Mann Whitney U Testi	
	Öncesi		Sonrası	Wilcoxon testi		Öncesi		Sonrası	Wilcoxon testi			
	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		Z	p	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		Z	p	Z	p
Ağrı	3 (1-3)	1 (1-2)	-2,739	0,006*	2 (1-3)	2 (1-3)	-1,732	0,043*	-2,032	0,042*		

Wilcoxon Testi, Mann Whitney U testi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum, *p<0,05

Tablo 4.12 Gruplara ait 12 metre yürüyüş testi sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

12 m yürüyüş testi	Çalışma grubu				Kontrol grubu				Mann Whitney U Testi	
	Öncesi		Sonrası		Öncesi		Sonrası			
	X±SS	Z	p	Wilcoxon testi	X±SS	Z	p	Wilcoxon testi		
Yürüyüş süresi (sn)	11,19±3,33	-2,807	0,005*	9,24±3,23	11,21±2,90	-2,361	0,018*	10,78±2,73	-1,285	0,199
Adım sayısı	36,10±8,08	-2,812	0,005*	30,30±9,48	35,80±9,61	-2,714	0,007*	34,80±9,22	-1,288	0,198
Wilcoxon testi, Mann Whitney U testi, X: ortalama, SS: standart sapma, p: istatistiksel yanılma düzeyi, *p<0,05										

Wilcoxon testi, Mann Whitney U testi, X: ortalama, SS: standart sapma, p: istatistiksel yanılma düzeyi, *p<0,05

Tablo 4.13 Gruplara ait ayakta durma sürelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

Ayakta durma süresi	Çalışma grubu				Kontrol grubu				Mann Whitney U Testi	
	Öncesi		Sonrası		Öncesi		Sonrası		Wilcoxon testi	
	X±SS	Z	p	X±SS	X±SS	Z	p	Z	p	
Ayakta durma süresi (sn)	57,50±14,38	-2,807	0,005*	80,30±13,35	53,90±15,01	-2,512	0,012*	-3,103	0,002*	

Wilcoxon testi, Mann Whitney U testi, X: ortalama, SS: standart sapma, p: istatistiksel vanılma düzevi. *p<0.05

4.3. Program Sonrası Kullanılan Değerlendirmelerin İlişkisi

Uygulanan değerlendirmeler arasındaki ilişki Tablo 4.14'te gösterildi. Kas kuvvetini değerlendiren uyluk çevresi ölçümleri ile 12 m yürüyüş süresi ($r=-0,591$) ve adım sayısı ($r=-0,870$) arasında orta düzey negatif korelasyon bulundu ($p<0,05$).

Osteoartrit'li köpeklerde ayakta durma süresi arttıkça köpeklerin topallama skoru düşük çıktı. Ayrıca köpeklerin 12 m yürüyüş süresi azaldıkça adım sayısı ve topallama skorlarının da azaldığı gözlemlendi. Köpeklerde ağrı skoru azaldıkça 12 m'de adım sayısı da azaldı.

Tablo 4.14 Değerlendirmeler arasındaki ilişkiler

	Uyluk çevre ölçümleri		Ayakta durma süresi	12 m Yürüyüş süresi	12 m Adım sayısı	Yürüme esnasında topallama skoru	Trot esnasında topallama skoru	Ağrı
Uyluk çevre ölçümleri	r	1.000	.143	-.591	-.870	-.238	-.078	-.026
	p		.546	.006*	.000*	.313	.744	.912
Ayakta durma süresi	r	.143	1.000	-.225	-.272	-.424	-.700	-.413
	p	.546		.340	.245	.063	.001*	.070
Yürüyüş süresi	r	-.591	-.225	1.000	.567	.486	.227	.372
	p	.006*	.340		.009*	.030*	.336	.106
Adım sayısı	r	-.870	-.272	.567	1.000	.200	.122	.485
	p	.000*	.245	.009*		.397	.609	.030*
Yürüme esnasında topallama skoru	r	-.238	-.424	.486	.200	1.000	.554	.097
	p	.313	.063	.030*	.397		.011*	.683
Trot esnasında topallama skoru	r	-.078	-.700	.227	.122	.554	1.000	-.113
	p	.744	.001*	.336	.609	.011*		.636
Ağrı	r	-.026	-.413	.372	.485	.097	-.113	1.000
	p	.912	.070	.106	.030*	.683	.636	

Spearman Korelasyon testi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, r: korelasyon katsayısı, *p<0,05

5. TARTIŞMA

OA'lı köpeklerde fizyoterapi programının yürüyüş parametreleri ve fonksiyonellik üzerine etkilerini incelediğimiz çalışmamızda; çalışma grubuna ait olgulara kalça eklemi HA enjeksiyonu ve fizyoterapi uygulamaları, kontrol grubunu oluşturan diğer olgulara ise yalnızca kalça eklemi HA enjeksiyonu uygulanmıştır. Dört haftalık fizyoterapi programı sonrasında tedavi grubunda gonyometrik ölçümler, uyluk çevre ölçümleri, ağrı ve topallama skorları, ayakta durma süresi ve 12 m yürüyüş testi sonuçlarında iyileşmeler görülmüştür. Bunun yanısıra, çalışma grubuna ait kalça ekstansiyonu, uyluk çevre ölçümleri, ağrı ve topallama skorları ile ayakta durma süresi sonuçlarında kontrol grubuna göre daha fazla iyileşme sağlanmıştır. Bu bulgular, güncel literatürde fizyoterapi uygulamalarının OA'lı köpeklerde hareket kabiliyetini artıracağını savunan diğer çalışmalarla da uyumludur (Crook vd 2007, Mlacnik vd 2006).

Smith vd (2005) OA'lı köpekleri dahil ettikleri çalışmada intraartiküler HA enjeksiyonu uygulamışlar, kartilaj ve sinoviyumdaki morfolojik ve histopatolojik değişiklikleri inceleyerek bu tedavi yönteminin OA'nın ilerlemesini önlemediğini ve etkilenen taraf ekstremitede ağırlık aktarma miktarını değiştirmedikçe rapor etmişlerdir. Smith vd (2001) yaptığı diğer bir çalışmada, erken dönemde yapılan intraartiküler HA uygulamasının OA'lı köpeklerde sinoviyal sıvı miktarını değiştirmedikçe bildirilmiştir. Araştırmacılar, HA'nın intraartiküler olarak uygulandığı vakalarda primer iyileştirici etkisinin ağrıyı kesmek olduğunu, doku iyileşme fizyolojisi ve bununla ilişkili diğer klinik parametreler üzerinde ölçülebilir herhangi etkisinin olmadığını ileri sürmüşlerdir.

OA'lı köpeklerde fizyoterapi uygulamalarının genel amacı ağrıyı azaltmak, eklem hareketini ve kas kuvvetini arttırmak, böylelikle iyileşmeyi desteklemektir. Çalışmamızda bu noktadan yola çıkarak; fizyoterapi uygulamaları ile eklem içi HA enjeksiyonu birlikte kullanılarak tedavi protokolü oluşturulmuştur. Dört haftalık takip sonrasında her iki yöntemin çalışma ve kontrol grupları üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmamızda; fonksiyonellik ve ağrı üzerinde iyileşmeler olduğu kaydedilmiştir. Sonuçlar karşılaştırıldığında, HA enjeksiyonuna ek olarak fizyoterapi programı uygulanan çalışma grubundan elde edilen birçok parametrede iyileşmenin daha fazla olduğu görülmüştür.

HA enjeksiyonlarıyla birlikte uygulanan fizyoterapi uygulamalarından oluşan tedavi programları iyileşmeyi arttırmaktadır.

Lee vd (2019) OA'lı köpeklerde yaptıkları çalışmada diz eklemine intraartiküler HA uyguladıkları gruplarda salin enjeksiyonu uyguladıkları gruba göre topallama, ROM, ağrı ve kinetik yürüme analizinin uzun dönemde dahi daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmektedir. Benzer olarak Carapeba vd (2016) yaptıkları çalışmada OA'lı köpeklerde intraartiküler HA enjeksiyonu uyguladıkları grupta, geleneksel medikal tedaviye göre ağrının belirgin olarak daha fazla azaldığını belirtmişlerdir.

HA, tek başına kullanıldığında ağrı kesici etkisi sayesinde köpeklerde rahatlama ve fonksiyon artışı sağlarken, egzersiz içeren bir tedavi programında kombine olarak uygulanması daha az ağırlı egzersiz yapma imkânı sağlayacaktır. Özellikle kıkırdak sorununa bağlı ağrı ve limitasyon durumlarında HA'nın etkisiyle egzersiz daha konforlu yapılacaktır. Bilinen herhangi bir yan etkisi olmayan HA'nın en güvenli tedavi yaklaşımlarından egzersiz ile birlikte kullanımı, tedavinin etki süresini uzatma potansiyeli taşımaktadır.

İnsanlarda yapılan çalışmalarda EHA'nın yeniden kazanılması için geçen süre ile tam fonksiyonel iyileşmeye kadar geçen süre arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Buna göre hastalar tam hareket açıklığını ne kadar hızlı kazanırsa, genel iyileşme süreleri o kadar kısa olmaktadır (Kirkby 2010). Tüm bu sebeplerle PNEH egzersizleri rehabilitasyonun erken safhalarında teşvik edilmelidir. Crook vd (2007) tarafından yapılan 21 günlük bir çalışma, artritli köpeklere günde iki kez uygulanan pasif germe egzersizlerinin artritlik eklemlerin NEH açıklığını %7-23 oranında arttırdığını göstermiştir.

Güncel literatürde köpeklerin merdiven ve eğimli yüzeyde yürüyüş aktivitelerinin incelendiği kinematik analiz çalışmaları mevcuttur (Durant vd 2011, Holler vd 2010, Richards vd 2010). Köpeklere yaptırılan yukarı eğimde yürüyüş, aşağı eğimde yürüyüş ve engel atlama egzersizlerinin etkisinin araştırıldığı çalışmanın sonuçlarına göre engel atlama egzersizleri; dirsek, karpal, diz ve tarsal eklemlerin fleksiyonunu, karpal ve diz eklemlerinin ekstansiyonunu önemli ölçüde arttırmaktadır. Yukarı eğimde yürüyüş kalça ekleminin fleksiyon açısında artış yaratmaktadır. Aşağı eğimde yürüyüş ise kalça ekleminin fleksiyon açısında azalma meydana getirmektedir (Holler vd 2010). Bu çalışmanın sonuçlarına göre aşağı eğimde yürüyüş hariç diğer egzersizler NEH'i arttırmak amacıyla fizyoterapi programlarında kullanılabilir. Biz de çalışmamızda

merdiven aktivitelerini hem eklem hareketlerini hem de kas kuvvetini arttırmak amacıyla kullandık. Sonuçlarımıza göre fizyoterapi sonrası kalça eklemi gonyometrik ölçümleri ve kalça çevresi kasların kuvveti artmıştır. Merdiven egzersizlerinin kalça eklemi açılarının ve kas kuvvetinin artışına olumlu etkisi olduğunu düşünmekteyiz.

Monk vd (2006) tarafından yürütülen çalışmada, tedavi grubundaki köpeklerle PNEH egzersizleri, masaj, terapatik egzersizler, soğuk uygulama ve hidroterapi uygulanmıştır. Kontrol grubundaki köpeklerle ise sadece ev egzersizi verilmiştir. Altı haftalık sonuçlar karşılaştırıldığında tedavi grubunda uyluk çevre ölçümlerinde ve diz ekleminin NEH açılarındaki anlamlı olarak daha fazla iyileşme olduğu gösterilmiştir. Biz de çalışmamızda uygulanan tedaviler sonrası hem çalışma hem de kontrol grubunda kalça ekleminin hem fleksiyon hem ekstansiyon açılarındaki artış olduğunu bulduk. Literatürle uyumlu olarak, uygulanan fizyoterapi programının EHA'nı arttırdığı görülmektedir. Özellikle hastalığın hareketsiz geçen akut döneminde uygulanan PNEH egzersizlerinin oldukça etkili olduğunu ve tedavi programlarına mutlaka eklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Pellegrino vd (2019) yaptıkları çalışmada 30 dakikalık koşu bandı egzersizleriyle birlikte uygulanan diyet programının fiziksel uygunluğa etkisini araştırmışlar ve 12 hafta sonunda köpeklerin uyluk çevre ölçümlerinin anlamlı ölçüde arttığını belirtmişlerdir. Uyluk çevre ölçümleri kas kütlesi ile yüksek korelasyon göstermektedir ve çalışmalarda kas kütlesinin indirekt ölçümlerinde kullanılmaktadır (Baker vd 2010). Biz de çalışmamızda dört haftalık NMES uygulaması ve egzersiz eğitimi sonucu çalışma grubunda uyluk çevre ölçümlerinin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttığını bulduk. Kontrol grubunun sonuçlarına bakıldığında uyluk kas kütlesinde herhangi bir artış gözlenmemiştir. NMES ve kuvvetlendirme egzersizleri uyluk kaslarının kütlesinin, hacminin ve uyarılabilirliğinin artışına bağlı olarak fonksiyonelliği de arttırmıştır.

Son dönemde yapılan bir derlemede OA'lı hastalarda M. Quadriceps Femoris'in kuvvetini arttırmak ve ağrıyı azaltmak amacıyla uygulanan NMES'in optimal frekansının 50-70 Hz arasında, atım durasyonunun ise 200-400 µs olması gerektiği, 20 dakikalık uygulamaların uygun olduğu belirtilmiştir (Novak vd 2010). OA'lı hastalarda dizilimdeki bozukluğa bağlı olarak M. Quadriceps femorisin maksimum torkunda %50-60 azalma olduğunda, bu durum diz ekleminde laksiteye ve bozulmuş propriyosepsiyona neden olmaktadır. Bölgedeki duyusal bozukluk kıkırdak, kemik ve ligamentlerin mekanik olarak yüklenme şeklini de değiştirmektedir. Böylece, M. Quadriceps femoris zayıflığı eklem içi basıncı artırır, bu da kondrositlerin yıkımına, kıkırdak matriksinin zedelenmesine ve subkondral skleroza neden olur. M. Quadriceps femoris zayıflığından korunmak için kas

kuvvetlendirme programlarında elektrik stimölasyonlarından sıklıkla faydalanılmaktadır (Novak vd 2010). Yapılan çalışmalarda en sık kullanılan yöntemlerden birisi NMES uygulamasıdır. Bizim uygulamamız da literatürdeki çalışmaların uygulama parametrelerine benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda NMES uygulaması uyluk kaslarının hem kütlesinde hemde kas kuvvetinde artışa neden olmuştur.

Cherian vd (2016) OA'lı hastalarda yaptıkları çalışmada TENS uygulamasının hastaların kullandığı ağrı kesici ilaç miktarını azalttığını belirtmişlerdir. TENS yaygın olarak kullanılan ucuz bir modalitedir. Hem istirahat hem de aktivite sırasında ağrıyı azaltır ve bu yolla fonksiyonu iyileştirir.

Çalışmamızda fizyoterapi uygulanan çalışma grubundaki köpeklerde ağrı ortalaması başlangıçta 3/4 iken tedaviler sonunda 2/4'e düşmüştür. Köpeklerde OA, kronik ağrının en yaygın nedenidir. Kronik ağrı, 3-6 aydan uzun süren ağrı olarak tanımlanmaktadır. Ağrı sürekli veya aralıklı olabilir, yoğunluğu değişebilir. Bu tür ağrılar köpeğin yaşam kalitesini düşürmektedir. OA'da ağrı yönetiminin amacı, köpeklerin etkilenmiş eklemlerini normal olarak kullanabilmeleri için yeterli analjeziyi sağlamaktır. Bu durum artritli eklemdaki sertliği ve kas atrofisini en aza indirecektir (Grant vd 2006). Çalışmamızda ağrının azaltılması için HA'ya ek olarak çalışma grubunda masaj, TENS, US ve buz uygulamaları kullanılmıştır. Sonuçlarımıza göre tedavilerimizin ağrının modülasyonunda etkili olduğunu düşünmekteyiz. Hem çalışma grubunda hem de tedavi grubunda ağrı azalmıştır. Kontrol grubunda ağrının azalması HA'nın etkinliği sonucu gerçekleşmiş olabilir. HA uygulamalarının ağrı kesici etkisi ile köpeklerin iyileşmesine katkıda bulunduğunu düşünmekteyiz. Ancak her iki grup arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda fizyoterapi uygulanan grupta daha fazla iyileşme olduğu görülmüştür. Bu da çalışmamızın hipotezini destekleyici nitelikte fizyoterapinin etkinliğini göstermiştir.

Yakın zamanda yapılan bir sistematik derlemede (Cherian vd 2016) OA'lı hastalarda NMES'in hem tek başına hem de egzersizle birlikte uygulandığında Quadriceps femorisin izometrik kuvvetini artırabildiğini gösterilmiştir. Güncel çalışmaların sonuçları, TENS ve NMES'in, OA için mevcut non-operatif tedavi yöntemleri yelpazesinin bir parçası olarak güvenli ve etkili bir yardımcı olduğunu göstermektedir. Ağrının azalmasıyla hastaların hareketliliği ve kas kuvveti artar, fonksiyonelliği gelişir. NMES uygulamalarının amacı daha fazla sayıda kas lifini aktive ederek kuvveti artırmaktır. Bu nedenle NMES, kemik yapıların yumuşak doku desteğinin artırılması için egzersiz programlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yolla ağrıyı da azaltmaktadır (Cherian vd 2016).

Monk vd (2006) köpeklerde yaptıkları çalışmada TENS, diyet programı ve su altı koşu bandı egzersizlerinin NEH açılarını, kas kütlelerini ve ağırlık aktarma miktarını arttırdığını, topallamayı miktarını azalttığını göstermişlerdir. Egzersiz tedavisi eklemde ağrıyı en aza indirirken, kas yapısını güçlendirmekte ve eklem hareketliliğini sürdürmeye yardımcı olmaktadır.

Rodríguez-Grande vd (2017) OA'lı hastalarda US tedavisinin ağrıyı azaltmada etkili olabileceğini, M. Quadriceps femoris'in kas kuvvetini ve fonksiyonel iyileşmeyi artırabileceğini bildirmiştir. US uygulamasının OA'lı hastalarda ağrının modülasyonu üzerindeki etkisi tam olarak açıklanamamıştır. Bu etki ağrı iletim liflerindeki sodyum / potasyum pompasının işlevindeki azalma ile ilişkilendirilebilir. US kapiller geçirgenliği, doku metabolizmasını ve lifli doku uzayabilirliğini artırır. Çalışmamızdaki köpeklerde ağrıya bağlı olarak azalan fiziksel aktivitenin, US tedavisinin oluşturduğu analjezik etki ile bloke edildiğini düşünmekteyiz. Böylelikle US köpeklerde fonksiyonelliğin artmasına katkıda bulunmuştur.

Howarth ve Gear (2007) yaptıkları çalışma sonucunda dejeneratif artritin klinik belirtilerinin egzersizle düzelebileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre egzersiz programları kısa ve sık yürüyüşlerden oluşturulmalıdır. Hayvanlarda yapılan çalışmalar göstermiştir ki düzenli ve aralıklı kıkırdak yüklemesi, sabit yüklemeye kıyasla kıkırdak metabolizmasını ve glikozaminoglikanların sentezini daha fazla arttırmaktadır (Palmoski ve Brandt 1984). Literatürdeki pek çok çalışmada ağrı modülasyonu ile fonksiyonel becerinin gelişmesi için egzersiz programlarının uygulanmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Taglietti vd 2018, Dycus 2017). Egzersizin ağrıyı kesme mekanizması üzerine son dönemde yapılan bir derlemede farklı süre, tip, durasyon ve şiddette uygulanan egzersizler araştırılmıştır. Araştırmacılar egzersizin spinal kordda elektrofizyolojik cevapları, ağrılı bölgede makrofaj düzeylerini düzenlediğini ve antiinflamatuvar sitokin sentezini artırarak ağrıyı azalttığını ileri sürmektedir (Lesnak vd 2020). Tedavi programımızda uygulanan egzersizlerin ağrının modülasyonuna katkı sağladığını düşünmekteyiz. Uygulanan egzersizler hem fizyolojik cevapları düzenleyerek hem de köpeklerin fiziksel aktivite düzeyini ve iyilik halini artırarak köpeklerin ağrısını azaltmıştır.

Edge-Hughes vd (2007) egzersiz tedavisine ek olarak uygulanan mobilizasyonların kalça OA'sı üzerinde tek başına egzersiz terapisinden daha büyük bir etkiye sahip olduğu belirtmişlerdir. Manuel terapiler, eklem kıkırdağının fiziksel olarak yüklenmesine ve boşaltılmasına neden olarak, içerideki sinoviyal sıvının akışını kolaylaştırır ve eklem kıkırdağına yeterli beslenmeyi sağlar. Eklem mobilizasyonları kompresyon ile sinoviyal sıvı akışını uyarmada çok etkili olabilir. Bu nedenle, OA'nın

erken fazlarında kıkırdak beslenmesini geliştirmek için mobilizasyon ve pasif egzersizler kullanılabilir.

Steiss ve Levine (2005) yaptıkları çalışmada soğuk uygulamaların inflamasyon ve ağrıyı azaltarak ameliyat sonrası dönemde EHA'yı iyileştirmeye yardımcı olabileceğini öne sürmüşlerdir. Soğuk uygulamalar sonucunda azalmış kan akımı ve azalmış sinir iletim hızı ile kapiller dolaşımda vazokonstriksiyon oluşur. Sonuç olarak soğuk uygulamalar inflamasyon ve ödemi azaltır. Ameliyat sonrası dönemde ve egzersiz sonrası ağrıyı azaltmaya yardımcı olur. Soğuk uygulamalar üzerine yapılan çalışmalarda OA'lı hastalar eklem sertliğinde azalma, eklem hareketlerinde artış ve rahatlama, ağrıda azalma olduğunu bildirmişlerdir (Nicholas 1994). Biz de çalışmamızda egzersiz sonrası buz uygulaması ile eklem hareketlerinin arttığını ve rahatladığını, ağrının azaldığını ve oluşabilecek kas yorgunluğunun önlendiğini, böylelikle köpeklerin bir sonraki tedavi seansına kadar geçen süreyi ağrısız geçirdiklerini düşünmekteyiz.

Impellizeri vd (2000) kalça OA'lı ve obez köpeklerde yaptıkları çalışmada diyet programı sonrası ortalama vücut ağırlığı 2,4 kg (%6,2) azaldıktan sonra, topallama skorlarında anlamlı iyileşmeler olduğunu belirtmişlerdir. Marshall vd (2010) yaptıkları çalışmada ise OA'lı köpeklerle verilen diyet programı sonrası olguların %82'sinin topallama skorlarında anlamlı azalma belirtmişlerdir. Mlacnik vd (2006) OA'lı köpeklerde yaptığı çalışmada diyet programı ile birlikte uygulanan fizyoterapi programının köpeklerin topallama skorlarını anlamlı derecede azalttığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da topallama skorları açısından çalışma grubu lehine anlamlı azalma bulunmuştur. Kontrol grubundaki köpeklerde ise topallamada herhangi bir iyileşme saptanmamıştır. Bunun sebebinin tedaviler sonunda köpeklerdeki ağrının azalması ve arka ekstremitelerine aktardıkları ağırlık miktarının artması olduğunu düşünmekteyiz. Köpekler her iki arka ekstremitelerine yaklaşık olarak eşit miktarda ağırlık aktararak topallama miktarını azaltmış olabilirler.

Vaz vd (2013) OA'lı hastalarda yaptıkları çalışmada NMES'in M. Vastus lateralis kalınlığını ve fasikül uzunluğunu artırdığını, bunun sonucunda fonksiyonel durumu iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Elektrik stimülasyonları, kas liflerinde ve kapiller sistemde yarattığı olumlu değişikliklerle kas kuvvetinde artışa katkıda bulunmaktadır. Böylelikle hareketsizlik nedeniyle gelişen kas atrofisinin iyileşmesini sağlar.

Melo Mde vd (2015) OA'lı hastalarda NMES'in düşük seviyeli lazer tedavisine göre kas liflerinin kalınlığı ve pennasyon açısı değerlerini istatistiksel olarak daha fazla arttırdığını bulmuşlardır. Böylelikle kasların kasılması sonucunda daha fazla kuvvet açığa çıkmaktadır. Çalışmanın sonuçları, NMES uygulamasının OA ile ilişkili kas atrofisini iyileştirmek için etkili bir strateji olduğunu doğrulamaktadır. Kas kütlesinin ve

dolayısıyla kas kuvvetinin artışı köpeklerin fonksiyonelliğini arttıracaktır. Çalışmamızda fonksiyonelliği değerlendirmek amacıyla 12 m yürüme testi kullanılarak köpeklerin yürüyüş süresi ve adım sayıları değerlendirilmiştir. Sonuçlarımız doğrultusunda hem çalışma hem de kontrol grubunda yürüyüş süresi ve adım sayısında anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. Her iki gruptaki köpeklerin ağırlarının azalmasına bağlı olarak yürüyüşün iyileştiği görülmektedir. Köpeklerin ağırlarının azalması, yürüyüş süresi ve adım sayısında anlamlı gelişmeler aktivite düzeylerini arttırmıştır. Bu durumda enduranslarını olumlu yönde etkilemiştir.

Imoto vd (2013) OA'lı hastalarda rehabilitasyon programı ile birlikte uygulanan NMES'in ağrı, fonksiyon ve günlük yaşam aktivitelerini iyileştirmede etkili olduğunu öne sürmüşlerdir.

Devrimsel vd (2019) OA'lı hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada, bir gruba üç hafta boyunca haftada beş gün NMES, sıcak paket ve terapatik egzersizler, diğer gruba ise terapatik US, sıcak paket ve terapatik egzersizler uygulamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre US'nin ağrıyı azaltmada ve fonksiyonel kapasiteyi geliştirmede NMES'e göre daha etkili olduğu görülmüştür. Araştırmacılara göre NMES uygulamasının etkisi daha çok kas yapısı üzerine olmaktadır, bu sebeple ağrı modülasyonu için US uygulamaları daha kullanışlı olabilir. Ağrının kesilmesi ile birlikte hastaların fonksiyonelliği de artacaktır.

Çalışmamızda uyguladığımız NMES ve terapatik US uygulamalarının hem kas yapısı hem de ağrı üzerinde olumlu etkileri ile fonksiyonel iyileşmeyi arttırdığı, köpeklerin 12 metrelik mesafeyi yürüme sürelerini kısalttığı ve adım sayılarını azaltarak etkili olduğu, yürüme paternini geliştirdiği görülmektedir. Adım sayısının azalmasının sebebi adım uzunluğunun artışı ile ilişkilidir. Böylelikle köpekler daha uzun ve az sayıda adım atarak yürüme mesafesini tamamlamış olurlar. Bu da 12 metredeki yürüyüş süresinin azalmasına sebep olmuştur. Hem kas kuvvetinin artışı hem de ağrının azalmasının etkisi ile fonksiyonelliğin arttığı görülmektedir.

US uygulaması; bölgedeki metabolik iyileşmeyi hızlandırması, fiziksel temas sonucu propriyoseptif girdi oluşturmaları ile ağrının kesilmesine yardımcı olması sebebiyle OA'lı köpeklerde akut ve kronik dönemde uygulanabilir. OA'lı köpeklerde tedavi programları oluşturulurken terapatik US uygulamasının parametrelerinin iyi ayarlanması, kesikli/sürekli modun seçiminde dikkatli olunması ve OA'nın bulunduğu eklem bölgesine göre frekansın ayarlanması gerekmektedir. Çalışmamızda yürüyüş parametreleri açısından çalışma sonrasında gruplar benzer bulunmasına rağmen fizyoterapi grubu lehine iyileşmenin daha fazla olduğu saptanmıştır.

Pietrosimone vd (2020)'nin yaptığı çalışmada, OA'lı hastalarda TENS ile birlikte uygulanan egzersiz programının, tek başına uygulanan egzersiz programından daha etkili olduğu gösterilmiştir. TENS ile egzersiz uygulanan grupta Quadriceps femoris kas kuvvetinde, 20 metrelik yürüme testinde, merdiven çıkma süresinde ve ağırdı daha fazla gelişme olduğu belirtilmiştir.

Maeda vd (2017) çalışmalarında OA'lı hastaları üç gruba ayırmış ve birinci gruba TENS+sıcak paket, ikinci gruba TENS+buz uygulaması, üçüncü gruba ise tek başına TENS uygulaması yapmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre zamanlı kalk yürü testi, dinamik dengenin gelişimi ve ağrının modülasyonunda TENS+sıcak paket uygulamasının diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak her üç grupta da ağrının azaldığı görülmüştür. Literatürdeki çalışmalarla benzer olarak çalışmamızın sonuçlarına göre NMES ve TENS uygulamalarının hem kas kütlesini ve kas hacmini arttırarak, hem de ağrıyı azaltarak köpeklerin ayakta durabilme sürelerini uzattığı, aynı zamanda yürüyüşün parametrelerini geliştirdiği görülmektedir.

Marsolais vd (2002) yaptığı çalışmada köpeklerde ön çapraz bağ onarımı sonrası masaj, PNEH egzersizleri, terapatik egzersizler ve hidroterapi uygulamalarından oluşan fizyoterapi programı sonrası, ekstremit fonksiyonunu yer reaksiyon kuvvetini ölçerek araştırmışlar ve ev egzersizi uygulanan gruba göre anlamlı olarak daha fazla iyileşme gözlemlemişlerdir.

Millis vd (1997) 12 haftalık bir süre boyunca uyguladıkları PNEH egzersizleri, NMES, terapatik egzersizler ve hidroterapi uygulamalarından oluşan fizyoterapi programının etkilerini inceleyen randomize kontrollü çalışmalarında uyluk çevresi, EHA ve yürüyüşün parametrelerinde anlamlı iyileşmeler belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda NMES ve egzersizi birlikte uygulanmış ve EHA, kas kütlesi ve yürüyüş parametrelerinde anlamlı gelişmeler gözlenmiştir. Kas kuvveti ve NEH artışı ekstremitelerin fonksiyonunu artırır. Egzersiz eğitimleri sonucu hem kas hacmi ile kas kuvveti artar, hem de kasın uyarılabilirliği artar. Tedavi programı içerisinde köpeklerin pati tabanına yaptığımız propriyoseptif uyarılar sayesinde beyindeki uyarım artar. Bu da köpeğin ekstremitelerini daha etkili kullanmasına yardımcı olmaktadır. Böylelikle köpekler ayağa kaldırılıp yürütülmeden önce duysal olarak uyarılmış olurlar ve egzersiz daha etkili olur. Bu sebeple tedavi seanslarında propriyoseptif eğitimler köpeği ayağa kaldırmadan önce yapılmıştır. Propriyoseptif eğitimlerin köpeklerin ayakta durma sürelerindeki artışa katkısı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda, HA ile birlikte uygulanan fizyoterapi programının OA'lı köpeklerin NEH'ini ve kas kütlesini arttıran, ağrısını ve topallama derecesini azaltan, yürüyüş parametrelerini ve ayakta durabilme süresini iyileştiren

bütüncül bir yaklaşım olduğu görülmektedir. Yapılandırılmış programımız içerisinde köpeğin ve sahibinin tedavinin önemli kısmını oluşturduklarını, bu durumun köpeklerin fonksiyonel kazançları üzerinde olumlu etkisi olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmanın başlangıcında çalışma ve kontrol grupları hem demografik özellikler hem de gonyometrik ölçümler, uyluk çevre ölçümleri, ağrı ve topallama skorları, 12 m yürüme testi, ve ayakta durma süreleri bakımından benzerdi. Olguların çalışma ve kontrol gruplarına dağılımı randomizasyon yoluyla yapıldı. Çalışmaya güç analiziyle belirlenen sayıda olgu dâhil edil edildi. Güncel literatürde ilk olarak OA'lı köpeklerde HA ve fizyoterapinin etkinliği birlikte araştırıldı. Yine güncel literatürde ilk olarak protokol şeklinde uygulanan fizyoterapi programının etkinliği araştırıldı. Tüm bunlar, bu çalışmanın güçlü yanları olarak sayılabilir.

Fizyoterapi uygulamalarından sonra yürüyüşü değerlendirmek için kinetik ve kinematik analizlerini, elektromiyografik sonuçlarını, basınç yüzeylerini ve fizyolojik test sonuçlarını incelemek gibi birçok imkân sunan üç boyutlu yürüme analizleri altın standart olsa da, hem pahalı olması hem de çok zaman alması sebebiyle klinikte çok yaygın olarak kullanılamamaktadır. Çalışmamızda her ne kadar olguların yürüyüş parametreleri değerlendirilmiş olsa da yürüme analizinin bilgisayarlı sistemlerle değerlendirilememesinin çalışmamızın bir limitasyonu olduğunu düşünüyoruz. Ayrıca araştırmaya dâhil edilen olguların uzun dönemli takiplerinin yapılamamış olması da çalışmanın bir limitasyonudur.

Fizyoterapinin OA'lı köpeklerde farklı uygulama sürelerindeki etkinliği ve daha uzun dönemlerdeki kalıcılık düzeyleriyle ilgili ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca nispeten yeni bir yöntem olan hayvanlarda fizyoterapinin veteriner alanındaki etkilerini araştıran yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular, çalışmanın başında kurulan “Fizyoterapi programı osteoartritli köpeklerin yürüyüş test sonuçlarını iyileştirir.” ve “Fizyoterapi programı osteoartritli köpeklerin topallama skorunu iyileştirir” hipotezlerini desteklemektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

OA'lı köpeklerde 4 hafta boyunca, haftada 3 gün uygulanan fizyoterapi programının etkisini belirlemek amacıyla planladığımız bu çalışmadan elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. Çalışma öncesinde çalışma ve kontrol grubu arasında demografik ve klinik veriler açısından fark yoktur. Gruplar homojendir.
2. Çalışma sonrasında her iki gruptaki parametrelerde iyileşmeler gözlenmiştir.
3. Çalışma sonrasında çalışma ve kontrol grubu karşılaştırıldığında kalça ekstansiyon açıları, uyluk çevre ölçümleri, ağrı skoru, topallama skorlarında ve ayakta durma sürelerinde çalışma grubu lehine daha fazla iyileşme saptanmıştır.
4. Fizyoterapi uygulamaları OA'lı köpeklerde HA'nın etkinliğini arttırmaktadır.
5. OA'lı köpeklerde fizyoterapi uygulamaları güvenli, zararsız ve etkili uygulamalardır. Tedavi programlarına eklenmelidir.

Öneriler

1. Etkilenen eklemlerin aşırı kullanımı eklem bozulmasını hızlandırabilir ve ağrı dahil klinik bulguları kötüleştirebilir. Ancak kas tonusunu korumak ve eklemleri esnek tutmak için bazı egzersizlerin teşvik edilmesi de önemlidir. Bu sebeple veteriner hekimlerin OA'lı köpeklerin tedavi sürecinde fizyoterapiyi önermesi köpeğin progresyonu açısından önemlidir.
2. Ayrıca köpek sahiplerine OA'lı köpeklerinde şiddetli ve uzun süreli egzersizden kaçınmaları gerektiği anlatılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

Anderson KL, O'Neill DG, Brodbelt DC, Church DB, Meeson RL, Sargan D, Collins LM. Prevalence, duration and risk factors for appendicular osteoarthritis in a UK dog population under primary veterinary care. **Scientific reports** 2018; 8(1): 1-12.

Arıcan M, Ceylan C. Deneysel osteoarthritis oluşturulan köpeklerde sodiumhyaluronate'in eklem kıkırdağı metabolizmasına etkisinin araştırılması **Vet Bil Derg** 1999; 15(2): 67-74.

Baker SG, Roush JK, Unis MD, Wodiske T. Comparison of four commercial devices to measure limb circumference in dogs. **Vet Comp Orthop Traumatol** 2010; 23: 406-410.

Balazs EA, Denlinger JL. Viscosupplementation: a new concept in the treatment of osteoarthritis. **J Rheumatol Suppl** 1993; 39: 3-9.

Baltzer WI, Smith-Ostrin S, Warnock JJ, Ruaux CG. Evaluation of the clinical effects of diet and physical rehabilitation in dogs following tibial plateau leveling osteotomy. **J Am Vet Med Assoc** 2018; 252(6): 686–700.

Bound NJ, Upjohn MJ, Jackson S, Baines SJ. Assessment of veterinary practitioners in the British Isles' approaches towards the management of canine osteoarthritis. **Vet Rec** 2011; 168(21): 563.

Boyacı, A. Nöromusküler Elektriksel Stimülasyon. **Türkiye Klinikleri Physical Medicine Rehabilitation Special Topics** 2015; 8(1), 44-50.

Brundell K. Canine osteoarthritis: improving quality of life. **The Veterinary Nurse** 2011; 2(8): 460-467.

Carapeba GO, Cavaleti P, Nicácio GM, Brinholi RB, Giuffrida R, Cassu RN. Intra-Articular Hyaluronic Acid Compared to Traditional Conservative Treatment in Dogs with Osteoarthritis Associated with Hip Dysplasia. **Evid Based Complement Alternat Med** 2016; 2076921.

Cherian JJ, Harrison PE, Benjamin SA, Bhav A, Harwin SF, Mont MA. Do the Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Knee Osteoarthritis Pain and Function Last?. **J Knee Surg** 2016; 29(6): 497-501.

Cherian JJ, Jauregui JJ, Leichter AK, Elmallah RK, Bhav A, Mont MA. The effects of various physical non-operative modalities on the pain in osteoarthritis of the knee. **Bone Joint J** 2016; 98-B(1 Suppl A): 89-94.

Corti L. Massage Therapy For Dogs And Cats. **Topics In Compan An Med** 2014; 54–57.

Cote E. Clinical Veterinary Advisor E-Book. **Elsevier Health Sciences**, 2014.

Crook T, McGowan C, Pead M. Effect of passive stretching on the range of motion of osteoarthritic joints in 10 labrador retrievers. **Vet Rec** 2007; 160(16): 545-547.

Dahlberg J, Fitch G, Evans RB, McClure SR, Conzemius M. The evaluation of extracorporeal shockwave therapy in naturally occurring osteoarthritis of the stifle joint in dogs. **Vet Comp Orthop Traumatol** 2005; 18(3): 147-152.

Devrimsel G, Metin Y, Serdaroglu Beyazal M. Short-term effects of neuromuscular electrical stimulation and ultrasound therapies on muscle architecture and functional capacity in knee osteoarthritis: a randomized study. **Clin Rehabil** 2019; 33(3): 418-427.

Dıraçoğlu D. Osteoartritte İntraartiküler Hyalüronik Asit Tedavisi. **Turk J Phys Med Rehab** 2007; 53: 154-159.

Dragone L, Heinrichs, K, Levine D, Tucker T, Millis D. "Superficial thermal modalities". Canine Rehabilitation And Physical Therapy, Eds Millis D, Levine D, **Elsevier**, 2014, s.312-327.

Durant AM, Millis DL, Headrick JF. Kinematics of stair ascent in healthy dogs. **Vet Comp Orthop Traumatol** 2011; 24(2): 99-105.

Dycus DL, Levine D, Marcellin-Little DJ. Physical Rehabilitation for the Management of Canine Hip Dysplasia. **Vet Clin North Am Small Anim Pract** 2017; 47(4): 823-850.

Edge-Hughes L. Hip and sacroiliac disease: selected disorders and their management with physical therapy. **Clin Tech Small Anim Pract** 2007; 22(4): 183-194.

Epstein ME. Anti-nerve growth factor monoclonal antibody: a prospective new therapy for canine and feline osteoarthritis. **Vet Rec** 2019; 184(1): 20-22.

Eteke SS. Köpeklerde vücut kondüsyonu ve metabolik değişkenler arasındaki ilişkiler Yüksek Lisans Tezi, **Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Aydın, 2012 s. 36.

Grant D. "Chronic pain management and quality of life" Pain management in small animals, **Elsevier** London 2006, s.293-310.

Hardie EM. Management of osteoarthritis in cats. **Vet Clin North Am Small Anim Pract** 1997; 27(4): 945-953.

Holler PJ, Brazda V, Dal-Bianco B, Lewy E, Mueller MC, Peham C, Bockstahler BA. Kinematic motion analysis of the joints of the forelimbs and hind limbs of dogs during walking exercise regimens. **Am J Vet Res** 2010; 71(7): 734-740.

Howarth S, Gear R, "Medical disorders of dogs and cats and their nursing" British Small Animal Veterinary Association textbook of veterinary nursing, Eds. Lane D, Cooper B, Turner L, **British Small Animal Veterinary Association** Gloucester 2007, 457-506.

Iadarola MJ, Sapio MR, Raithel SJ, Mannes AJ, Brown DC. Long-term pain relief in canine osteoarthritis by a single intra-articular injection of resiniferatoxin, a potent TRPV1 agonist. **Pain** 2018; 159(10): 2105-2114.

Imoto AM, Peccin MS, Teixeira LE, Silva KN, Abrahão M, Trevisani VF. Is neuromuscular electrical stimulation effective for improving pain, function and activities of daily living of knee osteoarthritis patients? A randomized clinical trial. **Sao Paulo Med J** 2013; 131(2): 80-87.

Impellizeri JA, Tetrick MA, Muir P. Effect of weight reduction on clinical signs of lameness in dogs with hip osteoarthritis. **J Am Vet Med Assoc** 2000; 216(7): 1089-1091.

Johnston SA. Osteoarthritis. Joint anatomy, physiology, and pathobiology. **Vet Clin North Am Small Anim Pract** 1997; 27(4): 699-723.

Karatosun V, Unver B, Ozden A, Ozay Z, Gunal I. Intra-articular hyaluronic acid compared to exercise therapy in osteoarthritis of the ankle. A prospective randomized trial with long-term follow-up. **Clin Exp Rheumatol** 2008; 26(2): 288-294.

Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological Assessment Of Osteo-Arthrosis. **Ann Rheum Dis** 1957; 16(4): 494-502.

Kidd JA, Fuller C, Barr ARS. Osteoarthritis in the horse. **Equine Vet Educ** 2001; 13(3): 160-168.

Kirkby K. Rehabilitation for stifle surgery. **International Association for Veterinary Rehabilitation and Physical Therapy Symposium**, Alabama USA, 2010 August.

Knazovicky D, Helgeson ES, Case B, Gruen ME, Maixner W, Lascelles BD. Widespread somatosensory sensitivity in naturally occurring canine model of osteoarthritis. **Pain** 2016; 157(6): 1325-1332.

Laflamme DP. Determining metabolizable energy content in commercial pet foods. **J Anim Physiol Anim Nutr** 2001; 85(7-8): 222-230.

LaRiviere J, Osternig LR. The effect of ice immersion on joint position sense. **J Sport Rehabil** 1994; 3(1): 58-67.

Lee MI, Kim JH, Kwak HH, Woo HM, Han JH, Yayan A, Jung YC, Cho JM, Kang BJ. A placebo-controlled study comparing the efficacy of intra-articular injections of hyaluronic acid and a novel hyaluronic acid-platelet-rich plasma conjugate in a canine model of osteoarthritis. **J Orthop Surg Res** 2019 Sep 18;14(1): 314.

Lesnak, JB, Sluka KA. Mechanism of exercise-induced analgesia: what we can learn from physically active animals. **Pain reports** 2020; 5(5).

Little D, Johnson S, Hash J, Olson SA, Estes BT, Moutos FT, Lascelles BD, Guilak F. Functional outcome measures in a surgical model of hip osteoarthritis in dogs. **J Exp Orthop** 2016; 3(1): 17.

Lüleci NE, Lüleci N. Osteoartrit Tedavisinde Topikal NSAİİ'lerin Yeri. **Klinik Tıp Aile Hekimliği** 2017; 9(4): 6-11.

Maeda T, Yoshida H, Sasaki T, Oda A. Does transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) simultaneously combined with local heat and cold applications enhance pain relief compared with TENS alone in patients with knee osteoarthritis? **J Phys Ther Sci** 2017; 29(10): 1860-1864.

Malek S, Sample SJ, Schwartz Z, Nemke B, Jacobson PB, Cozzi EM, Schaefer SL, Bleedorn JA, Holzman G, Muir P. Effect of analgesic therapy on clinical outcome measures in a randomized controlled trial using client-owned dogs with hip osteoarthritis. **BMC Vet Res** 2012; 8:185.

Marshall WG, Hazewinkel HA, Mullen D, De Meyer G, Baert K, Carmichael S. The effect of weight loss on lameness in obese dogs with osteoarthritis. **Vet Res Commun** 2010; 34(3): 241-53.

Marsolais GS, Dvorak G, Conzemius MG. Effects of postoperative rehabilitation on limb function after cranial cruciate ligament repair in dogs. **J Am Vet Med Assoc** 2007; 220(9): 1325- 1330.

McGowan C, Goff L. Animal physiotherapy: assessment, treatment and rehabilitation of animals. **Wiley**, 2016.

Mcllwraith CW. Management of joint disease in the sport horse. **Equine Research Nutrition Conference: Feeding and Veterinary Management of the Sports Horse**, Kentucky, 2010, s.61-81.

Mcllwraith CW. "Principles and practices of joint disease treatment" Diagnosis and Management of Lameness in the Horse Eds. Ross MW, Dyson SJ, **WB Saunders**, USA, 2011, s.840-852.

Meeson RL, Todhunter RJ, Blunn G, Nuki G, Pitsillides AA. Spontaneous dog osteoarthritis—a One Medicine vision. **Nat Rev Rheumatol** 2019; 15(5): 273-287.

Mele E. Epidemiology of osteoarthritis. **Veterinary focus** 2007; 17(3): 4-10.

Melo Mde O, Pompeo KD, Brodt GA, Baroni BM, da Silva Junior DP, Vaz MA. Effects of neuromuscular electrical stimulation and low-level laser therapy on the muscle architecture and functional capacity in elderly patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Clin Rehabil** 2015; 29(6): 570-80.

Millis DL, Drum M, Levine D. "Therapeutic Exercises: Joint Motion, Strengthening, Endurance, And Speed Exercises Modalities" Canine Rehabilitation And Physical Therapy, Eds. Millis DL, Levine D, **Elsevier**, 2014, s.506-525.

Millis DL, Levine D, Brumlow M, Weigel JP. A preliminary study of early physical therapy following surgery for the cranial cruciate ligament rupture in dogs. **Vet Surg** 1997; 26(2): 434.

Millis DL, Levine D. "Assessing and Measuring Outcomes" Canine Rehabilitation And Physical Therapy, Eds. Millis DL, Levine D, **Elsevier**, 2014, s.220-242.

Millis DL, Levine D. The role of exercise and physical modalities in the treatment of osteoarthritis. **Vet Clin North Am Small Anim Pract** 1997; 27(4): 913-930.

Mlacnik E, Bockstahler BA, Müller M, Tetrack MA, Nap RC, Zentek J. Effects of caloric restriction and a moderate or intense physiotherapy program for treatment of lameness in overweight dogs with osteoarthritis. **J Am Vet Med Assoc** 2006; 229(11): 1756-60.

Moeller EM, Allen DA, Wilson ER, Lineberger JA, Lehenbauer T. Long-term outcomes of thigh circumference, stifle range-of-motion, and lameness after unilateral tibial plateau levelling osteotomy. **Vet Comp Orthop Traumatol** 2010; 23(1): 37-42.

Monk ML, Preston CA, McGowan CM. Effects of early intensive postoperative physiotherapy on limb function after tibial plateau leveling osteotomy in dogs with deficiency of the cranial cruciate ligament. **Am J Vet Res** 2006; 67(3): 529-536.

Nicholas JJ. Physical modalities in rheumatological rehabilitation. **Arch Phys Med Rehabil** 1994; 75(9): 994-1001.

Novak S, Guerron G, Zou Z, Cheung G, Berteau JP. New Guidelines for Electrical Stimulation Parameters in Adult Patients With Knee Osteoarthritis Based on a Systematic Review of the Current Literature. **Am J Phys Med Rehabil** 2020; 99(8): 682-688.

Otman AS, Köse N. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, **Hipokrat Kitabevi**, Ankara, 2016.

Özdingler A. Fiziksel Modaliteler ve Elektroterapi, **İstanbul Tıp Kitabevi**, İstanbul, 2016.

Palmoski MJ, Brandt KD. Effects of altered load on canine articular cartilage in vivo and in vitro. **Int J Sports Med** 1984; 5:79.

Patipedia internet sayfası. <https://patipedia.com> (son güncelleme tarihi: 15.03.2017, alındığı tarih: 08.11.2020)

Pellegrino FJ, Risso A, Relling AE, Corrada Y. Physical response of dogs supplemented with fish oil during a treadmill training programme. **J Anim Physiol Anim Nutr** 2019; 103(2): 653–660.

Pietrosimone B, Luc-Harkey BA, Harkey MS, Davis-Wilson HC, Pfeiffer SJ, Schwartz TA, Nissman D, Padua DA, Blackburn JT, Spang JT. Using TENS to Enhance Therapeutic Exercise in Individuals with Knee Osteoarthritis. **Med Sci Sports Exerc** 2020; 52(10): 2086-2095.

Pincivero D, Gieck JH, Saliba EN. Rehabilitation of a lateral ankle sprain with cryokinetics and functional progressive exercise. **J Sport Rehabil** 1993; 2(3): 200-207.

Richards J, Holler P, Bockstahler B, et al. A comparison of human and canine kinematics during level walking, stair ascent, and stair descent. **Wien. Tierärztl. Mschr.- Vet. Med. Austria** 2010; 97: 92–100.

Rodríguez-Grande EI, Osma-Rueda JL, Serrano-Villar Y, Ramírez C. Effects of pulsed therapeutic ultrasound on the treatment of people with knee osteoarthritis. **J Phys Ther Sci** 2017; 29(9): 1637-1643.

Rychel JK. Diagnosis and treatment of osteoarthritis. **Top Companion Anim Med** 2010; 25(1): 20-25.

Sellam J, Berenbaum F. The role of synovitis in pathophysiology and clinical symptoms of osteoarthritis. **Nat Rev Rheumatol** 2010; 6(11): 625-635.

Sharp B. "Physiotherapy and Rehabilitation" Manual Of Canine And Feline Advanced Veterinary Nursing Eds. Hotson Moore A, Rudd S, **British Small Animal Veterinary Association**, Gloucester, 2008, s.72–89.

Smith G Jr, Myers SL, Brandt KD, Mickler EA, Albrecht ME. Effect of intraarticular hyaluronan injection on vertical ground reaction force and progression of osteoarthritis after anterior cruciate ligament transection. **J Rheumatol** 2005; 32(2): 325-334.

Smith GN Jr, Mickler EA, Myers SL, Brandt KD. Effect of intraarticular hyaluronan injection on synovial fluid hyaluronan in the early stage of canine post-traumatic osteoarthritis. **J Rheumatol** 2001; 28(6): 1341-6.

Smith MD, Triantafillou S, Parker A, Youssef PP, Coleman M. Synovial membrane inflammation and cytokine production in patients with early osteoarthritis. **J Rheumatol** 1997; 24(2): 365-371.

Steiss JE, Levine D. Physical agent modalities. **Vet Clin North Am Small Anim Pract** 2005; 35(6): 1317-33.

Steiss JE, Adams CC. Effect of coat on rate of temperature increase in muscle during ultrasound treatment of dogs. **Am J Vet Res** 1999; 60(1): 76-80.

Steiss JE, McCauley L. "Therapeutic Ultrasound", Canine Rehabilitation And Physical Therapy, Eds. Millis DL, Levine D, **Elsevier**, 2014 s.464-483.

Sutton A, Whitlock D. "Massage", Canine Rehabilitation And Physical Therapy, Eds. Millis DL, Levine D, **Elsevier**, 2014 s.464-483.

Taglietti M, Facci LM, Trelha CS, de Melo FC, da Silva DW, Sawczuk G, Ruivo TM, de Souza TB, Sforza C, Cardoso JR. Effectiveness of aquatic exercises compared to patient-education on health status in individuals with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Clin Rehabil** 2018; 32(6): 766-776.

Taylor BF, Waring CA, Brashear TA. The effects of therapeutic application of heat or cold followed by static stretch on hamstring muscle length. **J Orthop Sports Phys Ther** 1995; 21(5): 283-6.

Vaz MA, Baroni BM, Geremia JM, Lanferdini FJ, Mayer A, Arampatzis A, Herzog W. Neuromuscular electrical stimulation (NMES) reduces structural and functional losses of quadriceps muscle and improves health status in patients with knee osteoarthritis. **J Orthop Res** 2013; 31(4): 511-6.

Wollheim FA. Current pharmacological treatment of osteoarthritis. **Drugs** 1996; 52: 27-38.

8. ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında İzmir’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İzmir’de tamamladı. 2010-2014 yılları arasında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’nde lisans eğitimi aldı. 2016 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’ndan yüksek lisans öğrenimini tamamlayarak mezun oldu. 2016 yılında Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’nde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. Yine 2016 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’nda doktora eğitimine başladı. 2017 yılında aynı zamanda Yakın Doğu Üniversitesi Hayvan Hastanesi’nde Fizyoterapist olarak çalışmaya başladı.

Hayvanlarda Fizyoterapi ilgi alanıdır. Klinik çalışmalarına Yakın Doğu Üniversitesi Hayvan Hastanesi’nde devam etmektedir. Türkiye Fizyoterapistler Derneği, Nörolojik Fizyoterapi grubu, Kıbrıs Türk Fizyoterapistler Birliği ve International Association of Veterinary Rehabilitation and Physio Therapy üyesidir.

9. EKLER

Ek-1

CASE REPORT

IJPHY

NEUROLOGICAL PHYSIOTHERAPY IN LABRADOR RETRIEVER DOG WITH PARAPARESIS: A CASE REPORT

¹Neyran Altinkaya, PT, MSc²Soner Çağatay, DVM, PhD³Ediz Necati, PT, PhD

ABSTRACT

Background: Spinal cord injuries (SCI) may cause neurological problems such as muscle weakness, sensory disorders, and incontinence. This case report aims to investigate the effectiveness of the sensorimotor rehabilitative physiotherapy program in a dog with paraparesis.

Case Description: A 1-year-old, 27 kg male dog was brought to Near East University, Animal Hospital, after a motor vehicle accident. The dog was diagnosed as a T13 vertebral fracture and luxation at the T13-L1 spinal level according to the clinical and radiological examination performed by a veterinary physician. The dog showed; poor standing, weakness in the hind limbs and back muscles, urinary and fecal incontinence at the clinical examination. The physiotherapy program included; massage, sensory stimulation applications, Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES), joint mobilizations, standing-balance exercises, and gait training.

Outcome Measures: Consequently, improvements were obtained in standing and sitting balance, gait, bladder, and bowel functions at the end of the seven-week treatment period. The standing duration increased from 3 sec to >60 sec; also, thigh circumferences increased from 31 cm to 36 cm in the right and 32 cm to 36 cm in the left limb. Canine Acute Pain Scale score was reduced from 2 to 1 in a positive sense.

Conclusion: There were a satisfying motor and functional recovery in our case. We believe that the dog's young age and the type of injury (neurapraxia) contributed to these positive results. Therewithal, early and active physiotherapy program plays a crucial role in maintaining functional independence, also coping with the symptoms in the dog.

Keywords: Animal physiotherapy, canine rehabilitation, paraplegia, neurorehabilitation.

Received 29th July 2020, accepted 18th September 2020, published 09th October 2020



www.ijphy.org

10.15621/ijphy/2020/v7i5/778

²Near East University, Faculty of Veterinary, Nicosia, TRNC Mersin-10 Turkey.

ORCID ID: 0000-0002-7358-4399

Tel: +90 (392) 680 20 00, Cell: 05338542298

e-mail: soner.cagatay@neu.edu.tr

³Near East University, Faculty of Health Sciences Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Nicosia, TRNC Mersin-10 Turkey.

ORCID ID: 0000-0002-6908-5925

Tel: +90 (392) 680 20 00

Cell: 05488486748

e-mail: ediz.necati@neu.edu.tr

CORRESPONDING AUTHOR

¹Neyran Altinkaya, PT, MSc

Near East University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Near East Boulevard, ZIP: 99138 Nicosia TRNC Mersin 10 – Turkey.

ORCID ID: 0000-0003-0323-1536

Tel : +90 (392) 680 20 00

Fax: +90 (392) 223 64 61

Cell: +905338447034

e-mail: neyran.altinkaya@neu.edu.tr

This article is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
Copyright © 2020 Author(s) retain the copyright of this article.



INTRODUCTION

Paraparesis or paraplegia are commonly seen in dogs with spinal cord injuries (SCI) or lesions. Acute paraparesis occurs with a rapid loss of muscle strength and difficulty in gait function, whereas paraplegia is the complete loss of voluntary motor movements [1,2].

The most common causes of paraparesis and paraplegia are prolapsed discs and traumas[3]. According to literature, motor vehicle injuries frequently lie behind the spinal cord dysfunction. Luxations and fractures are observed in 40-60% of cases after trauma. Injuries are classified as thoracolumbar or lumbosacral. T10-L2 level luxations are seen in 50% of injuries. Also, vertebral fracture coexists with luxations in 22% of the cases[4].

The pathophysiological consequences of injury may vary depending on the mechanism. Primary injuries include disc herniations (contusion and compression) and traction (vertebral fractures, spinal luxations). Secondary injuries are biochemical and vascular based. After the injury, the connection between the spinal cord and the brain is interrupted by destruction in neurons and glia. After SCI, weakness or paralysis, pain, and incontinence may emerge. In cases where SCI is incomplete, dogs can recover quickly after the injury because the intact neurons take over the task of the ones that have been destroyed. If the damage is complete, the prognosis is guarded [5]. The nerve healing in small animals with neurapraxia takes 4 to 6 weeks. Wallerian degeneration occurs when the myelin is damaged, but the endoneurium remains intact. The recovery rate is approximately 1 mm per day [6]. Spontaneous regeneration of the distal axonal segment begins 5 to 10 days after injury. EMG can monitor these fibrillations [7].

Treatment goals are; (1) prevention of secondary injuries, (2) sprouting and regeneration of intact neurons, and (3) increasing the functionality of intact neural networks after the SCI [5].

In this case report, we aimed to explore the effectiveness of the sensorimotor rehabilitative physiotherapy program in a spinal cord injured dog with paraparesis.

Subject Information

A one-year-old, 27 kg male Labrador Retriever named Rex was brought to Near East University Animal Hospital, Cyprus, in October 2018, 10 hours after a motor vehicle accident. Rex was diagnosed as a T13 vertebral fracture and luxation at the T13-L1 spinal level after clinical and radiological examination performed by a veterinary physician.

Physical Exam

The dog had poor standing, weakness in the hind limbs and back muscles, urinary and fecal incontinence according to the examination. Cranial nerves were intact. Evaluation and treatment were initiated as soon as the dog was brought to the hospital. In medical management, we used NSAID (1.8 mg/lb Tramadol) for analgesia.

Diagnostic and Assessment

The dog was assessed by a Modified Frankel Score (MFS)

to determine the neurological dysfunction level. The MFS is defined as; "Grade 5" normal gait with hyperesthesia; "Grade 4" ambulatory with paraparesis and/or ataxia, "Grade 3" non-ambulatory paraparesis, "Grade 2" paraplegia with entire superficial nociception in the pelvic limbs, "Grade 1" paraplegia with entire deep nociception in the pelvic limbs, "Grade 0" paraplegia with absent deep pain perception. Rex was grade 1 [8].

During voluntary motor function examination, it was attempted to move the sling from underneath the abdomen [9], and the dog was expected to maintain its balance for a few seconds. Rex could not stand by himself. Hind limbs were paretic and non-ambulatory. The dorsal side score was "2 out of 4," according to the CAPS [10]. Deep pain perception was evaluated with forceps. The conscious proprioceptive test was performed on the hind limbs hewith; both senses were lost. Spinal-myotatic reflexes were intact according to reflex examination. There weren't any range of motion limitation obtained by goniometric assessment. Generally, the muscles were observed as atrophic. Thigh circumference measurements were done to assess the atrophy of extremity muscles (see Table 2). The distance between the greater trochanter and the patella was measured—the point is ¼ proximal to the greater trochanter accepted as reference. Also, the dog had urinary and fecal incontinence. Our physiotherapy program aimed to improve balance and coordination, dynamic joint stability, and prevent secondary injuries. The treatment started within 48 hours after the injury.

Interventions

The therapy program included massage, sensorial stimulation applications, NMES, hind limb joint mobilizations, standing-balance exercises, and gait training in the scope of sensorimotor based rehabilitative approaches [11] (Table 1). The massage was applied to the flexor and extensor group muscles of both thighs as stroking and kneading. The aim was to regulate the neuromuscular excitability and parasympathetic activity. The role of hormonal levels on relaxation also should be remembered as a consequence of massage [12]. Hind limb mobilizations combined joint approximation techniques were performed by the physiotherapist five days a week to maintain ROM. Neuromuscular electrical stimulation (NMES) (Intellect Advanced Chatonoga, Guildford Surrey, UK) was applied to each thigh's flexor and extensor muscle groups to improve muscle mass [13]. Brushing technique and porcupine balls were used on both hind limbs and paws for sensory integration of tactile and proprioception [14].

Active and active-assistive exercises were performed to increase muscle strength and function. Standing exercises started as active assistive with body sling. Then parastanding, three-leg standing, and cross-leg standing exercises applied. The physiotherapist applied tapping 3-5 times over the belly of muscles with fingertips for facilitation. Approximation techniques were applied to all extremities. Weight-shifting was started from the 3rd week to improve

the dynamic balance. The dog was trained on the exercise ball and wobble cushion. The training started on land and proceeded to the foam rubber mat, which provides a challenge to the dog and enhances recovering proprioceptive function [15].

Gait training was started in the first weeks with a wheel-chair supported. Since the muscle strength was adequate, the dog was walking with a leash firstly supported with a towel and then unsupported. From 5th week, Rex was able to walk independently. Weight-shifting was continued in all directions with anteroposterior and lateral [15].

Table 1: Physiotherapy intervention

Intervention	Procedure	0-2 week	2-4 week	5-7 week
ROM	20 reps/ hind limbs	X	X	
NMES	200 μ s, 30 Hz, 20 min, each thigh muscles	X	X	X
Massage	Stroke/kneading, each thigh, 5 min	X	X	
Standing exercises	With body sling	X		
Standing exercises	Parastanding, three-leg standing, cross-standing		X	X
Weight-bearing	Dancing, three-leg standing, cross-standing		X	X
Approximations	All joints		X	X
Proprioception	Tactile stimulations, different surfaces, brushing	X	X	X
Sit to stand exercises	20 reps			X
Weight-shifting	20 reps, all directions			X
Gait training	Leash walking		X	
Gait training	Walking			X

Follow-up and Outcomes

The seven-week treatment outcomes are presented in Table 2.

Table 2: The seven-week treatment results

Evaluation parameters	Pre-treatment (0 weeks)		Post-treatment (7th week)	
Standing duration (sec)	3 sec		>60 sec	
Thigh circumferences	Right 31 cm	Left 32 cm	Right 36 cm	Left 36 cm
Canine Acute Pain Scale	2		1	

In the beginning, there was no limitation in ROM. According to the 7th-week reevaluation, the dog could stand more than 60 seconds and began to walk independently. The sitting function improved, and the dog was able to stand up by himself. DPP and incontinence were recovered.

After the hospitalization, the prognosis was followed by regular phone calls and video footage. The owner reported that Rex started running and playing activities after two weeks of discharge.

DISCUSSION

In our study, the dogs' gait and balance, muscle volume and functionality, DPP, and bladder function were im-

proved after seven weeks of physiotherapy and rehabilitation program.

Nerve healing begins in the fourth week in neurapraxia cases [6] but recovery is more complicated if the DPP is absent [16]. Our case was independently ambulated in the 7th week of the physiotherapy program.

In acute SCI, recovery depends on the severity of the injury, the occurrence of neurological findings, and the treatment [17]. Studies in the literature indicated that paraplegic dogs could improve gait and functionality with active exercises, similar to what we observed in our study [18,19].

Gallucci et al. [17] showed that paraplegic dogs with a loss of DPP in the pelvic extremities gained gait function only at 11%. The propriospinal and spinoreticular pathways are responsible for the transport of pain perception. They show very close localization to white and gray matter in the spinal cord. Therefore, they are only affected by severe injuries, so the loss of DPP indicates a poor prognosis [20]. Despite the loss of DPP, it was remarkable that nearly-total functional recovery was achieved in our case, at the end of 7-weeks.

Arias, Mendes, and de Paula Reis Filho [16] performed physiotherapy and acupuncture after decompression surgery in cases with vertebral luxation. They reported that dogs came to the ambulatory level and gained DPP after four months of surgery. Gallucci et al. [17] observed that assisted spinal walking returned 33 days after injury with applied early exercise programs (mean 9.5 days) in paraplegic dogs. Their physiotherapy program duration was 75 days. The rate of recovery from acute SCI is variable and depends on the severity of the injury, the rate of onset of clinical symptoms, and the type of treatment. According to our results, independent (spinal) walking returned 35 days. We believe that; early and active physiotherapy, young age, and low-weight affect the healing process and motor recovery.

CONCLUSION

The dog's age and the type of injury are the main determinants of the recovery process. Early physiotherapy has a crucial role in preventing other complications and progression of symptoms.

This case report points out that; an active and functional physiotherapy program based on sensorimotor approaches can be an effective strategy for spinal cord injured dogs. It should be noted that randomized controlled studies are needed to understand the short-term and long-term effects of these concepts.

Declaration of Interest: The authors report no other declarations of interest.

Funding: The authors report no need for funding in this study.

Acknowledgments

We thank our colleagues from Near East University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, and Near East University Animal Hospital staff who provided insi-

ght and expertise that greatly assisted the research.

REFERENCES

- [1] Park EH, White GA, Tieber LM. Mechanisms of injury and emergency care of acute spinal cord injury in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2012;22(2):160-78.
- [2] Kornegay JN. Paraparesis (paraplegia), tetraparesis (tetraplegia), urinary/fecal incontinence. *Spinal cord diseases*. *Probl Vet Med*. 1991;3(3):363-77.
- [3] Bruce CW, Brisson BA, Gyselink K. Spinal fracture and luxation in dogs and cats: a retrospective evaluation of 95 cases. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 2008;21(3):280-4.
- [4] Klatzkow S, Johnson MD, James M, Carrera-Justiz S. Ventral Stabilization of a T2-T3 Vertebral Luxation via Median Sternotomy in a Dog. *Case Rep Vet Med*. 2018;2018.
- [5] Webb AA, Ngan S, Fowler D. Spinal cord injury II: Prognostic indicators, standards of care, and clinical trials. *Can Vet J*. 2010;51(6):598-604.
- [6] De Risio, L., 2005; Peripheral Nerve Injury. Paper presented at The 30th Congress of the World Small Animal Veterinary Association Proceedings, Mexico City, Mexico.
- [7] Platt S, Olby N. Tetraparesis. *Bsava Manual of Canine and Feline Neurology*. 2013:271-96.
- [8] Levine GJ, Levine JM, Budke CM, Kerwin SC, Au J, Vinayak A, et al. Description and repeatability of a newly developed spinal cord injury scale for dogs. *Prev Vet Med*. 2009;89(1-2):121-7.
- [9] Rusbridge C. Clinical aspects of intervertebral disc disease in dogs. *Veterinary Nursing Journal*. 1997;12(4):118-23.
- [10] Mich PM, Hellyer PW, Kogan L, Schoenfeld-Tacher R. Effects of a pilot training program on veterinary students' pain knowledge, attitude, and assessment skills. *J Vet Med Educ*. 2010;37(4):358-68.
- [11] Olby N, Halling KB, Glick TR. Rehabilitation for the neurologic patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2005;35(6):1389-409.
- [12] Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med*. 2005;35(3):235-56.
- [13] Millis DL, Ciuperca IA. Evidence for canine rehabilitation and physical therapy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2015;45(1):1-27.
- [14] Mason CR. One method for assessing the effectiveness of fast brushing. *Phys Ther*. 1985;65(8):1197-202.
- [15] Millis DL, Levine D. Assessing and measuring outcomes. *Canine rehabilitation and physical therapy*: Elsevier; 2014. p. 220-42.
- [16] Arias MVB, Mendes DS, Reis ND. Functional neurologic recovery in two dogs diagnosed with severe luxation of the vertebral column. *Semina-Ciencias Agrarias*. 2015;36(2):901-8.
- [17] Gallucci A, Dragone L, Menchetti M, Gagliardo T, Pi-
etra M, Cardinali M, et al. Acquisition of Involuntary Spinal Locomotion (Spinal Walking) in Dogs with Irreversible Thoracolumbar Spinal Cord Lesion: 81 Dogs. *J Vet Intern Med*. 2017;31(2):492-7.
- [18] Gopal MS, Jeffery ND. Magnetic resonance imaging in the diagnosis and treatment of a canine spinal cord injury. *J Small Anim Pract*. 2001;42(1):29-31.
- [19] Kathmann I, Cizinauskas S, Doherr MG, Steffen F, Jaggy A. Daily controlled physiotherapy increases survival time in dogs with suspected degenerative myelopathy. *J Vet Intern Med*. 2006;20(4):927-32.
- [20] Tobias KM, Johnston SA. *Veterinary surgery: Small animal-E-BOOK*: 2-volume set: Elsevier Health Sciences; 2013.

Ek-2



İZMİR DEMOCRACY UNIVERSITY HEALTH SCIENCES JOURNAL
IDUHES
e-ISNN:2651-4575

IDUHeS, 2020; 3(3): 214-223

Olgu Sunumu-Case Report

KÖPEKLERDE SPİNAL YARALANMALAR SONRASI FİZİYOTERAPİ UYGULAMALARI: OLGU SUNUMLARI

PHYSIOTHERAPY INTERVENTIONS AFTER SPINAL INJURIES IN DOGS: CASE REPORTS

Neyran ALTINKAYA¹, Soner ÇAĞATAY²

Özet

Spinal yaralanmalar köpeklerde oldukça sık görülür ve iyileşme sürecinde çoğunlukla fizyoterapiye ihtiyaç duyulur. Çalışmamızın amacı spinal yaralanması olan köpeklerde farklı fizyoterapi programlarının etkinliğini incelemektir. Çalışmaya Yakın Doğu Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne getirilen ve tanısı veteriner hekim tarafından konmuş dört paraparezili köpek dahil edildi. Tüm olguların ayakta durma süresi, topallık derecesi, kas atrofileri ve ağrıları değerlendirildi. Tedavi programında olgular elektrik stimülasyonu, masaj, duyu eğitimleri ve terapötik egzersizler içeren farklı fizyoterapi programlarına alındı. Olguların tedavi süreleri 4-6 hafta arası değişiklik göstermekteydi. Eğitimler sonunda olguların tümünün yürümesinin ve yürüme dengesinin geliştiği, kas kitlelerinin ve ayakta durma sürelerinin arttığı, ağrıların azaldığı, mesane ve barsak fonksiyonlarının düzeldiği gözlemlendi. Tedavilerin sonunda olgularda fonksiyonelliğin arttığı gözlemlenmiştir. Tedavinin etkinliği köpeğin tedavi öncesi durumuna, tedavinin erken dönemde başlamasına ve doğru programın oluşturulmasına bağlıdır. Sonuç olarak, köpek sahiplerinden alınan olumlu geri bildirim dikkate alındığında köpeklerde spinal yaralanmalar sonrasında uygulanan fizyoterapinin etkili ve yararlı olduğu düşünülmektedir. Kanıta dayalı sonuçlar için çeşitli tedavi uygulamaları ve hasta gruplarının karşılaştırıldığı randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Hayvanlarda Fizyoterapi, Veteriner Fizyoterapi, Köpek, Rehabilitasyon

Abstract

Spinal injuries frequently occur in dogs, and physiotherapy is often needed during the healing process. Our study aims to investigate the effectiveness of different physiotherapy programs in dogs with spinal injuries. The study subjects were four paraparetic dogs which brought to the Near East University Animal Hospital and diagnosed by the veterinarian. All dogs' standing time, lameness, muscle atrophy, and pain were evaluated. In the treatment program, cases were taken to different physiotherapy programs, including electrical stimulation, classical massage, sensory training, and therapeutic exercises. At the end of the training programs, it was observed that walking and balance of all cases improved, muscle mass and standing time increased, pain decreased, bladder and bowel functions improved. At the end of the treatments, it was observed that the functionality increased in the dogs, and physiotherapy was found to be beneficial after spinal injuries. The treatment's effectiveness depends on the dog's condition, the early start of treatment, and the establishment of the appropriate program. In conclusion, considering the positive feedback received from dog owners, it is believed that physiotherapy is useful and helpful in dogs. Further randomized controlled studies are needed to compare several treatment interventions and patient groups for evidence-based outcomes.

Key-words: animal physiotherapy, veterinary physiotherapy, dog, rehabilitation



1. GİRİŞ

Köpeklerde spinal yaralanmalar en sık travmalar sonucunda oluşur ve paraparezi/parapleji ile sonuçlanabilir. Akut paraparezi ani gelişen kas kuvveti kaybı ve yürümede zorluk şeklinde kendini gösterir. Parapleji ise istemli motor hareketlerin tamamen kaybolmasıdır (Kornegay vd. 1991, ss. 363-377). Spinal yaralanmaların en sık karşılaşılan sebepleri motorlu araç kazalarıdır. Travma sonucunda vakaların %40-60'ında vertebral luksasyonlar ve kırıklar gözlenmektedir. Yaralanmalar torakolumbar ve lumbosakral olarak sınıflandırılır. C6-T2 seviyesi luksasyonlar %10 oranında görülürken, T10-L2 seviyesi luksasyonlar yaralanmaların %50'sini oluşturmaktadır. Vakaların %22'sinde luksasyonlarla birlikte vertebral uç kırığı görülmektedir (Klatzkow vd. 2018). Spinal yaralanmalar sonrası görülebilecek semptomlar; kuvvetsizlik/paralizi, ağrı ve inkontinanstır.

Spinal yaralanmalar sonrası tedavide hedefler; ikincil gelişebilecek yaralanmaların önlenmesi, sağlam kalan nöronların filizlenmesi ve rejenerasyonu, nöronal ağların fonksiyonelliğinin artırılmasıdır (Webb vd. 2010, ss. 598). Bu amaçlar doğrultusunda fizyoterapi programı oluşturulur.

Hayvanlarda Fizyoterapi, diğer adıyla Veteriner Fizyoterapi; Kuzey Kıbrıs ve Türkiye'de yeni bir alan olmasına rağmen dünyada 1960'lardan beri uygulanan bir alandır. Hayvanlarda fizyoterapi uygulamalarının amaçları; ağrıyı azaltmak, iyileşmeyi hızlandırmak, kas kitlesini korumak, kas gelişimini ve eklem stabilitesini desteklemek, eklem fleksibilitesini korumak, propriyosepsiyonu, denge ve koordinasyonu geliştirmek, dejeneratif eklem hastalıklarından korunmak, kardiyovasküler enduransı geliştirmektir (Rivière, 2007, ss. 32-36). Sonuç olarak hayvanlarda fizyoterapi uygulamaları mobilite ve fonksiyonu geliştirerek hayvanın yaşam kalitesini artırır.

Köpeklerde görülen spinal yaralanmalar sonrası uygulanan fizyoterapi programları; kas fonksiyonlarının gelişmesi, köpeklerin ambulasyonunun ve fonksiyonelliğinin artması, ağrıların azalması ve immobilizasyona bağlı komplikasyonların önlenmesinde etkilidir. Spinal yaralanmalar sonrası iyileşme süreci değişkenlik gösterir ve uygulanan yöntemler prognoza göre belirlenmelidir. Çalışmada spinal yaralanması olan dört paraparetik köpekte uygulanan farklı fizyoterapi uygulamalarının etkinliği araştırıldı.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Yakın Doğu Üniversitesi Hayvan Hastanesi'nde gerçekleştirildi. Çalışmaya spinal yaralanması olan dört köpek dahil edildi. Olguların tanıları uzman veteriner hekim tarafından radyolojik görüntülemeler sonucunda konuldu. Tanı konulduktan sonra hayvanın sağlığı ve maliyet açısından en etkili stratejinin belirlenmesi için uzman veteriner hekim ile ortak karar verildi. Tedaviler öncesi hasta sahiplerinden bilgilendirilmiş onam formu alındı.

Değerlendirmeler

Olguların 4 ayak üzerinde sert zeminde ayakta durma süresi saniye cinsinden kaydedildi.

Topallama derecesi Levine ve Millis tarafından geliştirilen 5'li likert tipi ölçek ile yapıldı (Levine & Millis, 2014, ss.8-16).



Ağrı değerlendirmesi Levine ve Millis tarafından geliştirilen 4'lü likert tipi ölçek ile yapıldı (Levine & Millis, 2014, ss.8-16).

Tablo-1: Basit Ağrı Değerlendirme Skalası

0	Etkilenmiş ekstremitte palpe edildiğinde ağrı yok
1	Etkilenmiş ekstremitte palpe edildiğinde hafif ağrı var
2	Etkilenmiş ekstremitte palpe edildiğinde orta derecede ağrı var
3	Etkilenmiş ekstremitte palpe edildiğinde şiddetli ağrı var
4	Köpek etkilenmiş ekstremitenin palpasyonuna izin vermiyor

Kas atrofilerini değerlendirmek için uyluk çevre ölçümleri "trochanter major büyük torakantör ile patella arası uzaklığın ¼ proksimali"nden alındı (Levine & Millis, 2014, ss.8-16).

Duyu testleri derin ağrı duyumu için patilerde hemostatik pens yardımı ile yapıldı.

Tedaviler

Klinikte kullandığımız NMES uygulaması veteriner fizyoterapide en sık kullanılan elektrik akımlarındandır. NMES genellikle zayıf kası kuvvetlendirme ve kasın fonksiyonunu geliştirmek amacıyla kullanılır. Çalışmamızda kullandığımız NMES'in alt parametreleri için literatürde yer alan çalışmalar örnek alındı ve fizyoterapi programı oluşturuldu (Millis & Ciuperca, 2015, ss. 1-27).

Veteriner fizyoterapide ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılan pek çok modalite vardır. Bunlardan en sık kullanılanlardan biri olan TENS, vakaların iyileşme sürecinde fonksiyonel düzeylerinin ve aktivite miktarının artışına da katkı sağlamaktadır. Bu sebeple TENS uygulamaları ağrı ve kısıtlılığı olan köpeklerde fonksiyonu artırır.

YVKGS, düşük şiddetli akımlarda dahi etki gösterdiğinden tolerasyonu yüksek bir elektroterapi uygulamasıdır ve bu durum tercih edilme sebeplerinden birisidir. YVKGS, ödemin azaltılması, ağrının giderilmesi, kas kuvvetinin ve dolaşımın artırılmasına yardımcı olması sebebiyle insan çalışmalarına sıklıkla kullanılır.

Ağrıyı kesmek ve iyileşmeyi desteklemek için kullandığımız bir diğer tedavi masaj uygulamasıdır. Masaj uygulamasının yumuşak dokular üzerinde mekanik, fizyolojik ve psikolojik olarak tedavi edici etkileri olduğu bilinmektedir. İlgili bölgede basınç oluşturarak venöz ve lenfatik geri dönüşü artırır. Böylelikle dokunun gerginliği azalır ve iyileşme hızlanır (Corti, 2014, ss. 54-57).



Terapötik egzersizler ve duyu eğitimleri tüm fizyoterapi programlarına eklenmeli ve diğer tedavi yöntemleri ile desteklenmelidir. Tedavilerimizde oluşturulan egzersiz programları her olgu sunumunda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Olgu 1: Tarçın:

Tarçın iki yaşında Pekinez cinsi köpek, topallama sebebiyle YDÜ Hayvan Hastanesine getirildi. Köpekte ayakta durma, yürüme ve oturma güçlüğü, denge bozukluğu, arka ekstremitelerinde hassasiyet ve üriner inkontinans gözlemlendi. Radyolojik değerlendirme sonucunda L5-L7 disk dejenerasyonu tanısı konuldu ve uzman veteriner hekim tarafından fizyoterapiye yönlendirildi.

Olgunun yürüyüşü, kas kütlesi, ayakta durma süresi ve ağrısı değerlendirildi. Kas kütlesi değerlendirmesi için uyluk çevre ölçümü yapıldı.

Fizyoterapi programının amacı ağrıyı azaltmak ve kalça çevresi kasların kuvvetini ve stabilitesini arttırmak olarak belirlendikten sonra olgu, altı haftalık tedavi programına alındı. Tedavi programında kalça çevresine ağrı modülasyonu amacıyla 70 Hz, 100 µsn ve 20 dakika konvansiyonel TENS uygulaması (Millis & Ciuperca, 2015, ss. 1-27) yapıldı. Sırt kaslarına beş dakikalık masaj yapıldıktan sonra arka ekstremitelere mobilizasyonlar ve pasif normal eklem hareketi egzersizleri yaptırıldı. Pati tabanına tırtıklı toprakla yapılan duyu uyumları sonrası ayakta durma egzersizleri, otur-kalk egzersizleri, 3 ayak üzerinde durma egzersizleri, ağırlık aktarmalar ve pertürbasyonlar çalışıldı (Şekil 1).



Şekil-1: Denge ve Stabilizasyon Eğitimi



Olgu 2: Sisi

L5-L8 Disk dejenerasyonu olan Sisi (6 yaşında, Pekinez) vertebral fiksasyon operasyonu sonrası dördüncü haftada yürüme ve denge problemi sebebiyle hastaneye getirildi. Sisi'nin oturma fonksiyonunda bozukluk, sırt ve arka ekstremitelerde kaslarında atrofi ve arka ekstremitelerinde duyu kayıpları gözlemlendi.

Olgu dört haftalık fizyoterapi programına alındı. Kas kuvvetini arttırmak ve bölgedeki ödemin dağılmasına yardımcı olmak amacıyla yüksek voltaj kesikli galvanik stimülasyon uygulaması (YVKGS) sırt kaslarına paravertebral olarak, 40 V, 80 pps olacak şekilde 20 dakika (Mohr vd. 1987, ss. 1703-1707) uygulandı (Şekil 2). Beş dakikalık paravertebral masaj uygulaması ve arka ekstremitelere pasif normal eklem hareketleri yapıldı. Sisi'yi ayağa kaldırmadan önce pati tabanına tırtıklı toplanlarla propriyoseptif eğitim verildi. Daha sonra 4 ayak üzerinde ve 3 ayak üzerinde ayakta durma ve ağırlık aktarma egzersizleri çalışıldı. Üçüncü haftadan itibaren kas kuvveti ve dengeyi arttırmak için egzersiz topu üzerinde stabilizasyon ve açık alanda tasma ile yürüme egzersizlerine başlandı.



Şekil-2: Yüksek Voltaj Kesikli Galvanik Stimülasyon Uygulaması

Olgu 3: Rex

Rex (1 yaşında, Labrador) araç kazası sonrası ayakta duramama sebebiyle YDÜ Hayvan Hastanesi'ne getirildi. Radyolojik muayeneler sonucu T13-L1 kompresyon kırığı tanısı konuldu. Olgu herhangi bir operasyona alınmadan fizyoterapi programına başlandı.



Köpeklerde Spinal Yaralanmalar Sonrası Fizyoterapi Uygulamaları: Olgu Sunumları

Altunkaya ve Çağatay

Değerlendirmelerde ayakta durma ve denge güçlüğü, arka ekstremitte ve sırt kaslarında zayıflık ve atrofi, derin duyu kaybı, üriner ve fekal inkontinans gözlemlendi. Rex birkaç saniyeden uzun süre ayakta duramıyordu ve yatma pozisyonundan ayağa kalkamıyordu.

Tedavide uyluk çevresi kasları kuvvetlendirmek amacıyla her iki arka ekstremitteye 35 pps 200 μ sn nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) uygulandı (Millis & Ciuperca, 2015, ss. 1-27). Kas kuvveti yeterli olmadığı için ilk haftalarda tekerlekli yürüteç yardımıyla yürüyüş yaptırıldı. Propriyoseptif eğitimler farklı zeminlerde (yumuşak zemin-sert zemin) ve arka 2 ekstremitte üzerinde durma şeklinde yapıldı. İlerleyen haftalarda kas kuvveti artmaya başladığında egzersiz topu üzerinde stabilizasyon egzersizleri, açık alanda destekli yürüme egzersizleri ve denge egzersizlerine başlandı. Tedavi 6 hafta sürdü.

Olgu 4: Zeytin

Zeytin 5 yaşında melez; motorlu araç kazası sonrası YDÜ Hayvan Hastanesi'ne getirildi. Radyolojik değerlendirmeler sonucu L3 seviyesi vertebral kırık olduğu belirlendi. İlk değerlendirmede ayakta durma ve denge güçlüğü, özellikle sol arka ekstremitte kaslarında paraparezi, atrofi ve derin duyu kaybı gözlemlendi.

Zeytin'in fizyoterapi programına yönlendirilmesinin ardından altı haftalık tedavi programı belirlendi. Uyluk kaslarını kuvvetlendirme amacıyla arka ekstremitelere 35 pps 200 μ sn NMES (Millis & Ciuperca, 2015, ss. 1-27) uygulaması yapıldı. Propriyoseptif duyu eğitimi ve stabilizasyon için farklı yüzeylerde (sert zemin-yumuşak zemin) ayakta durma ve 3 ayak üzerinde ağırlık aktarma çalışıldı. Üçüncü haftadan itibaren açık alanda tasma ile yürüyüşler ve denge topu ile egzersizler başlatıldı.

3. BULGULAR

Çalışmamızın sonuçlarına göre tüm olguların ayakta durma süresi, topallama derecesi, ağrı skorları ve uyluk çevre ölçümlerinde iyileşme gözlemlendi (Tablo 1.)

Tablo-2: Olguların Tedavi Öncesi ve Sonrası Değerlendirme Sonuçları

Değişkenler	Olgu 1		Olgu 2		Olgu 3		Olgu 4	
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Ayakta durma süresi (sn)	32	>60	36	>60	3	>60	12	>60
Topallama skoru (0-5)	3	2	5	2	5	1	4	1



Köpeklerde Spinal Yaralanmalar Sonrası Fizyoterapi Uygulamaları: Olgu Sunumları

Altunkaya ve Çağatay

Ağrı (0-4)	3		2		4		2		2		1		1		1	
Uyluk çevresi (cm)	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
	27	28	31	30	25	26	27	27	31	32	36	36	14	16	15	17

sn: saniye, cm: santimetre

Tedaviler sonunda tüm olguların ayakta durma süresi 1 dakikanın üzerine çıkmıştı ve köpekler desteksiz yürüyebilir duruma gelmişti. Topallama dereceleri azalmış, neredeyse hiçbir ağırlık aktarma problemi olmadan yürür duruma gelmişlerdi.

Tüm olguların ağırları azalmıştı. Uyluk çevre ölçümleri artmış, hepsinin kas kuvvetinde gözle görülür bir artış gözlenmiştir.

4. TARTIŞMA

Köpeklerde görülen spinal yaralanmalar sonrası medikal ve cerrahi tedavileri desteklemek amacıyla sıklıkla fizyoterapiye ihtiyaç duyulur. Güncel literatürde preoperatif ve postoperatif dönemlerde fizyoterapi uygulamalarının etkinliğini inceleyen çalışmalar mevcuttur (Levine vd. 2005, ss.1247-1254; Samoy vd. 2016, ss. 323-334). Olgularımızın tedaviler sonrası ölçümleri dikkate alındığında fizyoterapi uygulamalarının kısa dönem sonuçlarda etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Olgu 1'in tedavisinde öncelikli amaçlar ağrıyı kesmek ve fonksiyonu arttırmak olduğu için TENS akımı kullanıldı. Olgu bir süreliğine (32 sn) ayakta durabiliyordu. Bu nedenle ağrının modülasyonu ile fonksiyonun artacağını düşünülerek egzersiz programı planlandı. Yapılan egzersiz eğitimleri sonucunda olgunun uyluk kas kütlelerinde ve yürüyüşünde gelişmeler görüldü. TENS uygulamalarının ağrı kesici etkisiyle kısıtlılığı olan köpeklerde fonksiyonu arttırabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar bu görüşü desteklemektedir.

Olgu 2'nin tedavisinde amaç ödemin dağıtılması, ağrının azaltılması ve motor hareketin tekrar kazanılması olduğu için YVKS uygulaması tercih edildi. Tedaviler sonunda olgunun ağrısı azalmıştı, ayakta durma süresi artmıştı. YVKS, uzun yıllardan beri NMES uygulamalarına alternatif bir yöntem olarak uygulanmaktadır. İnsan çalışmaları bunu desteklemektedir. Egzersiz ile birlikte uygulandığında etkisinin daha fazla olduğu bilinmektedir (Bilgin vd. 2015, ss. 1-7). Olguda YVKS tercih edilmesinin sebebi postoperatif dönemde doku iyileşmesini hızlandırmasının yanında ağrıyı da kesme fonksiyonudur. Olgunun kas hacmindeki artma ve ağrı seviyesindeki azalma ile birlikte hem topallama derecesi azalmış hem de yürüyüşünde iyileşme görülmüştür. Egzersiz eğitimleri sonucunda kas fonksiyonunun artması egzersizin motor fonksiyona olan katkısını destekler niteliktedir.

Olgu 3, tedavi başlangıcında desteksiz olarak ayakta duramıyordu ve yürüyemiyordu. Tedavisinde öncelikli amaç kalça çevresi (Kuadriseps ve Hamstring) kasların kuvvetini arttırmak ve motor hareketi tekrar kazanmak olarak belirlendi, bu sebeple NMES uygulamaları



Köpeklerde Spinal Yaralanmalar Sonrası Fizyoterapi Uygulamaları: Olgu Sunumları

Altınkaya ve Çağatay

tercih edildi. 3 haftanın sonunda köpek ayakta durabilmeye ve adım atabilmeye başlamıştı. NMES akımları özellikle egzersiz programları ile birlikte kullanıldığında oldukça etkilidir. Hem insan hem hayvan çalışmaları bunu desteklemektedir. Sonuçlarımız doğrultusunda olgunun 6 hafta sonunda yürümeye başlaması, dengesini koruyabilmesi ve oturma fonksiyonunu geri kazanması tedavi programımızın etkinliğini desteklemektedir.

Olgu 4, tedavi öncesi kısa bir süre (12 sn) de olsa ayakta durabiliyordu. Bu nedenle tedavide uyluk kaslarını kuvvetlendirmek ve duyu eğitimleri öncelikli hedeflerimizdi. Olgunun tedavisinde kullanılan NMES, kalça çevresi (Kuadriseps ve Hamstring) kaslarını kuvvetlendirmek amacıyla tercih edildi. Ayakta durma süresini arttırmak ve dengeyi sağlamak amacıyla ayakta durma egzersizleri erken dönemde başlatıldı. Yapılan egzersizlerin NMES ile birlikte kullanıldığında kas kütlelerini ve dayanıklılığını daha fazla artırdığını düşünmekteyiz. Köpeğin iyileşmesi hızlandıkça egzersizlerin süresi ve sayısı artırıldı. Sonuçlarımız literatürdeki diğer çalışmalarla uyumludur.

Ayakta durma süresi ve topallama derecesi, köpeklerin fonksiyonelliğini objektif olarak değerlendirmek için kullanılmaktadır. Çalışmamıza dahil edilen köpeklerin hepsinde tedaviler sonunda hem ayakta durabilme süresi artmıştır hem de topallama derecesi azalmıştır. Farklı tedavi programları uygulanmasına rağmen hepsinin fonksiyonelliğinde artış görülmüştür. Kuvvetlendirme ve denge egzersizlerinin etkinliğini inceleyen çalışmalar (Henderson vd. 2015, ss. 91-121) ile uyumlu olarak, egzersiz tedavilerimizin köpeklerde hareketi ve dengeyi artırdığını düşünmekteyiz. Bu sonuçların tümü spinal yaralanması olan köpeklerde ilerleyici egzersiz programlarının tedavinin bir parçası olması gerektiğini destekler niteliktedir. Terapötik egzersizler fizyoterapi programlarına eklenmelidir.

Uyluk çevre ölçümleri, kas atrofisinin değerlendirilmesi ve kas kitlesinin belirlenmesi amacıyla kullanılır. Tedaviler sonunda tüm köpeklerin uyluk çevre ölçümlerinin arttığını gözledik. Uygulanan elektrik akımlarının ve egzersizlerin Kuadriseps ve Hamstring kaslarının hacmini ve kuvvetini artırdığını düşünmekteyiz.

Derin ağrı ve propriyosepsiyon duyusunun yokluğu özellikle sinir yaralanmalarında prognozu gösteren önemli bir bulgudur. Duyunun geri kazanımı ve iyileşmesi sinirin iyileşme hızına paralel olarak hayvanlarda en az dört haftalık bir süreç gerektirir (Risio, 2005). Tüm olgularda duysal eğitimler, egzersizlerden önce yapıldı. Bunun sebebi duysal girdilerin köpek ayağa kaldırılmadan verildiğinde fonksiyonu daha çok uyarması ve beyinde daha fazla girdi oluşturmalarıdır. Duyu eğitimlerinin, masaj uygulamalarının ve normal eklem hareketi egzersizlerinin duysal uyarımlar ile nöroplastisiteyi desteklediğini ve bu sebeple tedavilerimizin olumlu sonuçlarında etkili olduğunu düşünmekteyiz. Tedavimizin erken dönem sonuçlarında bile olgularda duysal iyileşmesinin gözlenmesi umut vericidir.

Çalışmamız bir pilot çalışma olup, sonuçlarımıza göre tüm olgularda fonksiyonel iyileşme gözlenmiştir. Yürüyüş değerlendirmesinin kinetik ve kinematik analizinin bilgisayar destekli yapılamaması ve sinir iyileşmesinin objektif olarak değerlendirilememesi çalışmamızın limitasyonları olarak gösterilebilir. Çalışmanın planlanan ikinci kısmında olgu sayısı artırılarak başlangıç ve tedavi sonrası ölçüm sonuçları araştırılacaktır.

5. SONUÇ

Spinal yaralanma geçiren köpeklerde uygulanan fizyoterapi programının hem konservatif olarak hem de post-operatif dönemde etkili olduğu görülmüştür. Çalışmamızda elde edilen



fonksiyonel iyileşmenin hem köpeğin tedavi öncesi durumunun, hem de tedavilerin erken dönemde başlamasının bir sonucu olduğunu düşünmekteyiz. Bu sonuçlara göre yaralanma sonrası fizyoterapi ne kadar erken başlarsa o kadar etkin olacaktır.

Çalışmadaki tüm köpeklerde gözlenen yürüyüş fonksiyonunda düzelme, ağrının azalması ve kas kitlesindeki artış spinal yaralanmalar sonrası farklı fizyoterapi programlarının etkili olabileceğini göstermiştir. Fizyoterapi programı belirlenirken köpeğin genel durumu, yaralanma derecesi, derin duyunun varlığı, cerrahın ve fizyoterapistin görüşü mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Köpeklerde fizyoterapi uygulamaları multidisipliner olarak uygulandığında oldukça etkilidir, kanıta dayalı tedavi programlarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. KAYNAKLAR

- Bilgin, S., Morkoç, B., Şener, G. (2016). Yüksek voltaj kesikli akım ve lomber stabilizasyon egzersizlerinin fiziksel performans üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 2(1), 1-7.
- Corti, L. (2014). Massage therapy for dogs and cats. *Topics in companion animal medicine*, 29(2): 54-57.
- Henderson, A. L., Latimer, C., & Millis, D. L. (2015). Rehabilitation and physical therapy for selected orthopedic conditions in veterinary patients. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 45(1), 91-121.
- Klatzkow, S., Johnson, M. D., James, M., & Carrera-Justiz, S. (2018). Ventral Stabilization of a T2-T3 Vertebral Luxation via Median Sternotomy in a Dog. *Case reports in veterinary medicine*, 2018.
- Kornegay, J. N. (1991). Paraparesis (paraplegia), tetraparesis (tetraplegia), urinary/fecal incontinence. *Spinal cord diseases. Problems in veterinary medicine*, 3(3), 363-77.
- Levine, D., Millis, D. L., & Marcellin-Little, D. J. (2005). Introduction to veterinary physical rehabilitation. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 35(6), 1247-1254.
- Levine, D., Millis, D. (2014). *Canine rehabilitation and physical therapy*. WB Saunders.
- Millis, D. L., & Ciuperca, I. A. (2015). Evidence for canine rehabilitation and physical therapy. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 45(1), 1-27.
- Mohr, T. M., Akers, T. K., & Landry, R. G. (1987). Effect of high voltage stimulation on edema reduction in the rat hind limb. *Physical therapy*, 67(11), 1703-1707.
- Risio L. Peripheral Nerve Injury World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, 2005.
- Rivière, S. (2007). Physiotherapy for cats and dogs applied to locomotor disorders of arthritic origin. *Veterinary Focus*, 17(3), 32-36.
- Samoy, Y., Van Ryssen, B., & Saunders, J. (2016). Physiotherapy in small animal medicine. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 85(6), 323-334.



Köpeklerde Spinal Yaralanmalar Sonrası Fizyoterapi Uygulamaları: Olgu Sunumları

Altınkaya ve Çağatay

Webb, A. A., Ngan, S., & Fowler, D. (2010). Spinal cord injury II: Prognostic indicators, standards of care, and clinical trials. The Canadian Veterinary Journal, 51(6), 598.

Ek-3



YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 07/09/2018
Toplantı No : 2018/26
Proje Başvuru No : 56

Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi'nden, Uzman Fizyoterapist NEYRAN ALTINKAYA tarafından hazırlanan "*Osteoarthritis Tanılı Köpeklerde Fizyoterapi Programının Etkinliğinin İncelenmesi*" başlıklı araştırmada ki Sorumlu Araştırmacının doktora tez danışmanı olan Doç.Dr.Urdoğan Kavlak olarak değiştirilmesi ve Uzman Fizyoterapist NEYRAN ALTINKAYA'nın araştırmacı grubuna dahil edilmesi, araştırma kapsamında ki tüm müdahalelerin Veteriner Hekim Doktor Soner ÇAĞATAY sorumluluğunda yürütülmesi koşuluyla Kurulumuzca etik olarak uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Emine KOÇ	(BAŞKAN)
1. Prof. Dr. Tamer YILMAZ	(ÜYE)
2. Prof. Dr. Vedat SAĞMANLIGİL	(ÜYE)
3. Doç. Dr. Dilek ARSOY	(ÜYE)
4. Doç. Dr. Bilgen BAŞGUT	(ÜYE)
5. Doç. Dr. Serdar SUSEVER	(ÜYE)
6. Yrd. Doç. Dr. Savaş Volkan GENÇ	(ÜYE)
7. Vet. Hek. Umut SAYILI	(ÜYE)
8. Avukat Burak NOLAN	(ÜYE)
9. Vet. Hek. Meliha TEMİZEL	(ÜYE)

Ek-4

Demografik ve klinik veri formu

Köpeğin adı:

Köpek Sahibinin adı:

Cinsiyet:	
İrk:	
Yaş:	
Kilo:	
Boy:	

	İlk değerlendirme	Son değerlendirme
Kalça fleksiyonu		
Kalça ekstansiyonu		
Uyluk çevre ölçümü		
Bacak çevre ölçümü		
Ağrı		
Yürüyüş esnasında topallama		
Trot esnasında topallama		
Ayakta durma süresi		
12 m yürüyüş testi/ adım sayısı		
12 m yürüyüş testi/ süre		

Ek-5

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU-1

İMZALAMADAN ÖNCE LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ!

Ben Neyran Altınkaya ve çalışma arkadaşlarım köpeklerde osteoartrit tedavisi konusunda bir araştırmaya başlamak istiyoruz. Bu çalışmanın amacı osteoartritli köpeklerde fizyoterapi programının etkinliğini araştırmaktır. Gerçekleştirmek istediğimiz çalışmaya sahibi olduğunuz ile katılımınızı istiyoruz.

Araştırmamıza katılımınız araştırmanın bundan sonraki uygulamaların başarı şansını artırmak açısından önemlidir.

Bu çalışmada köpeğinize öncelikle eklem içerisine Hyalüronik Asit (ağrıyı kesmek için) daha sonra fizyoterapi uygulamaları (masaj, elektrik akımları, ultrason ve buz uygulaması) ile çeşitli egzersizler uygulanacaktır.

Beklenen sonuç alınmadığı takdirde yeniden önceden bilinen tedavi yöntemlerine dönülecektir. Uyguladığımız yöntemin hayvanınıza herhangi bir zararlı etkisi bulunmamaktadır. Ancak tüm hastalıkların tedavilerinde olduğu gibi istenilmeye bir sonuçla karşılaşılabilceği de bilinmelidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz muayene ücreti dışında araştırma konusu kapsamında yapılan tedaviler için herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için de size herhangi bir ücret de ödenmeyecektir. Hayvanınızla ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenecektir. Bu çalışmayı reddedebilir ya da çalışmanın herhangi bir döneminde çalışmadan çekilebilirsiniz. Çalışmadan çekilmeniz halinde hayvanınızın tedavisine gerekli tedavi ücreti alınarak devam edilecektir.

Bana verilen bilgileri okudum ve anladım. Hayvanıma yapılacak uygulamaları doğabilecek bütün sonuçları ile birlikte kabul ediyorum. Bu koşullar altında projeye onay verdiğimi belirtirim.

Hasta Sahibinin;

ADI SOYADI:

İMZA:

TARİH:

Sorumlu Araştırmacı:

ADI SOYADI

İMZA:

TARİH:

Tanık:

ADI SOYADI

İMZA:

TARİH:

EK-6

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU-2

İMZALAMADAN ÖNCE LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ!

Ben Neyran Altınkaya ve çalışma arkadaşlarım köpeklerde osteoartrit tedavisi konusunda bir araştırmaya başlamak istiyoruz. Bu çalışmanın amacı osteoartritli köpeklerde fizyoterapi programının etkinliğini araştırmaktır. Gerçekleştirmek istediğimiz çalışmaya sahibi olduğunuz ile katılımınızı istiyoruz.

Araştırmamıza katılımınız araştırmanın bundan sonraki uygulamaların başarı şansını artırmak açısından önemlidir.

Bu çalışmada köpeğinize eklem içerisine ağrıyı kesmek için Hyalüronik Asit enjeksiyonu yapılacaktır.

Beklenen sonuç alınmadığı takdirde yeniden önceden bilinen tedavi yöntemlerine dönülecektir. Uyguladığımız yöntemin hayvanınıza herhangi bir zararlı etkisi bulunmamaktadır. Ancak tüm hastalıkların tedavilerinde olduğu gibi istenilmeye bir sonuçla karşılaşılabileceği de bilinmelidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz muayene ücreti dışında araştırma konusu kapsamında yapılan tedaviler için herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için de size herhangi bir ücret de ödenmeyecektir. Hayvanınızla ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenecektir. Bu çalışmayı reddedebilir ya da çalışmanın herhangi bir döneminde çalışmadan çekilebilirsiniz. Çalışmadan çekilmeniz halinde hayvanınızın tedavisine gerekli tedavi ücreti alınarak devam edilecektir.

Bana verilen bilgileri okudum ve anladım. Hayvanıma yapılacak uygulamaları doğabilecek bütün sonuçları ile birlikte kabul ediyorum. Bu koşullar altında projeye onay verdiğimi belirtirim.

**Hasta Sahibinin;
ADI SOYADI:**

İMZA:

TARİH:

**Sorumlu Araştırmacı:
ADI SOYADI**

İMZA:

TARİH:

**Tanık:
ADI SOYADI**

İMZA:

TARİH:

TEZ YAZIM KONTROL LİSTESİ

NOT: Bu liste, aşağıdaki kontroller yapılarak ve kutular onaylanarak (✓) tezinizle birlikte Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne teslim edilmelidir.

☐	Dış ve iç kapak sayfalarında YÜKSEK LİSANS veya DOKTORA şeklinde elde edilen ünvanlar yazıldı.
☐	İç kapak sayfasında Danışmanın ünvanı, adı-soyadı belirtildi.
☐	Sayfa düzeni, kılavuzda belirtildiği şekilde yapıldı.
☐	Yazı tipi olarak Arial seçildi ve belirtilen formatlar hariç tezin tümünde harf büyüklüğü on bir (11) punto olacak şekilde düzenlendi.
☐	Ana metin satır aralığı 1,5 (bir buçuk) olacak şekilde yazıldı.
☐	Özet, abstract, simgeler ve kısaltmalar dizini, şekillerin ve tabloların açıklamaları ile alıntılar, dipnotlar ve kaynaklar listesinin yazımında ise 1 (bir) satır aralığı kullanıldı.
☐	DOKTORA Tezleri İçin Yayın Beyan Sayfası eklendi.
☐	Tez Onay Formu, kılavuzda belirtildiği şekilde hazırlandı.
☐	Özet ve abstract bölümleri, kılavuzda belirtildiği şekilde hazırlandı.
☐	İçindekiler dizini, kılavuzda belirtildiği şekilde sıralandı.
☐	Giriş bölümünün sonuna "1.1 Amaç" olacak şekilde alt başlık yapıldı ve tezin amacı yazıldı.
☐	Kuramsal Bilgiler ve Literatür Taramaları bölümünün sonuna "Hipotez/Hipotezler" olacak şekilde bir alt başlık yapıldı ve tezin hipotez /hipotezleri yazıldı.
☐	Kuramsal Bilgiler ve Literatür Taraması tezin %30'unu geçmeyecek şekilde yazıldı.
☐	Kaynaklar, kılavuzda belirtilen kurallara göre listelendi ve yazıldı.
☐	Ekler, kılavuzda belirtildiği gibi verildi.
☐	"Araştırma ve Yayın Etiği" bölümü okundu, tez yazımı etik kurallara uygun olarak gerçekleştirildi.
☐	İnsan fotoğrafı kullanılan tezler için; "Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu" dolduruldu. Tezin "Ekler" kısmında sunuldu.

Danışman;
Adı Soyadı:
Tarih:
İmza:

Tez öğrencisi;
Adı Soyadı:
Tarih:
İmza: