

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI**

**PES ANSERİN BURSİTİ OLAN DİZ OSTEOARTRİTLİ
HASTALARDA LAZER İLE ULTRASON TEDAVİLERİNİN
ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Tülün KAYA GÜÇER**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ayhan KAMANLI**

**ELAZIĞ
2011**

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. İrfan ORHAN.....

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Doç. Dr. Arzu KAYA

Fiziksel Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ayhan KAMANLI

Danışman

Uzmanlık Tezi Değerlendirme Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Arzu KAYA

Prof. Dr. Emir DÖNDER

Doç. Dr. Süleyman Serdar KOCA

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile eğitimime katkıda bulunan, tez çalışmamda bana yol gösteren ve destek olan sayın hocam Prof. Dr. Ayhan KAMANLI'ya, hasta takibinde titiz yaklaşımlarından ve eğitimime katkılarından dolayı Yrd. Doç Dr. Arzu KAYA'ya, daha önce birlikte çalıştığım, eğitimimde desteklerini her zaman yanımda hissettiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Özge ARDIÇOĞLU'na ve Prof. Dr. Salih ÖZGÖÇMEN'e,

İhtisasımın ilk yıllarında hastaya yaklaşımı öğrendiğim değerli uzman arkadaşlarım, Uzm. Dr. Arafe YILDIRIM, Uzm. Dr. Mehmet BEZGİNCAN, Uzm. Dr. Rabia AYDOĞAN BAYKARA, Uzm. Dr. Mehtap KALÇIK, Uzm. Dr. Bahar ÇELİKBAĞ, Uzm. Dr. Günseli KARACA ACET, Uzm. Dr. Emel KARAKEÇİ, Uzm. Dr. Derya ÇETİNTAŞ, Uzm. Dr. Nevsun PIHTILI TAŞ, Uzm. Dr. Meral ORHAN, Uzm. Dr. Gürkan AKGÖL, Uzm. Dr. Sibel ERTÜRKLER, Uzm. Dr. Ayşe Ülkü ASLAN GÜVEN'e,

Hasta takibinde titiz yaklaşımlarından ve bilgisinden faydalandığım Uzm. Dr. Hasan ULUSOY'a,

Her zaman desteklerini yanımda hissettiğim asistan arkadaşlarım Dr. Semra AKTÜRK, Dr. Gül AYDEN KAL, Dr. Türkan TUNCER, Dr. Gökhan ALKAN, Dr. Zeynep SARICAN AYDEMİR, Dr. Nevzat YEŞİLMEN, Dr. Mustafa GÜR, Dr. Ünsal AKASLAN'a, değerli hemşiremiz Şükran SAĞIN ve kliniğin diğer tüm çalışanlarına,

Her konuda destek ve yardımlarını esirgemeyen, tezimi hazırlamamda çok büyük emekleri olan değerli eşime ve bu günlere gelmemde çok büyük emekleri ve fedakarlıkları olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Osteoartrit, eklem kıkırdağında kayıp, periartiküler kemikte yeniden şekillenmeyle karakterize sıklıkla diz eklemine tutan kronik dejeneratif bir hastalıktır. Tibianın proksimal medial kısmında sartorius, gracilis, semitendinosus kaslarının birleşik tendonunun altındaki bursanın inflamasyonuna pes anserin bursit denir, sıklıkla osteoartritle ilişkilidir. Bu çalışmada pes anserin bursitli diz osteoartrit hastalarında, lazer ve ultrason tedavilerinin etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmaya alınan 40 hasta, randomize olarak 2 gruba ayrıldı. 1. gruba TENS, egzersiz, lazer tedavisi, 2. gruba TENS, egzersiz, ultrason tedavisi 10 seans uygulandı. Hastalar tedavi öncesi ve bitiminde 3 metre, 15 metre kalk ve yürü testi, 100 metre yürüme zamanı, diz EHA ölçümü, WOMAC indeksi, Lequesne diz osteoartrit indeksi kullanılarak değerlendirildi. Hastaların ağrı, uyku durumu, hastanın kendisini ve hekimin hastayı global değerlendirmesinde VAS kullanıldı.

Her 2 grupta 3 metre, 15 metre kalk ve yürü testi, 100 metre yürüme zamanı, WOMAC, Lequesne indekslerinde, diz fleksiyon ölçümünde tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler gözlemlendi. Hastaların ağrı, uyku, hastanın kendisini ve hekimin hastayı global değerlendirmesi parametrelerinde ultrason grubunda tedavi sonrasında anlamlı düzelme görülmezken lazer grubunda ağrı, uyku durumunda düzelme görüldü. Tüm parametreler tedavi öncesi ve sonrasında gruplar arasında karşılaştırıldığında tedavi sonrasında gruplar arasında hiç birisinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı.

Sonuç olarak çalışmamızda, lazer tedavisinde daha fazla olmakla birlikte her 2 tedavinin de tedavi sonrasında anlamlı düzelmeler sağladığını, ancak istatistiksel olarak birbirlerine üstünlüklerinin olmadığını bulduk. Tarayabildiğimiz kadarıyla bu çalışmanın pes anserin bursitli diz osteoartrit hastalarında lazer ve ultrason tedavilerinin karşılaştırıldığı ilk çalışma olduğunu düşünmekteyiz. Klinisyenin tercihine ve hastanın durumuna göre bu tedavi modalitelerinin tek veya kombine olarak kullanılabileceği fikrindeyiz.

Anahtar kelimeler: Osteoartrit, diz osteoartriti, pes anserin bursit, lazer, ultrason.

ABSTRACT

**COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF LASER AND
ULTRASOUND TREATMENTS IN PATIENTS WITH KNEE
OSTEOARTHRITIS AND PES ANSERINE BURSITIS**

Osteoarthritis which affects mostly knee joint is a chronic degenerative disease characterized by joint cartilage loss, periarticular bone remodelling. The inflammation of the bursa under the common tendon of sartorius, gracilis, semitendinosus muscles at the proximal medial side of tibia is called as pes anserine bursitis, often associated with osteoarthritis. In this study, it is aimed to compare the effectiveness of laser and ultrasound treatments in patients with knee osteoarthritis and pes anserine bursitis.

The 40 patients who are taken to the study randomly divided into 2 groups. TENS, exercise, laser treatments were performed to the first group, TENS, exercise, ultrasound treatments were performed to the second group for 10 sessions.

Patients were evaluated by using 3 meters, 15 meters get up and go test, 100 meters walking time, knee ROM measurement, WOMAC index, Lequesne knee osteoarthritis index before treatment and at the end of the treatment. VAS used to assess patients' pain status, sleeping status, patient global self-assessment and physician global assesment of patient.

Statistically significant changes were observed in 3 meters, 15 meters get up and go test, 100 meters walking time, WOMAC index, Lequesne index, knee flexion measurements in both groups after treatment. While there were no significant improvements at patients' pain, sleep, patient global self-assessment and physician global assesment of patient parameters in ultrasound group after treatment, laser group showed improvement in pain and sleep status after treatment. When all parameters were compared between groups before and after treatment, there were no statistically significant difference between groups after treatment.

As a result, in our study we found that both of the 2 treatments provided significant improvements after therapy although the laser treatment was more effective, but there was no statistically superiority to each other. As far as we investigated we think that this is the first study comparing laser and ultrasound treatments in patients with knee osteoarthritis and pes anserine bursitis. According to

preferences of the clinician and patient's status, we believe that these treatment modalities can be used alone or in combination.

Key Words: Osteoarthritis, knee osteoarthritis, pes anserine bursitis, laser, ultrasound.

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLO LİSTESİ	xi
ŞEKİL LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Diz Anatomisi	2
1.1.1. Kemik yapılar	3
1.1.1.1. Femur	3
1.1.1.2. Tibia	3
1.1.1.3. Patella	4
1.1.2. Eklem dışı yapılar	4
1.1.2.1. Eklem kapsülü	4
1.1.2.2. Eklem dışı bağları	5
1.1.2.3. Kaslar	5
1.1.2.4. Bursalar	5
1.1.3. Eklem içi yapılar	6
1.1.3.1. Menisküsler	6
1.1.3.2. Eklem içi bağları	7
1.1.3.3. Sinovyal Zar	8
1.1.4. Sinoviyal Sıvı	8
1.1.5. Eklem Kıkırdağı	9
1.1.6. Damarlanma	10
1.1.7. İnnervasyon	10
1.2. Diz Biyomekaniği	10
1.3. Osteoartrit	11
1.3.1. Epidemiyoloji	11

1.3.2. Risk faktörleri	12
1.3.3. Patogenez	13
1.3.4. Osteoartritin Sınıflandırılması	15
1.4.1. Tanı Kriterleri	16
1.4.2. Klinik Bulgular	17
1.4.3. Laboratuvar ve Radyolojik İncelemeler	18
1.4.3.1. Laboratuvar	18
1.4.3.2. Radyolojik İncelemeler	18
1.4.4. Ayırıcı Tanı	20
1.5. Pes Anserin Bursit	20
1.6. Diz OA'de Tedavi Yaklaşımları	21
1.6.1. Farmakolojik olmayan tedaviler	21
1.6.1.1. Hasta Eğitimi	21
1.6.1.2. Kilo Kaybı	21
1.6.1.3. Destekleyici Cihazlar ve Ortezler	21
1.6.1.4. Fizik Tedavi Yöntemleri:	21
1.6.1.4.1. Elektroterapi	21
1.6.1.4.1.1. TENS akımları (transcutaneous electrical nerve stimulation)	22
1.6.1.4.2. Hidroterapi	22
1.6.1.4.3. Termal Ajanlar	23
1.6.1.4.4. Diğer Yöntemler	23
1.6.1.4.4.1. Egzersiz	23
1.6.2. Farmakolojik tedavi	24
1.6.2.1. Parasetamol	24
1.6.2.2. Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar (NSAİİ)	25
1.6.2.3. Topikal analjezikler (NSAİİ, Kapsaisin)	25
1.6.2.4. Opioidler	25
1.6.2.5. Antidepresan ilaçlar	25
1.6.2.6. Hastalığı Modifiye Edici Tedaviler:	25
1.6.2.7. İntraartiküler Tedaviler	26
1.6.3. Cerrahi tedavi	26

1.6.4. Lazer	26
1.6.4.1. Tarihçe	27
1.6.4.2. Lazerin prensipleri	27
1.6.4.3. Lazer ışığının fiziksel özellikleri	27
1.6.4.4. Lazer türleri	28
1.6.4.5. Lazerin biyofiziksel etkileri	29
1.6.4.6. Lazer dozunun belirlenmesi	30
1.6.4.7. Uygulama şekilleri	30
1.6.4.8. Endikasyonları	30
1.6.4.9. Kontrendikasyonları	30
1.6.5. Ultrason (US)	30
1.6.5.1. Ultrason Dalgalarının Elde Edilmesi	31
1.6.5.2. Ultrason Dalgalarının Fiziksel Özellikleri	31
1.6.5.3. Ultrason Dalgalarının fizyolojik Etkileri	32
1.6.5.4. Uygulama Teknikleri	33
1.6.5.5. Doz	34
1.6.5.6. Süre	34
1.6.5.7. Frekans	34
1.6.5.8. Endikasyonları	35
1.6.5.9. Kontrendikasyonları	35
2. GEREÇ VE YÖNTEM	36
2.1. Çalışma Grubu	36
2.2. Tedavi Protokolü	37
2.3. Değerlendirme Yöntemleri	38
2.3.1. Vizüel Analog Skala (VAS)	38
2.3.2. 3 metre Kalk ve Yürü Testi (get up and go test), 15 metre Kalk ve Yürü Testi (get up and go test) ve 100 metre Yürüme Zamanı	38
2.3.3. Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü	38
2.3.4. Western Ontario and MacMaster Osteoarthritis Index (WOMAC)	39
2.3.5. Lequesne Diz Osteoartrit İndeksi	39
2.4. İstatistiksel Değerlendirme	39

3. BULGULAR	40
4. TARTIŞMA	57
5. KAYNAKLAR	66
6. EKLER	80
Ek-A. Aydınlatılmış (Bilgilendirilmiş) Onay Formu Örneği	
Ek-B. WOMAC Skalası	
Ek-C. Lequesne Diz Osteoartrit İndeksi	
7. ÖZGEÇMİŞ	90

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Kellgren-Lawrence Radyolojik Evrelemesi	19
Tablo 2. Hastaların yaş ve hastalık sürelerine göre dağılımı	40
Tablo 3. Çalışmaya alınan hastaların sosyodemografik özellikleri	41
Tablo 4. Hastaların parasetamol, sigara, alkol kullanımı ve radyografik evresine göre dağılımları	43
Tablo 5. VAS ağrı, uyku, hastanın kendini global değerlendirmesi, hekimin hastayı global değerlendirmesi parametrelerinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması	44
Tablo 6. 3 metre kalk ve yürü testi, 15 metre kalk ve yürü testi ve 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması	47
Tablo 7. Western Ontario and McMaster (WOMAC) indeksi parametreleri ve total değerinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması	49
Tablo 8. Eklem hareket açıklığı parametrelerinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması	50
Tablo 9. Lequesne indeksinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması	50
Tablo 10. Grup 1(lazer)'de VAS ağrı, VAS uyku, VAS hastanın kendisini global değerlendirmesi, VAS hekimin hastayı global değerlendirmesi parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması	51
Tablo 11. Grup 1(lazer)'de 3 metre ve 15 metre kalk ve yürü testi, 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması	52
Tablo 12. Grup 1(lazer)'de Western Ontario and McMaster indeksi parametreleri ve total değerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması	52
Tablo 13. Grup 1(lazer)'de diz eklem hareket açıklığı değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması	53
Tablo 14. Grup 1(lazer)'de Lequesne indeksi değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması	53

Tablo 15. Grup 2 (ultrason)'de VAS ağrı, VAS uyku, VAS hastanın kendisini global değerlendirmesi, VAS hekimin hastayı global değerlendirmesi parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması	54
Tablo 16. Grup 2(ultrason)'de 3 metre kalk ve yürü testi, 15 metre kalk ve yürü testi, 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması	54
Tablo 17. Grup 2(ultrason)'de WOMAC indeksi parametreleri ve total değerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması	55
Tablo 18. Grup 2 (ultrason)'de diz eklem hareket açıklığı değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması	55
Tablo 19. Grup 2(US)'de Lequesne indeksi değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması	56

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Femur kondiler yüzü	3
Şekil 2. Tibia proksimal yüzü	4
Şekil 3. Diz çevresindeki bursalar	6
Şekil 4. Medial ve lateral menisküs	7
Şekil 5. Dizin çapraz bağları	8
Şekil 6. Çalışmaya alınan hastaların meslek özelliklerine göre dağılımı	42
Şekil 7. Hastaların eğitim durumlarına göre dağılımı	42
Şekil 8. Tedavi öncesi ve sonrası hastanın ağrı, uyku durumu, hastanın kendini global değerlendirmesi ve doktorun hastayı global değerlendirmesi parametrelerindeki değişiklikler	45
Şekil 9. Lazer ve US grubundaki hastaların tedavi öncesi ağrı düzeyleri	46
Şekil 10. Lazer ve US grubundaki hastaların tedavi öncesi hastanın kendini global değerlendirme düzeyleri	46
Şekil 11. 3 metre kalk ve yürü testi, 15 metre kalk ve yürü testi ve 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrasındaki değişimleri	47
Şekil 12. Lazer ve US grubundaki hastaların tedavi öncesi 3 metre kalk ve yürü testi (get up and go test) düzeyleri	48

KISALTMALAR LİSTESİ

A	: Arter
AKŞ	: Açlık Kan Şekeri
ACR	: Amerikan Romatoloji Birliği
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
COX	: Siklooksijenaz
DM	: Diabetes Mellitus
EHA	: Eklem hareket açıklığı
Ext	: Ekstansiyon
Flex	: Fleksiyon
Ga-As	: Galyum-Arsenid
Ga-AL-As	: Galyum-Aluminyum-Arsenid
GİS	: Gastrointestinal Sistem
GAG	: Glikozaminoglikan
GYA	: Günlük Yaşam Aktiviteleri
He-Ne	: Helyum-Neon
Hkm	: Hekim
Hst	: Hasta
HT	: Hipertansiyon
Hz	: Hertz
IL-1	: İnterlökin-1
IL-1β	: İnterlökin-1 β
IO	: İlkokul
KHz	: Kilohertz
L	: Sol
LM	: Lise Mezunu
LPLT	: Düşük Güçteki Lazer Tedavisi
M	: Musculus
mA	: Miliamper
MHz	: Megahertz
mW	: Milivolt
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme

N	: Nervus
NHP	: Nottingham Health Profile
NSAİİ	: Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar
OA	: Osteoartrit
OMERACT	: Outcome Measures in Rheumatology Clinical Trials
OO	: Ortaokul
OY	: Okuryazar
PF	: Patellofemoral
PRE	: Progresif Rezistif Egzersiz
R	: Sağ
RA	: Romatoid Artrit
RF	: Romatoid Faktör
SD	: Standart Deviasyon
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences for Windows
TENS	: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
TF	: Tibiofemoral
TIMP	: Doku İnhibitör Metalloproteinazı
TNF- alfa	: Tümör Nekroz Faktör-alfa
T.Ö	: Tedavi Öncesi
T.S	: Tedavi Sonrası
UM	: Üniversite Mezunu
US	: Ultrason
USG	: Ultrasonografi
V	: Ven
VAS	: Vizüel Analog Skala
W	: Watt
WOMAC	: Western Ontorio and McMaster Osteoarthritis Index
YAG	: Yitrium Aliminium Okside Garnet

1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdağında kayıp ve periartiküler kemiğin yeniden şekillenmesi ile karakterize, multifaktöriyel etkili, yavaş ilerleme gösteren, kronik dejeneratif bir hastalıktır. Sinovyal, diartrodial ve özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak meydana gelir (1). Osteoartrit dünyada yaygın görülen bir eklem hastalığıdır. Altmış beş yaş üzerindeki kişilerin çoğunda ve 75 yaş üzerindekiilerin %80' inde radyolojik olarak osteoartrit gözlenir (2, 3). Gelişmiş ülkelerde diz osteoartriti fiziksel özürülülüğün önemli nedenlerinden olup sağlık harcamalarının artmasına ve hayat kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Bundan dolayı hastalığın tedavisi giderek önem kazanmaktadır (3). Biz, pes anserin bursiti olan diz osteoartritli hastalarda fizik tedavi modalitelerinden olan lazer ile ultrason tedavilerinin etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla bir çalışma planladık.

Diz eklemi osteoartriti (gonartroz), primer osteoartritin en sık tuttuğu eklemlerden biridir. Kadınlarda daha sık görülür (4). Tedavide etiyolojik faktörlerin iyi tespit edilmesi gerekir. Diz osteoartritinde esas yakınma olan ağrının yanında eklem sertliği, şişlik, krepitasyon, deformite ve fonksiyonel kayıp görülebilir. Tedavideki ana hedef ağrıyı azaltmak ve fonksiyonel durumu yeniden kazandırmaktır (3, 5). Oral/ topikal/ intraartiküler ilaçlar, egzersiz, yardımcı cihazlar, fizik tedavi modaliteleri (sıcak paket, ultrason, kısa dalga diatermi, TENS), kaplıca tedavisi ve eklem replasman cerrahisi gibi birçok tedavi yaklaşımı mevcuttur (6).

Tibianın proksimal medial kısmı boyunca sartorius, gracilis, semitendinosus kaslarının birleşik insersiyosunun inflamasyonu, pes anserin bursit veya tendinit olarak adlandırılır ve ilk olarak yaklaşık 70 yıl önce tanımlanmıştır (7). Pes anserin bursit sıklıkla osteoartritle ilişkilidir. İlâveten obezite ve tip 2 DM ile de ilişkisi vardır. Teşhis genelde klinik bulgulara dayanır ki bunlar; merdiven inerken veya çıkarken spontan medial diz ağrısı, pes anserin insersiyosunda hassasiyet ve bazen lokal şişliktir (8). Pes anserin bursitin tedavisinde fizik tedavi yöntemleri, antiinflamatuvar ilaçlar ve dirençli vakalarda steroid enjeksiyonları kullanılabilir (7, 9).

Osteoartrit tedavisinde kullanılan yöntemlerden biri olan terapötik ultrason (US), elektrik enerjisini ses dalgaları şeklindeki mekanik enerji formuna dönüştürerek etki eden bir derin ısıtıcı ajandır. Sesin bu mekanik etkisi hedef dokular

tarafından termal enerjiye çevrilerek derin dokuların ısınmasına neden olur. Dokulardaki bu termal değişiklikler sonucu kan akımında artış, doku metabolizması ve kapiller geçirgenlikte artış, fibröz doku esnekliğinde artış, ağrı eşiğinde yükselme ve kas gevşemesi gibi etkiler oluşur. US tedavisinin dokulardaki tek etkisi sıcaklık değildir, nontermal değişikliklerin (kimyasal, biyolojik, mekanik ve akustik) de analjezik etkiye katkısı vardır (10).

Lazer: 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' tanımının ilk harflerinden LASER terimi oluşturulmuştur. "Uyarılmış ışınım yayını ile ışığın yoğunlaştırılması" veya "Uyarılmış elektromagnetik ışınım yayan yükseltici" şeklinde çevrilebilir. Kısaca yoğunlaştırılmış ışık olarak tanımlanabilir (11). Fizik tedavi alanında kullanılan düşük güçteki lazerin dalga boyu elektromanyetik spektrumda görünen ışık veya kızıl ötesi bölüme uyan bir elektromanyetik enerji tipidir (12). Biyofiziksel olarak ağrı giderici, biyostimulan ve yara iyileştirici etkileri bulunur. Düşük güçteki lazer ağrı ve yara iyileşmesinde yaklaşık otuz yıldır uygulanmaktadır (13, 14). Günümüzde en çok kullanılanlar; kırmızı ışık Helyum-Neon (He-Ne) gaz lazeri, kırmızı ötesi galyum-aluminyum-arsenid (Ga-Al-As) lazeri ve kırmızı ötesi galyum-arsenid (Ga-As) lazeridir. Diz OA'lı hastalar üzerinde düşük güçteki lazer tedavisi (LPLT)'nin etkilerini araştıran çok az sayıda araştırma vardır ve sonuçları birbiri ile çelişkilidir (15, 16).

Bu çalışmanın amacı pes anserin bursiti olan diz osteoartritli hastalarda fizik tedavi yöntemlerinden olan lazer ve ultrason tedavilerinin etkinliklerini karşılaştırmaktır.

1.1. Diz Anatomisi

Diz eklemi, sinoviyal boşluk hacmi ve artiküler kıkırdak alanı açısından insan vücudundaki en büyük eklemdir. Diartrodial (tam oynar) ve menteşe eklem yapısındadır, fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapılırken diz ekleminde bacak fleksiyon durumuna getirilirse bacağına bir miktar rotasyon ve sirkumdiksiyon hareketleri de yaptırılabilir (17-20). Diz eklemi, femur kondilleri ve tibia platoları arasında medial ve lateralde bulunan iki adet femorotibial eklem ile patella ve femur arasında yer alan patellafemoral eklemin meydana getirdiği 3 eklemden oluşan kombine bir eklemdir (21).

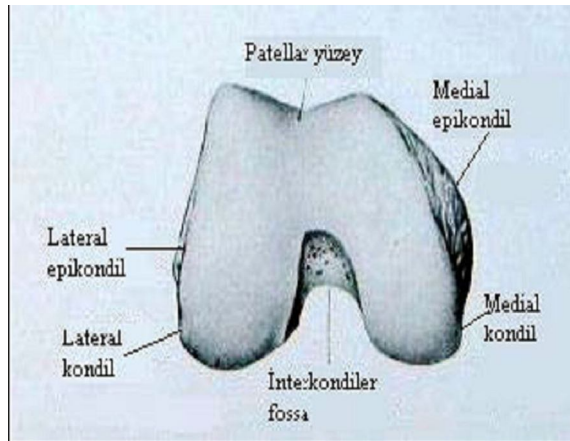
Diz anatomik olarak 3 yapı grubundan oluşur: Kemik yapılar, eklem dışı yapılar, eklem içi yapılar (18).

1.1.1. Kemik yapılar

Dizin kemik yapıları, femur distali (kondil bölgesi), tibia proksimali (plato) ve patelladan meydana gelir (18). Kemik yapıların eklem yüzeylerinde kalınlığı 1-6 mm arasında değişen kıkırdak yüzey mevcuttur (22).

1.1.1.1. Femur

Femur distalinde tibia ile eklemleşen yapılar medial femoral kondil ve lateral femoral kondillerdir. Kondiller büyüklük ve şekil açısından asimetric yapıdadır. Medial kondilin eklem yüzü, lateral kondilin eklem yüzünden daha uzundur, fakat lateral kondil daha geniştir. Femur kondillerinin yüzeyi önde oval, arkada daireseldir (Şekil 1). Böylece ekstansiyonda stabilite, fleksiyonda ise hareket açıklığının artması ve rotasyon hareketlerinin yapılabilmesi sağlanmış olur (18, 19).

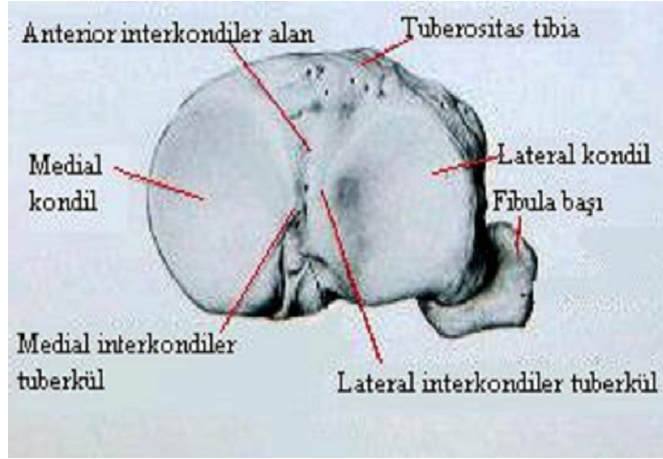


Şekil.1. Femur kondiler yüzü

1.1.1.2. Tibia

Tibiada lateral ve medial kondiller bulunur. Her kondilin üst kısmında artiküler alanlar vardır. Bunlardan medialdeki laterale göre daha derin, oval ve konkavdır ve medial menisküsle uyum içerisindedir. Bu şekilde medial femoral kondil ile daha sıkı bir eklemleşme sağlar. Lateral plato hafifçe konvektir, femoral kondille tam uyumlu değildir. Bu konveksite, lateral femoral kondilin fleksiyonda çok iyi bir geri kayma (rollback) hareketi yapmasına imkan sağlar. Dizin medial kompartmanı kemiksel, ligamentöz ve meniskal morfolojiye bağlı olarak femoro-tibial translasyona ve rotasyona lateral kompartmandan daha az müsaade eder. Bu durum, medial menisküs yaralanmalarının lateralden daha fazla görülmesini

açıklayabilir (23, 24). Medial ve lateral kondil yüzeyleri eminentia interkondilare ile birbirinden ayrılır. Medial ve lateral şeklinde iki adet eminentia interkondiller tuberkül vardır (Şekil 2). Bu interkondiller tuberküllerin önünde ve arkasındaki interkondiller bölgeye çapraz bağlar ve menisküsler bağlanır (18).



Şekil.2. Tibia proksimal yüzü

1.1.1.3. Patella

Vücuttaki en geniş sesamoid kemik olan patella, diz eklemi önünde, tabanı yukarı bakan üçgen şeklinde olup, diz ekstansiyonunu yaptıran kuadriseps kas ve tendonu tarafından sarılır. Patella m. kuadriseps femoris tendonunun aşınma ve sürtünmesini önler, m.kuadriseps femorisin kaldıraç kolunu uzatır (18, 19, 25). Önde iki femur kondili arasında patellanın yuvalandığı bir oluk bulunur (patellofemoral groove, trochlea) ve burada patella hareket eder (18, 26). Diz fleksiyon ve ekstansiyonunda patella hareketi, femur kondillerine göre yukarı-aşağı yöndedir (18).

1.1.2. Eklem dışı yapılar

Dizin eklem dışı yapıları kapsül, bursalar, bağlar ve kaslardır. Dizin stabilitesini kemik yapıdan çok bu kapsül, bağlar ve kaslar sağlar (27).

1.1.2.1. Eklem kapsülü

Diz eklem kapsülü innerasyonu iyi olan bir yapıdır. Femoral trokleadan proksimal olarak uzanarak suprapatellar pošta sonlanır. Bu geniş kavite sıklıkla suprapatellar plika adını alan transvers fibröz band tarafından kesilir. Suprapatellar plikanın superomedial kısmı, medial patellar plika ile karışır. Distal olarak medial oluğa ve infrapatellar yağ yastığına uzanır. Medial patellar plika, patellanın medial yüzü ile medial femoral kondil arasında sıkışır ya da koparsa inflame olabilir (24). Kapsül tibiada, popliteal tendonun geçtiği bölge haricinde artiküler bölgelere, arkada

ise kıkırdak kenarına daha yakın bir çizgi üzerinde yapışır. Kapsülün fibulaya doğru genişlemiş kısmına “arcuate ligaman” denir. Ön tarafta kapsül çok incedir. Kapsülün patella üzerinde kuadriseps tendonuna derince uzanan ve patellanın üst kutbu üzerinde 3-4 parmak genişliğinde yayılan, büyük suprapatellar bölüm ile ilişkisi vardır (28).

1.1.2.2. Eklem dış bağları

Patellar ligaman: Kuadriseps femoris tendonunun patelladan tuberositas tibiaya kadar olan kısmıdır. Eklem stabilitesinde en etkili olan bağıdır.

Medial kollateral ligaman: Güçlü düz bir bant şeklindedir. Yüzeysel ve derin bölümleri bulunur. Yüzeysel lifler medial stabilitenin en önemli kısmını meydana getirir.

Lateral kollateral ligaman: Lateral femoral kondil ile fibula başı arasında uzanır. Bu ligaman, tüm fleksiyon derecelerinde varus zorlanmalarına karşı stabiliteyi sağlar (27).

1.1.2.3. Kaslar

Musculus kuadriseps femoris, diz ekstansiyonunu yapan dört başlı bir kastır (m. vastus medialis, m. vastus lateralis, m. vastus intermedius ve m. rektus femoris). Distale doğru bu kaslar birleşerek, patellar tendonu meydana getirir. İnervasyonu n. femoralis tarafından sağlanır. Diz fleksiyonundan hamstring grubu kaslar (m. semitendinosus, m. semimembranosus ve m. biceps femoris) sorumludur. İç rotatörler; m. popliteus, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. sartorius ve m. gracilis'tir. Dış rotatörler ise m. biceps femoris ve m. tensor fascia lata'dır. M. biceps femorisin kısa başı dışında hepsinin sinir innervasyonu n. tibialis tarafından sağlanır. M. biceps femorisin kısa başını ise n. peroneus communis innerve eder (29, 30).

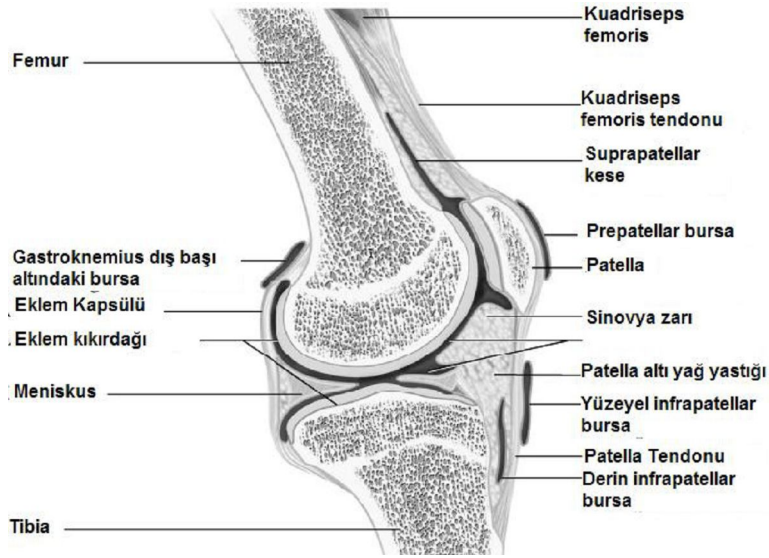
1.1.2.4. Bursalar

Diz çevresinde çok sayıda bursa mevcuttur. Bu bursalar eklem çevresindeki kapsül ve tendonların rahat çalışmasına imkan verir (18, 19, 26).

1. Diz eklemi önünde bulunan bursalar: Prepatellar bursa, infrapatellar bursa, suprapatellar bursa
2. Eklem lateralindeki bursalar: Gastroknemiusun lateral başı ve eklem kapsülü arasındaki bursa, fibular yan bağ ve biceps tendonu arasındaki biceps femoris bursası, fibular yan bağ ve popliteus tendonu arasındaki

bursa, popliteus tendonu ve femur lateral kondili arasındaki popliteal bursa

3. Eklem medialindeki bursalar: Gastroknemiusun medial başı ile semimembranosus tendonu arasında yer alan bir bursa, tibial yan bağ ile sartorius, grasilis ve semitendinoz tendonları arasında anserin bursa, semimembranöz tendonunun tibiaya yapışma yerinin altında bursa, tibial yan bağın altında yer alan bursa (18, 19, 31).



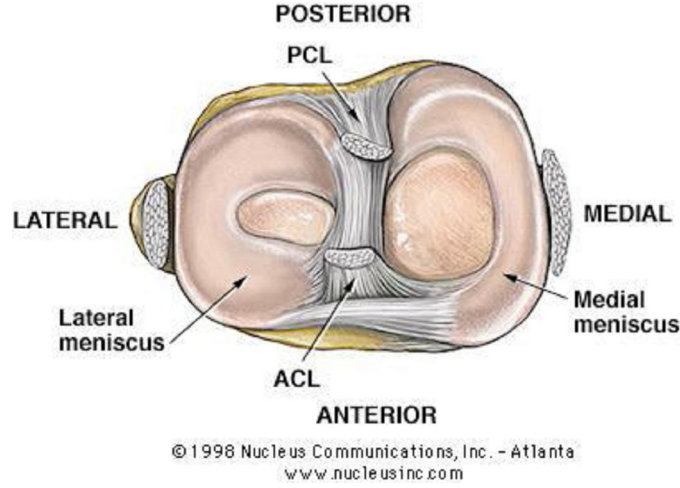
Şekil.3. Diz çevresindeki bursalar

1.1.3. Eklem içi yapılar

Menisküsler, eklem içi yapıları, sinovyal zar eklem içi yapılarıdır.

1.1.3.1. Menisküsler

Fibrokıkırdak yapıda olan menisküsler tibia ile femur arasındaki basıncı dağıtmaya, eklem elastisitesini arttırmaya ve lubrikasyona yardımcı olurlar. Periferleri kalın ve konveks, iç kenarları serbest ve incedir. Femoral yüzleri konkav iken tibial yüzleri düzdür. Medial menisküs yarım ay biçiminde olup kalın periferik kenarı eklem kapsülüne ve ligamentum kollaterale tibialeye yapışıktır. Bu bağa yapışık olması sonucunda iç menisküs dış menisküse oranla daha az hareketlidir. Lateral menisküs daha ziyade daireye benzer. Medial menisküse göre daha küçük ve daha hareketli olup eklem yüzeyi olarak daha fazla alan işgal eder. Kapsülle anatomik bağlantısı olmadığından rotasyon yapabilir, mekanik zorlamalara daha az maruz kalır. Çoğunlukla damar, sinir ve lenfatik içermezler, fakat kemiğe yapıştıkları kısımda damarlanırlar (32).



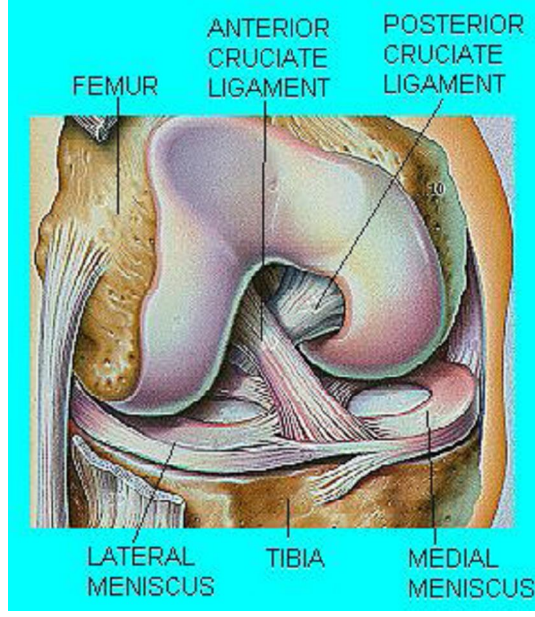
Şekil.4. Medial ve lateral menisküs

1.1.3.2. Eklem iç bağları

Ön çapraz bağ (Ligamentum crusiata anterior): Femur dış kondilinin iç yüzünden başlayıp yukarıdan aşağıya, dıştan içe ve arkadan öne doğru uzanarak interkondiler tibial fossaya yapışır. Tibianın femur üzerinde öne doğru hareketini engeller, dizin ekstansiyonda stabilizasyonunu sağlar (33).

Arka çapraz bağ (Ligamentum crusiata posterior): Arka çapraz bağ iç menisküs arka boynuzunun hemen arkasından tibianın arka intorkondiler fossasından başlar. Buradan yukarıya, öne ve arka mediale doğru ilerleyerek ön çapraz bağı çaprazlar ve femur iç kondilinin arkasında interkondiler çentiğinin lateral yüzüne yapışır, arka kapsül içine karışabilir. Arka çapraz bağ, tibianın femur üzerinde arkaya kaymasını engeller. Posterior stabiliteyi sağlar, diz fleksiyonuna yardımcı olur (18, 34).

Ligamentum transversum genu, popliteus tendonu, koronar ligaman, tibio-meniskal ligaman, meniskofemoral ligamentler diğer intraartiküler bağlardır (18).



Şekil.5. Dizin çapraz bağları

1.1.3.3. Sinovyal Zar

Diartrodial eklemlerin kıkırdak ve menisküsleri dışındaki tüm eklem yüzeylerini, bazı tendon kılıflarını ve bursaları saran yumuşak, vasküler bir bağ dokusudur. Sinovyal membran epitelyum yapısında değildir ve bazal membranı yoktur. Sinovyal doku oldukça aralıklı dizilmiş yüzeyel hücre tabakası ve intima denilen özelliştirmiş matriksle bunların altında yer alan damardan ve özelleştirmiş fibroblastlardan zengin subintimal dokudan meydana gelir. Sinovyal zar bir çok inflamatuvar olayın oluştuğu önemli bir dokudur. Sinovyal zar dizde kondiller arasında ve çevresindeki eklem boşluğunu kapsar. Patellofemoral eklemi içerecek şekilde patella arkasından yukarı doğru uzanır ve kuadriseps femoris tendonu ile femur arasında suprapatellar bursa ile birleşir. Eklem boşluğunun reseslerini de (girinti) döşer (35).

1.1.4. Sinoviyal Sıvı

Sinoviyal sıvı, sinoviyosit kaynaklı hiyaluronan ile kandan süzülen proteinden zengin bir sıvının karışımı ile meydana gelir. Normal eklemden sıvı, sinoviyal kıvrımları örtecek kadar az miktardadır. İçinde bulunan hiyaluron nedeniyle yumurta akı kıvamındadır (36). Sinoviyal sıvı içerisinde hyalürinat, lubrisin, plazma eksudası (su, plazma çözümleri, proteinler, glikozaminoglikanlar, proteolitik enzimler, mononükleer hücreler) vardır. Sinoviyal sıvı eklem çevresindeki kıkırdağa beslenme desteği sağlar, eklem binen yüke bağlı olarak bir "eklem

kayganlaştıncı" veya "şok absorban" şeklinde görev yapar. Bu birbirinden farklı etki viskoelastisite olarak adlandırılır. Sinoviyal sıvının başka bir görevi de bariyer dışlama olarak isimlendirilen, yüksek molekül ağırlıklı hiyaluronat moleküllerinin kesişmesine bağlı olarak inflamatuvar hücre ve moleküler debrisin ("eklem faresi" olarak bilinen parçalanmış kıkırdak gibi) eklem içinde hareket etmesini kısıtlamaktır. Ayrıca örtme etkisi olarak da artiküler nosiseptörlerin örtülmesiyle inflamatuvar araçlarla ağrı reseptörü uyarılmasını önler ve sinoviyositleri örterek de sinoviyal membran geçirgenliğinin azalmasına yardım eder (37).

1.1.5. Eklem Kıkırdağı

Kıkırdak ekleme kayma hareketi için gerekli olan friksiyon, lubrikasyon özelliklerini sağlayan, sok absorban bir dokudur. Kalınlığı eklem yerine göre 1-6 mm arasında değişir. Eklem kıkırdağında sinir, damar ve lenfatik bulunmaz, sinovyal sıvıdan diffüzyon ile beslenir (38, 39). Artiküler kartilajın hücresi kondrositlerdir. Kondrositlerin yoğunluğu yüzeyden derine doğru azalır. Kondrositler toplam hacmin % 2'sini meydana getirir. Kıkırdağın kalan büyük bir bölümünü hücre dışı matriks oluşturur. Hücre dışı matriksin, % 65-80'i su ve % 20-35'i soliddir (22, 40). Kondrositler matriks makromoleküllerini yıkar ve yeniden sentezler. Yapım ve yıkım dengesini düzenleyen mekanizmalar tam olarak bilinmemektedir, fakat katabolik ve anabolik etkili sitokinlerin rolü olduğu düşünülmektedir. Olgun kondrositler; kollajen, proteoglikan ve spesifik non-kollajenöz proteinleri sentez eder (22). Kıkırdakta %90-95 tip II kollajen mevcuttur, kıkırdağın gerilme gücünden ve sertliğinden asıl sorumlu olan komponenttir (39). Tip IX ve tip XI kollajen ağın şekillenmesini ve stabilizasyonunu, Tip VI kondrositlerin matrikse tutunmalarını (22), Tip X ise muhtemelen kalsifiye tabakada mineralizasyonu sağlar (40).

Kollajen liflerinin arasında bir çekirdek proteine bağlanmış glikozaminoglikanlardan (hiyaluronik asit, kondroitin sülfat, keratan sülfat, dermatan sülfat) oluşan proteoglikanlar bulunur. Kıkırdağın esnekliği su ve proteoglikan içeriği ile ilişkilidir (38).

Eklem kıkırdağı erişkinlerde 4 katman halinde heterojen bir dokudur. Dıştan içe doğru sırasıyla yüzeyel/tanjansiyel, orta/transizyonel, derin/radyal, kalsifiye tabakalarından oluşur (22, 40).

1.1.6. Damarlanma

Arterler: A. Femoralis dizin beslenmesini sağlayan ana arterdir. Femoral arterden ayrılan a. poplitea, m. soleus'un altından bacağıın derinliklerine doğru ilerler. A. poplitea, a. tibialis anterior ve posterior'un dışında a. suralis, a. genu superior medialis ve lateralis, a. genu media, a. genu inferior medialis ve lateralis olmak üzere birçok dala ayrılır. Bu arterlerin tümü diz çevresinde rete auricularis genu adı verilen diz anastamozunu yaparlar (41).

Venler: Dizi çevreleyerek anastamozlar yapan diz venleri, medialde ve lateralde birleşip diz arkasındaki vena poplitea'ya dökülürler. V. poplitea ise ön ve arka tibial damarlarla birlikte hiatus adduktorius hizasında v. femoralis'e dökülür (41, 35).

1.1.7. İnnervasyon

Motor innervasyon: N. femoralis'in motor dalları, m. sartorius, m. kuadriceps femoris'i innerve eder. Lomber pleksustan kaynaklanan n. obturatorius ve sakral pleksustan kaynaklanan n. ischiadicus dizin posterior kısmının motor innervasyonunu sağlar. L2-L4 düzeylerinden kaynaklanan obturator sinir çoğunlukla adduktor kaslara dal vermektedir. L3-S3 düzeylerinden kaynaklanan siyatik sinir hamstring kas grubunun motor innervasyonunu sağlar. M. semimembranosus, semitendinosus, biceps femoris'in uzun başı, adduktor magnusun posterior bölgesinin motor inervasyonu n. tibialis ile sağlanır. M. biceps femoris'in kısa başının motor inervasyonu ise n. peroneus communis ile sağlanır (42, 43).

Duyusal innervasyon: Diz bölgesinin yüzeysel inervasyonu femoral sinirin kutanöz dalları tarafından sağlanmaktadır. Uyluğun medialde distale yakın küçük bir bölgesinin duysal innervasyonu obturator sinirin anterior superfisial dalı ile olur. Siyatik sinir de bacadaki dermatomlara duysal dallar verir. Diz ekleminin kıkırdağında duyu lifi bulunmaz (43).

1.2. Diz Biyomekaniği

Fleksiyon, ekstansiyon diz ekleminin temel hareketleri iken az bir miktar da rotasyonel hareketler yapılır. Abduksiyon ve adduksiyon hareketleri ise yok denecek kadar azdır. Tam fleksiyon 140°, tam ekstansiyon 0°, 90° fleksiyonda iken iç rotasyon 30° ve dış rotasyon 45° dir (44, 45). Femur ve tibia kondilleri arasındaki yuvarlanma ve kayma hareketleri ile fleksiyon ve ekstansiyon gerçekleştirilir (26).

Diz fleksiyonunda tibia femur üzerinde içe doğru, diz ekstansiyonunda ise tibia femur üzerinde dışa doğru döner. Buna otomatik rotasyon adı verilir. Medial femoral kondilin anterior-posterior çapı laterale göre daha kısa fakat yapısı daha konvekstir. Bu şekilde medial kondilin tibia ile yaptığı eklem yüzeyi daha uzundur. Bu durum dizin terminal ekstansiyonunda tibianın dışa rotasyonu kolaylaşır (46).

Dizin stabilitesini kemik yapılardan çok kapsül, bağlar ve kaslar sağlar. Medial stabilite eklem kapsülü, tibial kollateral ligaman, medial menisküs ve çapraz bağlarla, lateral stabilite ise eklem kapsülü, fibler kollateral ligaman, lateral menisküs ve çapraz bağlarla sağlanır. n stabilite n çapraz bağ ve eklem kapsülü ile, arka stabilite arka çapraz bağ ve kapsül ile rotatör stabilite ise bu yapıların tümüyle sağlanır (18). Birbirini aprazlayacak biçimde dizin ortasına yerleşen n ve arka çapraz bağların diz eklemindeki pozisyon değişimleri ile farklı kısımları gerilme kuvvetleriyle karşı karşıya kalır (26). n çapraz bağ, femur sabitken tibianın öne doğru yer değiştirmesini, tibianın femur üzerinde ie ve dışa doğru dönmesini ve tibianın hiperekstansiyonunu engeller. Femur sabitken tibianın arkaya doğru yer değiştirmesini arka çapraz bağ engeller (31).

Menisküsler şok emilimini ve yükün geniş yüzeye dağılmasını sağlayarak, dengeli güç aktarımı sayesinde eklem yüzeylerini korur, bazı eklem hareketlerini kolaylaştırıp bazılarını ise kısıtlayarak diz ekleminin stabilitesini sağlarlar (46, 47).

1.3. Osteoartrit

Osteoartrit belirgin morbidite ve sağlık bakım harcamalarına neden olan en sık görülen dejeneratif romatolojik hastalıktır (48). Sinovyal zarı olan eklemlerin kıkırdak yapısında aşınma ve eklem çevresindeki kemikte proliferasyon ile karakterizedir. Osteoartritin önemli özellikleri; muskuloskeletal sisteme özgü bir hastalık olması, sinovyal eklemlerin nonenflamatuvar bir hastalığı olmasıdır (4). Sıklıkla dizlerde, ellerde, kalçada ve vertebrada ortaya çıkar. Sadece tek bir eklemi tutabilmesinin yanısıra çoğunlukla birden fazla eklemi tutabilir (49).

1.3.1. Epidemiyoloji

Osteoartrit eklem hastalıkları içinde en yaygın olanıdır, yaşla birlikte prevalansı artar. Daha sık olarak orta yaş üstünde ortaya çıkar (4). 40 yaş altında nadirdir, yaşla beraber sıklığı artar. 70 yaş üstü insanlarda herhangi bir eklemden % 70-80 sıklığında radyolojik bulgu gözlenir (3, 5, 50, 51), fakat radyolojik olarak

osteoartrit saptanan olguların sadece bazılarında klinik bulgu izlenir (52, 53). Epidemiyolojik çalışmalarda hastalık insidansının ve ortaya çıkış şeklinin, ırk, coğrafi ve mesleki faktörlerden etkilendiği gösterilmiştir. Klinikte en sık görülen formu primer idiopatik formu olup, en sık diz, el ve kalça eklemlerini tutar (52).

1.3.2. Risk faktörleri

1. Yaş: İlerlemiş yaş OA için önemli bir risk faktörüdür. OA 25-34 yaş arasında %0.1 oranında görülürken, 65 yaş sonrası bu oran %80'in üzerine çıkmaktadır (54).
2. Cinsiyet: Kadınlarda OA riski erkeklere göre 2 kat fazladır. Kadınlarda 50 yaşından önce OA görülme sıklığı erkeklere göre daha azken, 50 yaşından sonra kadınlar daha fazla etkilenirler (55).
3. Heredite: Heberden nodülü, Bouchard nodülü, kalça tutulumu ve diz tutulumu ile birlikte olan primer jeneralize osteoartritte genetik faktörlerin etkisi olduğu bulunmuştur. Özellikle Heberden nodüllerinde bu özellik daha belirgindir ve kadınlarda dominant, erkeklerde resesif olan otozomal bir genle taşınır. Diz OA prevalansında genetik faktör önemlidir (54, 56).
4. Obezite: Obezite OA'de en sık görülen değiştirilebilir risk faktörüdür. Vücut kitle indeksindeki artış ile diz ekleminde OA görülme sıklığı arasında yakın ilişki tespit edilmiştir (57). Obezite yük taşıyan eklemlere binen yükün artmasının yanında eklem biyomekaniğinde de bozulmaya neden olur (58).
5. Travma: Eklem kıkırdağı yırtıcı güçlerin meydana getirdiği hasara dirençliyen tekrarlayan darbelere karşı hassastır. Travmalar OA gelişimini hızlandırır ayrıca OA başlangıcına da neden olabilir. Tekrarlayan travmanın üstteki kıkırdağın zayıflamasını arttırarak subkondral kemiğin sertleşmesine neden olduğu düşünülmektedir (59, 60).
6. Eklem bozuklukları: Eklem kıkırdağı uyumsuzluğu, displazi, instabilite, eklem veya kas innervasyon bozukluğu osteoartrit riskini arttırır (56).
7. Hiper-mobilite: Kalıtsal Ehler-Danlos sendromu gibi jeneralize eklem laksitesinin görüldüğü hastalıklarda OA riskinin arttığı bildirilmektedir (61).

8. Sigara: Sigara kullanan kişilerde nikotinin kondrositlerin glukozaminoglikan ve kollajen sentez aktivitesini fizyolojik düzeyde arttırdığına işaret eden yayınlarla birlikte sigaranın OA riskini arttırdığını destekleyen incelemeler de mevcuttur (62).
9. Kas güçsüzlüğü ve propriosepsiyon bozukluğu: Kuadriseps kas zayıflığının diz OA'nın başlaması ve hızlanmasında etkisi olduğu saptanmıştır (63). Eklemdeki mekanoreseptörlerde hasar sebebiyle propriosepsiyonun bozulması OA için risk faktörüdür. Charcot eklemi buna bir örnektir (56).
10. Fiziksel aktivite yetersizliği: Uygun ve yeterli egzersiz yapılmayan durumlarda nöroanatomik açıdan normal olan eklemlerde bile OA riski artar (56).
11. Osteoporoz: Hormon replasman tedavisinin OA oluşumunu hızlandırdığını gösteren çalışmaların yanısıra tersini savunan çalışmalar da mevcuttur. Bu konuda yapılan çalışmalar, osteoporozun kısa ve zayıf kadınlarda, OA'in ise obes kadınlarda daha sık izlendiğini; kemik kitlesi değerlerinin normalin üzerinde olmasının, yaşlı kadınlarda kalça OA'i için bir risk faktörü olduğunu göstermiştir (64).

1.3.3. Patogenez

Osteoartritin etyopatogenezi hakkındaki görüşler gün geçtikçe değişmektedir. Moleküler patogenez tam olarak bilinmemekle beraber birçok genetik, çevresel, metabolik ve biyomekanik faktörlerin patogenezde etkili olduğu düşünülmektedir (65, 66). OA'de gelişen en erken histolojik değişiklikler, kıkırdığın yüzeysel tabakasından geçiş tabakasına doğru uzanan fibrilasyon ve çatlaklar ile subkondral kemigin remodelingidir. OA sinoviyal eklemi oluşturan kıkırdak, sinoviyal doku, subkondral kemik, kapsül, ligamanlar ve kaslar gibi eklemün tüm elemanlarını tutmakla beraber, primer değişiklikler eklem kıkırdağında kayıp, subkondral kemikte remodelling ve osteofitlerin gelişiminden oluşmaktadır (65, 67).

Normal kıkırdak, yüzeysel tabaka, orta tabaka, derin tabaka ve subkondral kemiğe bağlanan kalsifiye tabakadan meydana gelir. Kollajen içeriği yüzeysel tabakada en fazladır ve kollajen fibrilleri eklem yüzeyine paralel seyrederken orta tabakada kollajen lifleri çeşitli yönlerde yönelirler ve proteoglikan içeriği artmıştır.

Derin tabakada kollajen lifleri eklem yüzeyine dikey olarak yerleşirler (68). Eklem kıkırdağını ekstrasellüler matriks ve kondrositler oluşturur. Ekstrasellüler matriks, su (% 65-80 oranında), kollajen ve proteoglikanlardan meydana gelir. Bunların dışında tip II kollajen (%10-20), hücresel elemanlar ve proteinler bulunur (3, 68). Proteoglikanlar, protein bir çekirdek (agregan) ve bir veya daha fazla glikozaminoglikan zincirinden meydana gelir. Kondrositler kıkırdağın tek hücreleridir ve kıkırdak avasküler olduğu için sinovyal sıvıdan diffüzyon ile beslenirler (69). Eklem kıkırdağının şok absorpsiyon, sürtünmeyi azaltma, yükü geniş bir alana dağıtıp subkondral kemiği korumak gibi görevleri vardır (3, 68).

Metalloproteinazlar (kollajenaz, stromelisin ve jelatinaz), serin proteazlar, tiol proteazlar ve agregenazlar OA'te kıkırdak yıkımında rol oynayan enzimlerdir. Kartilajın nötral proteazları IL-1 ve TNF-alfa etkisiyle proenzim şeklinde kondrositler tarafından salgılanır. İnterlökin 1(IL-1) ve tümör nekroz faktör alfa (TNF-alfa) kıkırdak bozulmasını en çok etkileyen sitokinlerdir (3). Kollajenaz I ve III osteoartrit kıkırdağında in situ olarak bulunur. OA'li kıkırdakta miktarı artan stromelisin, asitik pH'ta yapısını korumakta, nötral ortamda ise jelatinaza dönüşmektedir. Kıkırdak kaybında esas rolü stromelisin, plazmin, kollajenaz, jelatinaz ve asit katepsinler oynamaktadır. Kıkırdaktaki yıkım döngüsünün en önemli elemanları olan stromelisin ve kollajenazlar, kıkırdakta latent enzimler şeklinde sentezlenerek plazmin ile aktif şekillerine dönüşürler. OA'de başka bir patogenetik faktör metalloproteinazlar ile bunların yıkımından sorumlu doku inhibitör metalloproteinazı (TIMP) arasındaki dengenin bozulmasıdır (70, 71).

İnterlökin-1 ve TNF-alfa sitokinleri metalloproteaz ve plazminojenin başlıca aktivatörleridir ve proteazların sentezini arttırarak osteoartritli eklemlerde doku yıkımına sebep olurlar. İlaveten interlökin-1, ekstrasellüler matrikste tip 2 kollajen sentezini ve kondrosit replikasyonunu da inhibe etmektedir (70, 72).

Osteoartritte izlenen biyokimyasal kıkırdak bileşimi değişiklikleri yaşlanmada görülenlerden farklıdır. Kollajen fibril konsantrasyonu normal iken, kollajen fibril büyüklüğünün azalmasıyla kollajen ağda gevşeme meydana gelir. Proteoglikan konsantrasyonu %50'den fazla azalır. OA'li kıkırdakta yeni sentezlenen proteoglikanlar immatür kıkırdakta olduğu gibi ekstrasellüler matrikste agregatlar şeklinde toplanır ve glikozamino glikan (GAG) zinciri daha kısalmır. Keratan sülfat

konsantrasyonu azalırken kondroitin 4 sülfat/kondroitin 6 sülfat oranında artış gözlenir. Kıkırdığın su içeriğinde artış olur (70, 73).

Osteoartritik kıkırdakta bazı morfolojik değişiklikler gözlenir. Osteoartritin erken dönemlerinde kıkırdak yüzeyi düzensizleşir, doku yüzeyindeki çatlaklar belirginleşir proteoglikan dağılımı değişir. Hastalığın ilerlemesiyle çatlaklar derinleşir, yüzey düzensizliği artar, sonuçta eklem kıkırdağı ülserleşir ve altta yatan kemik açığa çıkar. Eklem kıkırdak dejenerasyonu ile birlikte subkondral kemik değişiklikleri de gözlenir, subkondral skleroz, kistik kavitasyonlar ve osteofitler bunlar arasında yer alır. Yeni kemik yapımı sonucunda oluşan marjinal osteofitler yeni oluşmuş, düzensiz yapılı hiyalin kıkırdak ve fibrokartilaj ile kaplıdır (3, 68, 74). Sinovyal membranın fagositik hücreleri kıkırdak yıkım ürünlerini fagosite ederler. Bu şekilde sinovyal membranda hipertrofi ve hiperplazi başlar. Kondrositlerde ve sinovyal hücrelerde kıkırdak yıkım ürünleri sitokin salımını ve inflamasyon cevabını oluşturur (75, 76). Romatoid artrit tersine OA'da sinovyal inflamasyon sıklıkla patolojik olarak hasarlanmış kıkırdak ve kemiklere komşu bölgelerde sınırlıdır. Eroziv osteoartritte daha yüksek proteinaz ve sitokin seviyeleri ile daha fazla inflamatuvar süreç vardır (76). Primer OA'de sinovit erken bir olay olmaktan çok sekonder bir olay olarak değerlendirilmektedir. Eklemde bazı kısımlarında kemik ve kıkırdak kaybına karşın, yeni kıkırdak ve kemik oluşumuna bağlı olarakta eklemde remodelizasyon meydana gelir. Periartiküler patolojiler de (bursit, entezit) osteoartrite sıklıkla eşlik eder (70).

1.3.4. Osteoartritin Sınıflandırılması

Osteoartrit için genel olarak yapılan sınıflamalar; tutulan eklem göre, etyolojiye göre ve spesifik sınıflamalar şeklinde olmaktadır (63, 66).

I- Tutulan eklem göre sınıflandırma

A. Tutulan eklem sayısına göre: Monoartiküler, oligoartiküler, poliartiküler

B. Tutulan eklem lokalizasyonuna göre:

I. Kalça OA: Superolateral, medial, konsantrik

II. Diz OA: Medial kompartman, lateral kompartman, patellofemoral kompartman

III. El OA: İnterfalangeal, başparmak tabanı, interfalangeal ve başparmak tabanı

- IV. Vertebra OA: Apofizyal eklem, intervertebral disk hastalığı
- V. Diğer

II- Etiyolojik sınıflandırma

A. Primer (İdyopatik) OA

B. Sekonder OA

- a. Metabolik nedenlere bağlı: Okronozis, akromegali, wilson hastalığı, hiperparatiroidi, hemokromatozis, kristal depo hastalığı, gut, psödogut
- b. Anatomik nedenlere bağlı: Üst femoral epifiz kayması, epifizyal displazi, doğuştan kalça çıkığı, blount hastalığı, perthes hastalığı, bacak boyu eşitsizliği, hipermobilite sendromları
- c. Travmatik nedenlere bağlı: Major eklem travması, eklem uzanan kırıklar ve osteonekroz, eklem cerrahisi, kronik hasarlanma (meslek artropatileri)
- d. İnflamatuar nedenlere bağlı: İnflamatuar hastalıklar (Romatoid artrit gibi), septik artrit
- e. Nöropatik hastalıklara bağlı (Charcot eklemi): Tabes Dorsalis, Diabetes mellitus

III-Spesifik özelliklerine göre: İnflamatuar OA, eroziv OA, atrofik veya destrüktif OA, kondrokalsinozis ile birlikte görülen OA ve diğerleri

1.4. Diz Osteoartriti (Gonartroz)

Osteoartrit periferik eklemler arasında en sık diz ekleminde görülür. Diz OA dizde medial ve lateral tibiofemoral eklem ve patellofemoral eklemden oluşan üç kompartmanı da tutabilir. En sık medial tibiofemoral (%75), sonrasında patellofemoral (%50) kompartman tutulur. Lateral tibiofemoral kompartmanın tutulumu oldukça nadirdir (64). Medial tibiofemoral ve patellafemoral OA'nın birlikte tutulumu daha sık gözlenir (77).

1.4.1. Tanı Kriterleri

En sık kullanılan Amerikan Romatoloji Birliği (ACR) tarafından önerilendir (3, 78, 79).

ACR Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri;

Klinik;

1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı
2. Aktif eklem hareketinde krepitasyon

3. Dizde ≤ 30 dakika süreli sabah tutukluğu
4. Yaş ≥ 38
5. Muayenede dizde kemik büyümesi
- I. OA tanısı için; 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4, 5 kriterlerin varlığı gereklidir.
- II. Klinik ve Radyografik;
 1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı
 2. Eklem kenarlarında radyografik osteofitler
 3. Osteoartrit sinovyal sıvıda şu bulgulardan en az ikisi olmalı; berrak, visköz, lökosit sayısı < 2000 hücre/ml
 4. Yaş ≥ 40
 5. Dizde ≤ 30 dakika süreli sabah tutukluğu
 6. Aktif eklem hareketinde krepitasyon

OA tanısı için; 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6 kriterlerin varlığı gereklidir (3, 78, 79).

1.4.2. Klinik Bulgular

Ağrı: En sık görülen ve en önemli yakınmadır. Hastalığın ilk dönemlerinde ekleme aşırı yük bindiren ve zorlayan aktiviteler sonrasında artar, istirahat ile azalır. Hastalık ilerledikçe hafif hareketle ve hatta istirahatde bile ağrı oluşabilir. Ağır vakalarda gece uykudan uyandıran ağrı ortaya çıkabilir (69, 73, 78). Eklem kırırdağının sinirsel inervasyonu olmadığından ağrı eklem içi ve eklem çevresindeki yapılardan kaynaklanır. Osteofitlerin periostu irrite etmesi, trabeküler mikrofraktürler, kapsülde distansiyon, eklem çevresi kaslarda spazm, hafif-orta derecede sinovit ağrıya yol açabilir. Ağır vakalarda kapsüller fibrozis, eklem kontraktürleri ve kas yorgunluğu da ağrıya katkıda bulunabilir (3, 73, 78, 80).

Tutukluk: Eklem yüzlerinin uyumsuzluğu, kas spazmı ve kontraktürü, kapsüller kontraktür veya osteofit ve serbest cisimlerin mekanik engellemesi sonucunda eklem hareket açıklığında kısıtlanma oluşabilir. Eklem tutukluğu genelde hareketsizlik sonrası oluşur, aktivite ile açılır ve 30 dakikayı geçmez (81).

Fonksiyon kaybı: Eklem hareket açıklığında azalma ve kas gücü kaybı da fonksiyonel kayba yol açarken fonksiyon kaybının en önemli nedeni ağrıdır. Diz

OA'de yürüme uzaklığında kısıtlanma, topallama ve yorgunluk yakınmaları görülebilir (3, 73).

Eklem deformitesi: Dizde medial kompartmanın etkilenmesine bağlı olarak varus şeklinde açılanma, ligamentöz laksite ve instabilite görülebilir. İleri OA'da kıkırdak, kemik ve çevre yumuşak dokularda destrüksiyon izlenebilir (73, 78).

Krepitasyon: İleri osteoartritte ses olarak da duyulabilir, palpasyon ile de hissedilebilir (78, 82). Krepitasyon sebepleri olarak eklem yüzeyindeki düzensizlikler, marjinal çıkıntılar ve sinovyal sıvıdaki hava kabarcıkları düşünülmektedir (3, 73).

Kemikte şişlik: Çoğunlukla asimetrik olup marjinal osteofitler, kıkırdağın marjinal proliferatif değişiklikleri, nadiren de sinovit ve sinovyal sıvı artışına bağlı izlenebilir (56).

Kas atrofisi: Kullanmamaya bağlı kuadriseps kasında atrofi oluşur. Kuadriceps kasındaki kuvvet kaybı daha ziyade fonksiyon kaybı ile ilişkili olduğu görülmüştür (3, 78).

1.4.3. Laboratuvar ve Radyolojik İncelemeler

1.4.3.1. Laboratuvar

Osteoartrit için tanısal bir test yoktur. Rutin kan sayımları ve kan biyokimya testleri, eritrosit sedimentasyon hızı, C reaktif protein normal olarak bulunur (83). Antinükleer antikorlar, romatoid faktör (RF) ve kompleman bileşenlerinin serum seviyeleri normaldir. Bu bulgular, artrit oluşturan diğer hastalıklardan ve metabolik bozukluklardan ayırıcı tanısında önemlidir. Sinoviyal sıvı noninflamatuvar karakterde olup soluk, sarı renkte, berraktır. Sıvının viskozitesi normal veya azalmıştır. Hücre sayısı 2000'den azdır (84).

1.4.3.2. Radyolojik İncelemeler

Direkt radyografi: Diz OA'da en önemli görüntüleme yöntemi radyografidir. Direk radyografi, OA teşhisinde, ciddiyetini derecelemede ve progresyonunu belirlemede güvenilir bir yöntemdir. Radyolojik görünüm karakteristik olduğu için nadiren başka yöntemler gerekir (85). OA'da sık görülen bulgular; eklem aralığında asimetrik daralma, subkondral kemikte skleroz (eburnasyon), subkondral kistler ve eklem kenarındaki osteofitlerdir (3, 86). Dizdeki bu değişimleri görmek için standart ön-arka grafi ve yan grafi yeterlidir. İleri

vakalarda deformateler, subluksasyon ve eklem fareleri görülür (3). Değişikliklerin saptanmasında kullanılan standart posteroanterior ya da anteroposterior grafiler sadece tibiofemoral eklemi görüntüleyebilirler. Patellofemoral (PF) ve tibiofemoral (TF) eklem arkayüzü en iyi lateral grafilerle değerlendirilir. Rutin filmlerde tespit edilemeyen kıkırdak kaybı ve osteokondral lezyonları görüntülemek için diz fleksiyonda tutularak “tünel”projeksiyonu kullanılır (87).

Diz osteoartritli hastalarda radyolojik ilerlemeyi değerlendirmek için son kırk yıldır standart olarak Kellgren Lawrence’ın 1957’de tanımladığı karakteristik radyolojik evreleme skalası kullanılmaktadır (Tablo 1) (88).

Tablo 1. Kellgren-Lawrence Radyolojik Evrelemesi

Evre 0	Normal
Evre 1	Eklem aralığında şüpheli daralma, osteofit olasılığı
Evre 2	Kesin osteofit, eklem aralığında şüpheli daralma veya daralma olmaması
Evre 3	Orta derecede osteofit, kesin daralma, bir miktar skleroz, deformeite olasılığı
Evre 4	Geniş osteofit, belirgin daralma, şiddetli skleroz, kesin deformeite

Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): Rutin değerlendirmede nadiren kullanılırlar. BT ve MRG gibi teknikler radyografiye yansımayan patolojileri tespit etmek ve osteonekroz, pigmentli villo-nodüler sinovit ve sinovyal kondromatozisin ayırıcı tanısını yapmada faydalıdır (3, 78).

Sintigrafi: Sintigrafinin sensitivitesi yüksektir fakat spesifik değildir çünkü herhangi bir lokal patoloji sebebiyle bu durum oluşabilir. Tutulan eklemden kemik ve yumuşak doku kan akımı, perivasküler ödem ve protein sızıntısı ile kemik mineral turnover aktivasyonu hakkında bilgi verir (84, 85).

Ultrasonografi (USG): Ucuz, radyasyon içermeyen avantajlı bir yöntemdir. Önemli bir dezavantaj olarak ses dalgalarının kemik dokuyu penetre edememesi nedeniyle kemik dokuyu değerlendiremez. Baker kistinin saptanması ve eklemlerle ilişkisinin belirlenmesi, eklem komşu tendon ve periartriküler yumuşak dokuların incelenmesi, diz eklemi içindeki efüzyonun saptanması, sinovyal kalınlaşmayla ayırımının yapılmasında oldukça faydalıdır (89).

1.4.4. Ayırıcı Tanı

Tendinit, bursit gibi periartiküler hastalıklar, kırık,malignite,iyi huylukemik t  rleri, ostomlazi gibi kemik hastalıkları, menisküs yırtığı, glenoid labrum yırtığı gibi kıkırdak hasarı durumları, kontüzyon,hematom, diyabetik adale infarktı gibi adale hastalıkları, sellülit, pannikülit gibi cilt ve cilt altı dokuların hastalıkları, nöropatik ağrı, kalçadan dize yansıyan ağrılar, vaskülit,kladikasyon gibi iskemik ağrılar ayırıcı tanıya giren hastalıklardır (90).

1.5. Pes Anserin Bursit

Pes anserin bursa, diz eklemi çevresinde bulunan 11 bursadan biridir. Bursalar sinovyum benzeri sellüler bir membranla örtülü kapalı boşluklardır. Kemik çıkıntılarını üzerindeki kas ve tendon hareketleri esnasında, bu bölgelerdeki sürtünmeyi azaltırlar. İnsan vucudunda irili ufaklı çoğu adsız seksenin üzerinde bursa mevcuttur (91).

Diz eklemindeki medial ve lateral kolleteral ligamentlere yüzeyel olarak komşu olan iki bursadan biri pes anserin bursa olup, pes anserin tendonu ile medial kollateral ligaman arasında yer almaktadır (91). Diz ekleminin medial kısmının yaklaşık 5 cm distalinde, sartorius, gracilis ve semitendinosus kaslarının birleşik tendonlarına verilen isim olan pes anserin bölgesinin altında bulunur (8). Bu bursa tipik olarak diz eklemiyle ilişkili değildir (9). Bu kasların birleşik insersiyosunun inflamasyonu, pes anserin bursit veya tendinit olarak adlandırılır ve ilk olarak yaklaşık 70 yıl önce tanımlanmıştır. Bu kaslar dizin primer fleks rleridir ve valgus stresi gibi rotasyonlara karşı dizi koruyan tibia üzerine sekonder bir internal rotasyon etkisi yaratırlar (7). Pes anserin bursit sıklıkla osteoartritle ilişkilidir.  laveten obezite ve tip 2 DM ile de ilişkisi vardır (8).

Pes anserin bölgesinin derininde yer alan bu bursa tekrarlayan travma ile akut olarak inflame olabilir veya şişebilir (9). Kronik bursit vakaları altta yatan dejeneratif eklem hastalığı veya romatoid artriti olan hastalarda kaydedilmiştir (7).

Teşhis genelde klinik bulgulara dayanır ki bunlar; merdiven inerken veya çıkarken spontan medial diz ağrısı, pes anserin insersiyosunda hassasiyet ve bazen lokal şişliktir(8). Bu durumlarda, pes anserin tendonunu meydana getiren kasların kontraksiyonu ile tendondaki gerilim arttırılarak bursa irrite edilmiş olur (91).

Ayırıcı tanı atipik medial meniskal kistler, juxtaartiküler kemik kistleri, semimembranöz bursit ve tibial kollateral ligaman bursitini içerir (7).

Pes anserin bursitin tedavisinde fizik tedavi yöntemleri, antiinflamatuvar ilaçlar ve dirençli vakalarda steroid enjeksiyonları kullanılabilir (7, 9).

1.6. Diz OA'de Tedavi Yaklaşımları

Osteoartrit tedavisinde hastanın ağrı ve diğer semptomların düzeltilmesi, eklem fonksiyonlarının korunması ve arttırılması, sakatlığın önlenmesi ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi amaçlanır. Osteoartrit tedavisi nonfarmakolojik, farmakolojik ve cerrahi tedaviler şeklinde gruplandırılabilir.

1.6.1. Farmakolojik olmayan tedaviler

1.6.1.1. Hasta Eğitimi

Osteoartrit tedavisinde ilk adım hasta eğitimidir. Hastaya hastalık hakkında bilgi verilmeli, uzun süre ayakta durmak, diz üstüne çökmek, uzun süre dizleri bükülü tutmak gibi hareketlerden kaçınarak tutulan eklem aşırı yük bindirecek aktivitelerden korunma ile ilgili açıklamalar yapılmalıdır (92). İş ve ev ortamının hastanın durumuna göre düzenlenmesi tedavi açısından önemlidir (93).

1.6.1.2. Kilo Kaybı

Kilo verme diz OA'lı hastanın semptomlarını azaltır, hastalık başlangıcını veya ilerlemesini de önlemekte etkilidir (37, 94).

1.6.1.3. Destekleyici Cihazlar ve Ortezler

Osteoartrit için yapılmış bir ortez, eklem immobilizasyonunu sağlayarak biyomekanik güçlerin değişmesi sonucu yük binmesi ile ilişkili ağrıyı azaltır. Yükseltilmiş tuvalet oturakları ve duş oturma yerleri gibi düzenlemeler hastanın günlük yaşam aktivitelerinin düzenlenip OA'ya bağlı semptomların azaltılmasını sağlamak amacıyla faydalıdır (37). Baston, yürüteç gibi basit yürüme araçları aşırı eklem yükünü azaltıp, ağrıyı azaltırlar (3, 95). Orta veya şiddetli medial kompartman diz OA'inde topuğa lateral kama uygulamalarının da etkili olduğu saptanmıştır (96, 97).

1.6.1.4. Fizik Tedavi Yöntemleri:

1.6.1.4.1. Elektroterapi

Elektroterapide frekansı 1-1,000 Hertz arası akımlar alçak frekanslı akımları (faradik akım, diyadinamik akım, TENS vb), 1,000-100,000 Hz (1-100 kHz) arası

akımlar ise orta frekanslı akımları (interferansiyel akımlar) ifade eder. Fizik tedavide bu tür akımlar, daha ziyade ağrı kesici ve trofik etkilerinden faydalanmak üzere kullanılabilirler (98).

1.6.1.4.1.1. TENS akımları (transcutaneous electrical nerve stimulation)

Alçak frekanslı bir akımdır. Tek veya çift fazlı olabilir. Tek veya çok kanallı olabilirler. Aynı anda vücudun birçok yerine uygulama şansı vardır. Şu şekilde sınıflandırılabilirler:

1. Geleneksel (konvansiyonel TENS): Frekansı 50-100 Hz olup akım süresi 40-75 mikrosaniye, akımın şiddeti ise 10-30 miliamperdir.
2. Akupunktur benzeri TENS: Akımın frekansı düşüktür (1-4 Hz). Akımın süre (150-250 mikrosaniye) ve şiddeti (30-80 miliamper) yüksektir.
3. Yüksek yoğunluklu ardıl pulsasyonlu TENS: Burada frekansı (70-100 Hz) ve şiddeti (30-60 mA) yüksek TENS akımı kullanılır. Ancak düşük frekanslı akım (2 Hz) da ilave olarak verilir. Bu iki akım birbiri ardı sıra uygulanır.
4. Kısa şiddetli TENS: Akımın frekansı (100-150 Hz) ve şiddeti (30-80 mA) yüksek olup süresi ise uzundur (150-250 mikrosaniye).

TENS' in en önemli özelliği analjezi sağlamasıdır. Spinal kord düzeyinde kapıyı kapatarak ağrı algılanmasını yok eder. Ya da akupunktur benzeri uygulamada olduğu gibi kontrirritasyon oluşturarak vücutta endorfin salınımını gerçekleştirir. Hastaların toleransı iyidir, yan etkisi yoktur. Cilt duyarlılığının bozulduğu durumlarda, kalp pili olanlarda ve yeterli kooperasyon sağlanmayan kişilerde TENS uygulanmaz. Gebeliğin ilk 3 ayında, karotis sinüs üzerine yapılmaz. Ağrı azalmasına göre 15-30 dakikalık seanslar halinde 2-3 hafta yapılabilir. Uygulama yerinde genelde karıncalanma hissi verir (99).

1.6.1.4.2. Hidroterapi

Tedavide suyun basıncı, kaldırma kuvveti ve sıcaklığından faydalanılır. Hidroterapi havuzları, Hubbard tank banyoları, girdap ve kontrast banyolar başlıca hidroterapi yöntemleridir (100).

1.6.1.4.3. Termal Ajanlar

Isı sinir uçlarına etki ederek ağrı ve kas spazmını azaltır, tendonları daha esnek yapar (101). Coldpack, soğutucu spreyle soğuk uygulama, hotpack, parafin ve infraruj yüzeysel ısı ajanları, ultrason, kısa dalga diatermi, mikrodalga derin ısıtıcı ajanların başlıcalarıdır (102).

1.6.1.4.4. Diğer Yöntemler

Biofeedback, traksiyon, manipulasyon, egzersizler, masaj ve lazer (11).

1.6.1.4.4.1. Egzersiz

Günümüzde egzersiz osteoartrit tedavi protokollerinde önemli bir nonfarmakolojik tedavi yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Osteoartritte egzersizin amacı, ağrı ve sakatlığı azaltmaktır. Bunu sağlamak amacıyla, kas gücünü artırmak, eklem stabilitesini ve hareket açıklığını düzeltmek için eklem hareket açıklığını artırıcı egzersizler, izometrik, izotonik ve aerobik egzersizler uygulanabilir. Kuadrisepsi güçlendirici egzersizlerin, bu hasta grubunda ağrı ve sakatlık düzeyi, analjezik gereksinimi ve hekime başvuru sayısı üzerinde olumlu etkileri gösterilmiştir (103).

Eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri: Diz osteoartritte intraartiküler sıvı artışı ve distansiyon, tendon ve ligaman retraksiyonu, kapsüller retraksiyon, kıkırdak kaybıyla oluşan fibröz ankiloz, osteofit, eklem yüzeylerinin fonksiyonel uyumsuzluğu, eklem içi serbest fragmana bağlı blok, kas spazmı ve ağrı gibi nedenlerle meydana gelen eklem sertliğinin tedavisinde hareketliliği sağlamaya yönelik terapötik egzersizler (pasif EHA, aktif-asistif EHA, aktif EHA ve rezistif EHA egzersizleri) uygulanır. Akut enflamasyonu olan hastalarda, aktif yada aktif-asistif tarzındaki EHA egzersizlerinden sakınmak gerekir, subakut olgularda sayı ve süre azaltılmalıdır. Pasif EHA egzersizinin kıkırdak dokunun onarımına katkıda bulunduğu öne sürülmektedir (104, 105).

Güçlendirme egzersizleri: Kaslar eklemde hem şok absorpsiyonu yaparlar hem de eklemi koruyup desteklerler. Bu nedenle eklem çevresindeki kasların güçlendirilmesi ile stabilite artırılarak osteoartritli eklem travmalardan korunması sağlanır. Osteoartritli eklemdeki hareket kısıtlılığı ve ağrı nedeni ile kullanım azlığına bağlı kas güçsüzlüğü ortaya çıkabilir. Diz osteoartritte kuadriseps kası

zayıflığı belirgindir. Kas gücünü arttırmaya yönelik izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizler uygulanabilir.

İzometrik egzersiz; Kasın boyunda değişiklik olmadan ve eklemden hareketin oluşmadığı kas tonusunda artışın olduğu statik kasılmalardan oluşan egzersizlerdir. Hareket oluşmadığı için kas kuvveti ancak kasılmanın olduğu eklem açısında artar. Bu nedenle EHA' nın farklı açılarında ayrı ayrı kuvvetlendirme çalışması mümkündür. Belli pozisyonda kas gücü kaybı olan veya immobilizasyon gerektiren durumlarda rehabilitasyonun erken dönemlerinde atrofi, spazm ve ağrıyı önlemek amacıyla yapılır.

İzotonik egzersiz; EHA boyunca kasın uzama veya kısılması sırasında sabit bir dirence karşı yapılan dinamik kontraksiyondur. Progresif rezistif egzersizler (PRE) en sık uygulanan türüdür (105).

İzokinetik egzersiz; Daha çok bilgisayar kontrolünde ve özel ekipmanla yapılan egzersizlerdir. EHA'nın her açısında maksimum güçte kontraksiyon olur ve bu kasılma eklem hareketi boyunca sabit bir hızla devam eder. Bu nedenle güçlendirmede en etkili yöntem olduğu düşünülmektedir (106).

Germe egzersizleri: Pasif germe ve aktif germe şeklinde uygulanan bu egzersizlerde kas ve tendonların esnekliği artırılarak hareket açıklığını korumak kontraktürleri önlemek amaçlanır (105).

Denge ve koordinasyon egzersizleri: OA'de fiziksel engellilik ve sedanter yaşam sonucu gelişen kas zayıflığına bağlı olarak denge bozukluğu oluşabilir ve sebebi sadece kas zayıflığı olan denge bozuklukları egzersizlerle düzeltilebilir (105).

1.6.2. Farmakolojik tedavi

1.6.2.1. Parasetamol

Çeşitli kılavuzlarda diz OA'inde ilk kullanılacak analjezik ilaç olarak parasetamol önerilmektedir (37). Ağrı kesici ve ateş düşürücü etkileri vardır antiinflatuar etkisi zayıftır (107). Erken dönem diz osteoartritinde parasetamolün ibuprofen ve naproksen gibi NSAİİ'lerle kıyaslandığı çalışmalarda parasetamol başlangıç tedavisi olarak düşünülmüş ve asetaminofenin NSAİİ kadar etkili olduğu, fakat gastrointestinal yan etkilerinin daha az olduğu izlenmiştir (97, 107-110).

1.6.2.2. Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar (NSAİİ)

Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar OA tedavisinde en çok kullanılan ilaçlardır (97). Analjezik, antipiretik, antiagregan ve antiinflamatuvar etkileri vardır. NSAİİ prostoglandin endoperoksit sentetaz (siklooksijenaz=COX) inhibisyonu ile etkilerini gösterirler. Semptomatik tedavide oldukça etkilidirler; fakat hastalığı değiştirici etkileri yoktur. NSAİİ'lerin ana yan etkileri gastrointestinal sistem (GİS) toksisiteleri toksisiteleridir (97). NSAİİ'lerin GİS (gastrit, peptik ülser hastalığı) ve renal (interstisyel nefritis, prostaglandin inhibisyonu ile ilişkili böbrek yetmezliği) yan etkileri dışında astım gibi respiratuvar hastalıklarda alevlenme, hipersensivite, tromboz, kırık iyileşmesinde yavaşlama, sitopeni, hipertansiyon transaminazlarda yükselme, santral sinir sistemi ile ilgili bulgular (baş dönmesi, konfüzyon uyku hali, nöbet) görülebilir (97, 111). Özellikle yaşlı hastalarda toksik özellikleri daha belirgindir (107).

1.6.2.3. Topikal analjezikler (NSAİİ, Kapsaisin)

Biber bitkisinden elde edilen bir alkaloid olan kapsaisin, nöropeptit P'ye bağlı ağrı iletimini inhibe eder. Topikal tedavi tek eklemde semptomu olanlarda veya sistemik tedaviyi tolere edemeyen hastalarda kullanılabilir (112). Topikal NSAİİ ilaçların, oral kullanılan NSAİİ ilaçlara göre GİS yan etkileri daha azdır (37).

1.6.2.4. Opioidler

Şiddetli ağrısı olan ve cerrahi için uygun olmayan hastalarda önerilebilir, fakat uzun süreli kullanımında tolerans veya bağımlılık oluşabilir. Kodein ve propoksifen gibi narkotik analjeziklerin parasetamol gibi diğer non narkotik analjeziklerle kombine kullanımı etkilidir (90).

1.6.2.5. Antidepresan ilaçlar

Özellikle uyku bozukluğu ve fibromiyalji benzeri semptomları olan hastalarda trisiklik antidepresanlar yararlıdır (3).

1.6.2.6. Hastalığı Modifiye Edici Tedaviler:

Glikokortikoidler, diaserin, sülfat glikozaminoglikanlar, non-sülfat glikozaminoglikanlar (Hyaluronik asit), kemik üzerine etkili ajanlar (bifosfonatlar ve kalsitonin), enzim inhibitörleri (doksisisiklin, spesifik stromelizin inhibitörleri, spesifik kollajenaz inhibitörleri), sitokinler/büyüme faktörleri (büyüme hormonu, insülin benzeri büyüme faktörü-1, interlökin-1 reseptör antogonisti) osteoartrit tedavisinde

kullanılabilir (90). Osteoartritin gelişimini önleyebilecek, yavaşlatabilecek ve hatta düzeltebilecek ilaçlara eklem yapısını modifiye edici ajanlar denilmiştir. Glukozamin sülfat, etki mekanizması tam olarak bilinmeyen, bazı çalışmalarda kırıkta glukozaminoglikan ve proteoglikan sentezini arttırdığı, proteolitik enzimleri, IL-1 ve TNF- α 'ı inhibe ettiği saptanan doğal bir ajandır. Kondroitin sülfat da diz ve kalça OA'da kullanılan doğal bir ajandır. Etki mekanizması bilinmemektedir. Etkisinin glukozamine benzediği bildirilmiştir. Radyolojik ilerlemeyi yavaşlattığı öne sürülmüştür. Diaserin, OA sinovyumundaki IL-1 β sentezini inhibe edip kondrosit yüzeyindeki IL-1 reseptör ekspresyonunu baskılar. Yavaş etkili, semptomları ve hastalığı modifiye eden bir ajan olarak kabul edilebilir (113, 114).

1.6.2.7. İntraartiküler Tedaviler

En sık kullanılan intraartiküler tedaviler intraartiküler steroid ve hyalüronik asit uygulamalarıdır. İntraartiküler steroid yaklaşık 50 yıldır kullanılmaktadır, etkisinin kısa süreli olduğu bildirilmiştir (115). Diz OA'lı hastaların ağrılı alevlenmelerinde metilprednisolon ve triamsinolon gibi eklem içi kortikosteroid enjeksiyonları faydalı olabilir. Bir ekleme steroid enjeksiyonu 4-6 aydan kısa süreler ile yapılmamalı ve 1 yılda 3'ten fazla önerilmemelidir (116). Diz OA'lı hastalarda intraartiküler hyalüronik asit uygulaması ile ağrının azaldığı, fonksiyonun düzeldiği belirtilmiştir. Bununla birlikte diz OA'de intraartiküler hyalüronik asit uygulaması hastalık progresyonunu olumlu yönde etkilemektedir (117). Bu ajanlar haftada bir uygulanmak üzere birden fazla enjeksiyonu gerektirir. Etki mekanizması bilinmemektedir, antiinflamatuvar ve kısa süreli lubrikan etkilerinin olduğu, sinoviyal sinir sonlanmalarını etkilemek ve sinoviyal hücreleri normal hyalüronik asit üretimi için uyarmak yoluyla analjezik etkilerinin olduğu yönünde kanıtlar vardır (97).

1.6.3. Cerrahi tedavi

Tedaviye yanıt vermeyen şiddetli ağrısı olan ve fonksiyon kısıtlılığı olusan hastalar cerrahiye aday hastalardır. Sıklıkla uygulanan cerrahi yöntemler artroskopik cerrahi, osteotomiler ve eklem replasmanıdır (54, 90, 118).

1.6.4. Lazer

Lazer: 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' tanımının ilk harflerinden LASER terimi oluşturulmuştur. "Uyarılmış ışınım yayılımı ile ışığın

yoğunlaştırılması” veya “Uyarılmış elektromagnetik ışınım yayan yükseltici” şeklinde çevrilebilir. Kısaca yoğunlaştırılmış ışık olarak tanımlanabilir (11).

1.6.4.1. Tarihçe

Lazerin prensiplerini oluşturan kuantum kavramı 1917’de Einstein tarafından açıklanmıştır. Maiman 1960 yılında Ruby lazerin ilk çalışan modelini üreterek ilk lazer ışığını elde etmiştir. 1962’de Helyum-Neon lazer üretilmiştir. Tıpta ilk kullanımı 1962’de retina dekolmanı ile ilişkilidir. 1973’de fleksibil fiber optik yardımıyla argon lazer ışınları gastroskopiye kullanılmıştır. 1977’de helyum- neon lazeri akupunktur amacıyla kullanılmıştır (119).

1.6.4.2. Lazerin prensipleri

Einstein’a göre atomlar ve moleküller sürekli bir osilasyon durumunda olup bu osilasyon sırasında enerji yönünden uyarılmış haldedirler. Uyarılmış atomların bazıları saniyenin yüz milyonda biri kadar kısa bir sürede sabit duruma geçerler ve bu sırada foton enerjisi açığa çıkar. Eğer bir ışık kaynağıyla atomlar daha fazla uyarılırsa doğal olarak daha çok foton enerjisi ortaya çıkacaktır. Işık tüpüne çok güçlü bir akım verilirse atomlar uyarılacak enerji kazanacak ve kazandığı enerjiyi serbest bırakmak isteyecektir. Uyarılma derecesi belli bir noktayı geçtiğinde kromium atomu kazandığı enerjiyi bırakacak ve bir foton enerjisi açığa çıkaracaktır. Uyarılma devam ettikçe açığa çıkan foton enerjisi artacaktır. Yakut çubuğun iki ucuna birer rezonans ayna yerleştirildiğinde atomların hareketi daha da artacaktır ve açığa çıkan enerji çoğalacaktır. Bu aynalardan biri yarı geçirgen olduğu takdirde meydana gelen enerji buradan çıkıp yeni bir ışık şeklinde boşlukta yol alacaktır. Bu yeni ışık fizik özellikleri oldukça farklı olan lazer ışığıdır (11). Sonuç olarak bir ışık kaynağından çıkan foton enerjisini belirli bir ortamdan geçirerek bu ortamın atomlarındaki elektronların dönüş hızı arttırılmakta ve böylece gelen ışınların çok farklı yeni bir foton enerjisi elde edilerek tek bir doğrultuda sevk edilmektedir. İlk ışık kaynağını veya bu ışığın geçtiği ortamı değiştirerek çok farklı özellikleri olan lazerler elde edilebilir (11).

1.6.4.3. Lazer ışığının fiziksel özellikleri

1. Monokromatik (Fotonların birbirleriyle uygunluğu): Tek dalga boyunda ve tek renktedir. Örneğin Ruby lazer 694,3 nm’de, Helyum-Neon lazer ise 632,8 nm’de bir kırmızı ışık verir. Lazer spektrumu son derece dardır.

2. Koherens (Uyumluluk, dağılmazlık): Lazer ışığı uyumluluğa sahiptir, yani ışık dalgaları aynı anda aynı fazda bulunur ve birbirine paraleldir. Bu şekilde aynı fazda bulunan ışınların birbirlerini kuvvetlendiren bir etkisi vardır. .
3. Küçük diverjans (Küçük oranlarda dağırlılık): Lazer ışığı küçük diverjans özelliği nedeniyle saç kılı inceliğinde uzak mesafelere kadar aynı incelikte ulaşabilir. Bu nedenle doğrultulmuş ışın (kolimasyon) deyimi kullanılmaktadır (11).
4. Enerji taşıyıcılık: Lazer ışınları büyük bir elektromanyetik alan gücüne sahiptir ve buna bağlı olarak enerji taşıyıcı özelliği vardır. Küçük yüzeylere yoğun bir enerji aktarabilirler. Enerji yoğunluğunu istenilen şekilde ayarlama ve yönlendirme imkanı vardır (93).

1.6.4.4. Lazer türleri

Güçleri bakımından lazer üçe ayrılır:

1. Düşük güçte lazerler: Soğuk ya da yumuşak lazer olarak da tanımlanır. Aktif madde olarak helyum-neon gazını kullanırlar (%85 helyum, %25 neon gazı). 632,8 nm dalga boylu lazerlerdir. Emniyetli ve pratik olup, devamlı ışın yayarlar. Pulse veya devamlı uygulanabilir. Helyum- neon lazeri yüksek dağılım ve düşük absorbsiyonda geniş bir doku kitlesine etki eder. Bundan dolayı transkutan ışınlama tedavileri için en uygun lazer tipidir.

2. Orta güçte lazerler: Mid lazerlere yarı iletken lazerler de denir Aktif madde olarak galyum-alimünyum-arsenid maddesini kullanır. Pulse ışın yayarlar. Dalga boyu 830-904 nm'dir.

Fizik tedavide düşük ve orta güçte bu iki lazer tipi kullanılır.

3. Güçlü lazerler (sert veya sıcak lazerler): Cerrahi ve sanayide kullanılırlar. Argon, karbondioksit, neodym YAG (yitrium aliminium okside garnet) lazerleri vardır (11).

Düşük güçteki lazer tedavisi (LPLT) osteoartrit tedavisinde alternatif noninvaziv bir tedavi olarak yaklaşık 20 yıl önce tanımlanmıştır. Sık kullanılan lazerler, helium-neon-lazer (He-Ne gas) ve infrared lazerler (diyote gallium-arsenide (Ga-As) veya gallium-aluminyum-arsenid (Ga-Al-As) veya her 2 tipin kombinasyonunu içerir.

1.6.4.5. Lazerin biyofiziksel etkileri

LPLT'nin mekanizmaları tam olarak bilinmese de birçok subsellüler ve sellüler proçesi etkilediği gösterilmiştir (120). Lazerin dokulardaki etkisi esas olarak ısı oluşturmaya bağlı değil, fotokimyasal ve fotobiyolojik etkilerine bağlı olarak meydana gelir (121).

Lazerin etkileri 3 başlıkta toplanabilir:

1. Analjezik etki: Analjezik etkilerin ortaya çıkışında bazı mekanizmaların rol aldığı öne sürölmektedir. Etki mekanizması ile ilgili kapı kontrol teorisi ve endorfinlerin artışı üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Anormal kasılmış kas lifleri depolarizasyon ve repolarizasyon oluşmakta, kas arteriollerindeki spazm azalarak reaktif vazodilatasyon oluşmakta ve mitokondrilerin uyarılmasıyla transport ve metabolik proçeslerde değişiklikler meydana gelmektedir. ATP oluşumuyla enerji proçesi aktive edilmektedir (11). Lazerin ağrı üzerine bradikinin seviyesini ve C sinir lifi aktivasyonunu azaltarak analjezik etkinliği vardır. Lazer, dolaylı olarak dokuda ısı artışı yaparak mikrosirkölasyonu arttırır (122).
2. Biyostimulan etki: Son 25 yılda bazı yazarlar lazer tedavisinin biyostimölatif etkilerinin olduğunu varsaymışlardır. Canlı organizmanın kendi kendini tamir ve tedavi yeteneğinin uyarılması, canlandırılması, hızlandırılması anlamına gelir (11). Etkilerin, biyokimyasal, fizyolojik ve proliferatif aktivitelerin stimölasyonu veya inhibisyonu ile oluştuğu düşünölmektedir. Etkinin boyutu lazer tedavisinin dalga boyuna ve doz yoğunluğuna bağlıdır. Pratik uygulama $< 1-4 \text{ J/cm}^2$ tedavi dozlarını içerir (123). LPLT insanlarda kartilaj stimöl edici özelliklere sahiptir (124). Lazer etkisiyle zarın geçirgenliği artar, hücrenin aldığı oksijen, glikoz ve aminoasit miktarı artar, hücre metabolizması hızlanır. Lokal kan akımı artar, hücre içi enzimlerin molekül transport süreçleri hızlanır, hücre zarının aktif transport yapan enzimleri aktifleşir. Bunların sonucunda kollajen ve elastin gibi büyük molekülö elemanların sentezi hızlanır (11).

3. Yara iyileştirici etkisi: Düşük enerjili lazer uygulaması, açık yaraların iyileşmesinde bir takım regülasyon mekanizmalarını uyararak etkisini gösterir. Düşük enerjili lazer selektif olarak fibroblastları uyarabilir (11).

1.6.4.6. Lazer dozunun belirlenmesi

Lazer ışını sürekli ya da kesikli uygulanır. Yara iyileşmesinde prob 2-3 mm uzakta tutulurken ağrı tedavisinde tam temas ettirilir. Hastaya uygulandığında ışınlar deri ile dik açı yapacak biçimde uygulanmalıdır. Dik açı dışındaki uygulamalarda penetrasyon derinliği azalır. Doz joule/cm² olarak, patolojik duruma, ışınlanan alanın yüzeyine, toplam tedavi zamanına, lazerin modeli ve tipine göre ayarlanır (11).

1.6.4.7. Uygulama şekilleri

1. Bölgesel ışınlama: En yaygın kullanım alanı lokal ağrılı sendromlardır. Daha çok 5-15 mW çıkış gücündeki cihazlarla ağrılı bölgenin ışınlanması biçiminde uygulanır.
2. Stimülasyon tedavisi: Çok ince bir lazer ışını demeti ile belirli bazı noktaların uyarılması şeklinde yapılan tedavi yöntemidir (11).

1.6.4.8. Endikasyonları

Yanık tedavisi, kronik ağrı, kırık kaynaması, sinir dokularının rejenerasyonu, nevralfiler, dekübit ülserleri, osteoartrit, yumuşak doku romatizmaları, RA gibi romatizmal hastalıklar başlıca endikasyonlarıdır (11).

1.6.4.9. Kontrendikasyonları

Lazer ışınına en duyarlı organ göz olduğundan endikasyonları dışında göze uygulanmamalıdır. Tedavi sırasında koruyucu gözlük kullanılmalıdır. Kardiak pace-maker taşıyan hastalara, epileptiklere uygulanmamalıdır. Endokrin bezlerde hipersekresyon yapabileceği için tiroid bezine uygulanmamalıdır. İnflamatuvar romatizmal hastalıkların akut dönemlerinde yapılmamalıdır. Enfekte bölgeler ve variköz venler üzerine, çocuklarda kapanmamış fontanel üzerine, gebelerde uterus üzerine uygulanmamalıdır. Kanseri dokusuna ve etrafına uygulanmamalıdır (11).

1.6.5. Ultrason (US)

Ses, maddesel ortamlarda longitudinal yayılan periyodik özellikte mekanik bir dalgalanmadır. Normal koşullarda insan kulağı 1.6- 20 KHz frekans aralığındaki sesleri duyabilir. Ultrason (US) insan kulağının işitemediği 20 KHz frekansın üstündeki ses dalgalarıdır (125). Tedavi amaçlı kullanılan US dalgalarının frekansı

0.5-3.5 MHz arasındadır (126). Ultrason yoğunluğu watt/cm^2 cinsinden ifade edilir. Bu başlık yüzeyinin her cm^2 'sine düşen enerji yoğunluğunu gösterir (127). Tanısal amaçlı ultrason 0.0001-0.5, terapötik amaçlı 0.5-3 W/cm^2 , cerrahi amaçla $> 10 \text{ W/cm}^2$ dozunda kullanılır (128). US'nun biyolojik etkilerinin bulunduğu ilk kez 1917'de Langevin tarafından bildirilmiştir. 1940'lardan sonra tedavide kullanılmaya başlanmıştır (126).

1.6.5.1. Ultrason Dalgalarının Elde Edilmesi

Ultrason cihazlarında "piezoelektrik olay" adı verilen bir elektriksel etkileşimden yararlanır. "Piezoelektrik kristal" olarak isimlendirilen bazı kristallerin ses enerjisini elektrik enerjisine çevirme yeteneği vardır. Bu durum tersine çevrilecek olursa yüksek frekanslı elektrik akımlarından yüksek frekanslı ses dalgaları elde edilebilir. Bu şekilde elektrik enerjisinin mekanik enerjiye çevrilmesi US cihazlarının temel işleyiş mekanizmasının temelini oluşturur (125, 129).

Bir US cihazının iki ana bölümü vardır. Birincisi, şehir akımını istenilen frekansta alternatif akıma dönüştüren yüksek frekanslı üreteç, ikincisi bu akımı, mekanik enerjiye yani maddesel titreşime dönüştüren piezoelektrik kristaldir. US cihazlarında genelde kuvartz ya da baryum tizonat kristalleri kullanılmaktadır. Yüksek frekanslı akımın her fazında kristalin kalınlığı değişir, kristalde titreşim oluşur, sonuçta ortama yayılan mekanik titreşimlere sebep olur (125, 129).

1.6.5.2. Ultrason Dalgalarının Fiziksel Özellikleri

Ultrasonik dalgalar da ses dalgaları gibi katı, sıvı, gaz ortamlarda yayılırlar ve içinden geçtikleri ortamın özelliklerine göre hızları değişir. Havada hızları; 343 m/sn , kas dokusunda 1585 m/sn , kemik dokusunda 3360 m/sn 'dir (125, 126). Ses dalgalarının yansıma, kırılma, yayılma ve zayıflama gibi özellikleri bulunur (125, 126, 130). Ultrason enerjisi dalga şeklinde yayıldığı için farklı ortamların yüzeylerinde yansıma ve kırılmaya uğrarlar (127). Bir ortamın ses dalgalarına geçirgenliğine akustik impedans denir. Akustik impedans ortamın yoğunluğu ve sesin hızıyla ilişkilidir. Yoğunluk arttıkça akustik impedans artar (125, 126). Akustik impedans küçük ise geçiş büyük, büyük ise geçiş küçük olur (131). Havanın spesifik impedansı çok büyük olduğundan yansıtıcı özelliği çok fazladır, yansımanın olduğu kısımda çok az miktarda dalga emilir, geri kalanı yansır (125, 127, 132). Bundan dolayı ultrason uygulamalarında jel gibi ara maddelerin kullanılması gerekir (132).

Yağ dokusu, kas dokusu ve yumuşak dokuların akustik empedansları arasındaki fark çok azdır ve çok az yansıma meydana gelir, fakat kas ve kemik doku arasındaki akustik empedans farkı oldukça fazladır ve yansıma da çok fazla olur. Bu bölgelerde ısı artışı oluşabilir. Bununla birlikte dalgalar iki doku arasında kesişme yerlerinde yansımaya uğrar. Gelen dalgalar yüzeye ne kadar dik olursa yansıma da o kadar az olur (125, 126, 133). US'nin yağ dokusunda yansımaya uğramadan derin dokulara ilerleyebilmesi, kas-kemik ara yüzeyinde yansıması ve kemikte iyi absorbe edilmesi ile iyi bir ısı meydana getirmesi nedeniyle US eklem hastalıklarının tedavisinde tercih edilir (125, 126, 127). US dalgaları, dokularda absorbe olarak ve aynı zamanda dokular arasında yansımaya uğrayarak başlangıçtaki yoğunluğu giderek azalır. Yoğunluğun yarıya düştüğü derinlik önemlidir ve buna “yarı değer” adı verilmektedir. Frekans arttıkça yarı değer derinliği düşer. Mesela 1 MHz frekanslı ultrason dalgalarında 4-6.5 cm iken, 3 MHz frekansta bu değer 1.5–3 cm olacaktır. Obezite gibi durumlarda bu özellik göz önünde bulundurulmalıdır (126). Metal implantların bulunduğu bölgeye US uygulandığında, düşünülen aksine, yansıma nedeniyle çevrede oluşan ısının, iletkenliği yüksek metal tarafından alındığı ve çevrede ısı artışına neden olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle metal implant bulunan durumlarda uygulanabilen tek diatermi yöntemi US'dir (126, 127).

1.6.5.3. Ultrason Dalgalarının Fizyolojik Etkileri

Ultrason dalgaları dokular üzerinde hem ısıya bağlı hem de ısıya bağlı olmayan etkiler oluşturur (125, 133).

Termal etki (ısı etkisi): Dokularda US enerjisinin absorbe edilmesi ile ısı enerjisi ortaya çıkar. Ortaya çıkan ısı miktarı dokunun absorpsiyon özeliğine, uygulama süresine, doza, uygulama şekline bağlı olarak değişir. Kollajen içeriği yüksek dokulara yüksek frekanslı US uygulandığında daha yüksek ısı artışı meydana gelir (126, 127, 134). En çok ısınan dokular sinir, kemik ve tendonlar, en az ısınan doku ise yağ dokusudur (126, 129). Ultrason dalgaları yağ dokuda fazla ısı oluşturmadan ve enerjisini kaybetmeden derin dokulara kadar ulaşır, bu dokularda, hem arter hem de venlerde dilatasyon yaparak doku kan akımını artırır, membranlarda geçirgenliği artırır, doku iyileşmesini artırır, kas spazmını azaltır, kollajen liflerin uzayabilme yeteneğini artırır. Germe egzersizleri ile beraber dokuların esnetilip uzatılması için kullanılır (135, 136). US enerjisi sinir dokusu

tarafından kas dokusuna göre daha çok emildiği için daha fazla ısınır, özellikle C liflerinin etkilenmesiyle ağrı eşiği artar, spazm giderilir (125, 127).

Termal olmayan etki: US uygulamasında biyolojik membranların geçirgenlik değişiklikleri yalnızca ısı etkisine bağlı değildir. US tedavisinin termal olmayan etkileri akustik yayılma ve kavitasyondur (137, 138). Akustik yayılma, iyonların ve küçük moleküllerin yer değiştirme gücünü etkileyen sesin fiziksel bir etkisi şeklinde tanımlanır. US uygulanan dokuda oluşan basınç değişiklikleri ile erimiş halde bulunan gazlar küçük kavitasyonlar meydana getirebilir. Bu kavitasyonlar birleşerek genişlerse zararlı olabilecek boyutlara ulaşabilir. Buna stabil olmayan kavitasyon denir. Bunun sonucunda hemoliz, nekroz ve kanama oluşabilir. Bu duruma yol açmamak için uygun dozlar kullanılmalı ve sürekli aynı noktaya tedavi uygulamamalıdır. US'un terapotik dozlarında zararlı düzeyde kavitasyon oluşmazken, yüksek dozlarda gaz kabarcıklarının pulsasyonu, hücresel aktiviteyi ve hücre fonksiyonunu değiştirebilir. US dokulardaki interstisyel sıvının hareketini sağlar, ödemli dokularda bu etkiden faydalanılır (126, 136, 139).

1.6.5.4. Uygulama Teknikleri

Tedaviye başlamadan önce tedavi edilecek bölge kontrol edilmeli, duyu bozukluğu, açık yara olup olmadığı kontrol edilmelidir. Üç şekilde uygulama yöntemi vardır (126).

1. Doğrudan temas tekniği: Tedavi başlığı cilde tam temas ettirilerek uygulama yapılır (125, 126, 127, 130). Havanın kötü bir iletken olması nedeniyle, başlık ile cilt arasında hava boşluğu kalmaması için jel, vazelin gibi bir ara madde kullanılmalıdır. Doğrudan temas, sabit ve sıvazlama tekniği ile uygulanabilir. En sık kullanılan metod sıvazlama tekniğidir. Bu yöntemde enerjinin bir noktada yoğunlaşmaması için başlık hiç kaldırılmadan, ileri geri, dairesel ya da sekiz çizecek şekilde hareket ettirilmelidir. Kırılmayı önlemek için başlık cilde dik, hareketin hızı yavaş olacak şekilde uygulama yapılmalıdır (125, 126, 127). 1-2 W/ cm²'lik dozun 3-10 dk uygulanması yeterli ısınma sağlar. Sabit direk temas yöntemi aşırı ısınma yapabileceğinden önerilmez (127).
2. Su içi uygulama tekniği: Aşırı duyarlı veya topuk, dirsek, el parmakları gibi girintili çıkıntılı vücut yüzeylerinde tercih edilen bir yöntemdir.

Tedavi edilecek bölge, gazı alınmış su ile dolu bir kaba yerleştirilir, başlık cilt yüzeyine 1-2 cm mesafede ve yüzeye paralel tutularak dairesel hareketlerle uygulama yapılır (125, 126, 130, 140).

3. Su yastığı tekniği: Küçük ve dar bölgeler için kullanılabilir başka bir yöntemdir. Gazı alınmış su ile dolu su torbası cilt üzerine koyulur. Torba ile US ve torba ile cilt arasında ara madde kullanılmalıdır (125, 126, 140).

Fonoforezis: Çeşitli maddelerin cilt üzerine uygulanıp ultrason yardımıyla transdermal geçişinin kolaylaştırılması amacıyla uygulanır. Ara iletken madde olarak geçişinin kolaylaştırılması planlanan, antiinflamatuvar, lokal anestezi ajanları kullanılır (125, 126, 130, 134, 140). Etkili sonuç için 1 W/cm^2 - 2 W/cm^2 dozlar uygulanır (140).

1.6.5.5. Doz

Hastalığın tipine, derecesine, dokunun derinliğine göre alçak ($0.1-0.8 \text{ W/cm}^2$), orta ($0.8-1.5 \text{ W/cm}^2$) ve yüksek ($1.5-3 \text{ W/cm}^2$) yoğunlukta uygulanabilir. (130). Klinikte en sık kullanılan terapötik US yoğunluğu $0.5-2.0 \text{ W/cm}^2$ aralığındadır. Amaç çok derin (örn. Kalça eklemi) ısıtma ise US, mikrodalga veya kısırdalga diatermiye üstün görünmektedir (141).

1.6.5.6. Süre

Tedavi alanının büyüklüğüne göre 3- 10 dk arasında değişir. Pratik olarak her 10 cm^2 'lik alana 1 dakikalık uygulama yeterlidir. Uygulama süresi 10 dakikayı aşmamalıdır. (126, 130).

1.6.5.7. Frekans

Ultrason frekansı arttıkça yüzeysel dokularda enerji absorpsiyonu oluşurken, frekans azaldıkça enerjinin daha derin dokulara penetrasyonu ve absorpsiyonu sağlanır. Penetrasyon derinliği, absorpsiyon oranı ve ortaya çıkan ısı arasında ilişki vardır. Küçük penetrasyon derinliğinde düşük enerji transmisyonu ve fazla enerji absorpsiyonu ile daha yüksek ısı oluşurken, büyük penetrasyon derinliği arttığında enerji transmisyonunun artması ve daha az absorpsiyon sonucu daha az ısı meydana gelir. Sonuçta 1 MHz ultrason $2.5-5 \text{ cm}$ derinliğindeki dokuların, 3 MHz ultrason ise 2.5 cm 'den az derinlikteki dokuların tedavisinde uygulanmalıdır (134, 142, 143).

1.6.5.8. Endikasyonları

Ultrason tedavisi pek çok kas iskelet sistemi hastalığının tedavisinde kullanılır. Daha çok derin ısı etkisi, ayrıca termal olmayan etkilerinden özellikle mekanik etkilerinden faydalanılır. (125, 133). Endikasyonları arasında dejeneratif eklem hastalıkları, yumuşak doku romatizmaları, bursit ve tendinitlerin kronik aşaması, refleks sempatik distrofi, posttravmatik eklem kontraktürleri, travma ve yanıklara bağlı nedbeler, ankilozan spondilit, romatoid artrit gibi hastalıkların kronik dönemleri, dupuytren kontraktürü, periferik sinir hastalıkları sayılabilir (125, 133, 144).

1.6.5.9. Kontrendikasyonları

Akut enfeksiyon durumlarında, neoplazm varlığında, kardiyak pacemaker kullananlarda, hemofili hastalarında özellikle hemartroz ve büyük hematom varlığında, arteryel ve venöz dolaşım bozukluklarında, dekompanse kalp yetersizliği, hemorajik diatez durumlarında kontrendikedir. Gebe uterusu, gonadlar, epifiz plakları ve göz üzerine, yakın zamanda radyoterapi yapılmış bölgelere, spina bifida, laminektomi gibi durumlarda omurga üzerine uygulanmamalıdır (125, 133, 144).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Çalışma Grubu

Bu çalışmaya Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi yerel etik kurul komitesi tarafından verilen onay doğrultusunda, Fırat Üniversitesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine diz ağrısı şikayeti ile başvuran, değerlendirme sonucunda pes anserin bursiti bulunan, Amerikan Romatizma Birliği (ACR) kriterlerine (145) göre primer diz osteoartriti tanısı konulan, Kellgren ve Lawrence'in radyolojik değerlendirilmesinde evre I, II ve III olan (146) 40 hasta alındı.

Pes anserin bursit tanısı klinik olarak konuldu. Her hastaya şu sorulardan oluşan bir anket uygulandı:

1. Son iki hafta içinde diz ağrınız oldu mu?
2. Merdiven inerken veya çıkarken diziniz ağrıyor mu?
3. Ağırlık taşırken diziniz ağrıyor mu?
4. Arabadan inerken güçlük çekiyor musunuz?

Birinci soruya ve diğer üç sorudan herhangi birine pozitif yanıt veren ve fizik muayenede pes anserin bölgesine basınçla lokal hassasiyeti olan veya ısı artışı, renk değişikliği, cilt gerginliği gibi diğer inflamasyon bulguları bulunanlara pes anserin bursit tanısı konuldu (8).

Hastalar öncelikle hastalıkları konusunda bilgilendirildikten sonra çalışma yöntemi hakkında sözlü ve yazılı olarak aydınlatıldı, çalışmaya katılmaya razı olan hastaların 'hasta bilgilendirilmiş onay formu' ile izinleri alındı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. Pes anserin bursit tanısıyla birlikte ACR kriterlerine göre primer diz osteoartriti tanısı almak
2. Radyolojik olarak Kellgren ve Lawrence Skalasına göre evre 1, 2, 3 diz OA olması
3. Hasta onayının olması
4. 30-75 yaş arası olmak

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

1. Daha önce diz cerrahisi geçirmiş hastalar
2. Malignite, kontrolsüz HT, kontrolsüz DM, dekompanse kalp yetmezliği olan hastalar

3. Gebeler
4. Tüberküloz, akut enfeksiyonlar
5. Hemorajik diyatezi olan hastalar
6. Epileptik hastalar, kalp pili olan hastalar
7. Variköz ve flebitik venlere sahip olan hastalar
8. Ortopedik bozuklukları olan hastalar
9. Romatolojik diz tutulumu olan hastalar
10. Diz eklemi çevresinde yara, skar dokusu veya inflamasyon olanlar, sistemik enfeksiyon hastalığı olanlar
11. Son 6 ay içerisinde diz bölgesine fizik tedavi ve intraartiküler kortikosteroid veya hyalüronik asit enjeksiyonu yapılan hastalar

Değerlendirilmeye alınan tüm hastaların anamnezleri alındı, fizik muayeneleri yapıldı. Hastaların ayakta basarak anteroposterior ve lateral olmak üzere iki yönlü diz grafileri çekildi, Kellgren ve Lawrence'ın radyolojik evreleme skalasına göre (tablo 1) değerlendirilerek evre 1, 2, 3 düzeyinde olan hastalar çalışmaya alındı. Tüm katılımcıların tam kan sayımı, eritrosit sedimentasyon hızı, C-reaktif protein, romatoid faktör, brucella aglütinasyon testi, hepatit markırları ve biyokimyasal analizleri (AKŞ, karaciğer fonksiyon testleri, üre, kreatinin) istendi.

Çalışmaya alınma kriterlerini dolduran ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların yaş, cinsiyet, meslek, medeni hal, hastalık süresi, eğitim durumu, sigara ve alkol kullanımı sorgulandı.

2.2. Tedavi Protokolü

Çalışmaya alınan 40 hasta, randomize olarak 2 gruba ayrıldı. Randomizasyon hastaların polikliniğe başvuru sırasına göre yapıldı. Tedavi programı olarak birinci gruba TENS, egzersiz ve lazer tedavisi, ikinci gruba ise TENS, egzersiz ve ultrason tedavisi günde 1 kez olacak şekilde 10 seans uygulandı.

TENS uygulaması, tedaviye alınan her dize 25 dakika süreyle 80-100 Hz frekanslı konvansiyonel TENS şeklinde uygulandı. TENS akımının şiddeti hastanın tolerabilitesine göre ayarlanmakla beraber ortalama 30 miliamper olarak verildi.

Egzersiz olarak günde 20 tekrar olacak şekilde dizlere yönelik eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri ve 20 tekrar kuadriceps güçlendirici izometrik egzersizler verildi.

TENS ve egzersiz tedavisine ilaveten birinci grupta tedaviye alınan her dize 1 dakika süresince, 1 J/ cm² dozunda lazer tedavisi uygulandı. İkinci grupta ise tedaviye alınan her dize 5 dakika süresince 1,5 W/cm² dozunda aktif sürekli US uygulandı.

Hastaların ağrıları çok fazla olduğunda 1500 mg/gün dozunu geçmeyecek şekilde parasetamol kullanmalarına izin verildi ve parasetamol kullanıp kullanmadıkları sorgulandı.

2.3. Değerlendirme Yöntemleri

Hastalar tedavi öncesi ve 10 seanslık tedavi bitiminde farklı sorgulamalarla değerlendirildi.

2.3.1. Vizüel Analog Skala (VAS)

Price ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu skala hastanın ağrısını ölçmektedir. Geçerlilik ve güvenilirliği yapılan bu ölçek horizontal düzlemde çizilmiş 100 mm'lik bir çizgidir ve iki ucu farklı isimlendirilmiştir (0=ağrı yok, 100=en şiddetli ağrı). Hastanın ağrısına denk gelen noktayı bu çizgi üzerinde işaretlemesi istenir, işaretlenen nokta ile başlangıç noktası (0=ağrı yok) arasındaki mesafe milimetre olarak ölçülüp kaydedilir (147).

Bizim çalışmamızda hastanın ağrısının yanısıra uyku kalitesi, hastanın kendini global değerlendirmesi ve hekimin hastayı global değerlendirmesi de VAS ile değerlendirildi.

2.3.2. 3 metre Kalk ve Yürü Testi (get up and go test), 15 metre Kalk ve Yürü Testi (get up and go test) ve 100 metre Yürüme Zamanı

Kullanılan üç metre kalk ve yürü testinde hastanın oturduğu sandalyeden kalkarak 3 metre yürümesi ve tekrar dönüp giderek sandalyeye oturması istendi ve bunu tamamlama süresi saniye olarak kaydedildi (148). 15 metre kalk ve yürü testinde ise hastanın oturduğu sandalyeden kalkarak yürüyebildiği kadar hızlıca 15 metrelik mesafeyi yürümesi istendi, tamamlama süresi saniye olarak kaydedildi (149). Hastanın 100 metre yürüme zamanı da yine saniye olarak kaydedildi.

2.3.3. Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

Diz eklemine aktif EHA'nı ölçmek üzere 360° kadranlı ve iki kollu plastik tipte bir gonyometre kullanıldı. Ekstansiyon açısı supin pozisyonda ölçüldü ve nötral

sıfır derece kabul edildi. Fleksiyon açısı ise hasta yüzüstü yatar pozisyonda ölçüldü ve nötral 0 derece kabul edildi.

2.3.4. Western Ontario and MacMaster Osteoarthritis İndex (WOMAC)

Klinik çalışmalarda yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılacak ölçüte karar vermede en önemli özellikler ölçütün güvenilirliği ve yanıt oranıdır. Diz OA'da en sık kullanılan hastalığa spesifik yaşam kalitesi ölçütü olan ve OMERACT (Outcome Measures in Rheumatology Clinical Trials) tarafından önerilen WOMAC (The Western Ontario and Mc Master University Osteoarthritis Index), 1986'dan beri OA'lı hastaların değerlendirilmesinde kabul edilmiştir ve Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Tüzün ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (150). WOMAC, diz ve kalça osteoartritinin derecesini, eklemdeki ağrı, katılık ve fonksiyonel kısıtlılığın günlük yaşam aktivitelerine etkisini değerlendirir. Hastanın son 24 saatlik süredeki durumu 0-4 arası puanlanır ve toplam 24 sorudan oluşmuştur. WOMAC indeksi üç bölümden meydana gelmektedir. Birinci bölüm, WOMAC ağrı indeksi, ikinci bölüm WOMAC sabah ve gün içerisindeki eklem sertliği indeksi, son bölüm ise WOMAC fonksiyonel indeksidir. WOMAC indeksinde; 0= Ağrı yok/kısıtlılık yok, 1= hafif ağrı/kısıtlılık, 2= orta derecede ağrı/kısıtlılık, 3= şiddetli ağrı/kısıtlılık, 4= çok şiddetli ağrı/kısıtlılık şeklinde yorumlanmaktadır.

2.3.5. Lequesne Diz Osteoartrit İndeksi

Lequesne indeksi osteoartritli hastalarda ağrı, maksimum yürüme mesafesi ve günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren hastalığa özgü bir değerlendirme aracıdır. Maksimum 24 puan üzerinden değerlendirme yapılır; 1-4 arası puan hafif, 5-7 arası puan orta, 8-10 arası puan şiddetli, 11-13 arası puan çok şiddetli, 14 ve üzeri puan aşırı şiddetli şeklinde değerlendirilir (151-153).

2.4. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel ölçümlerde SPSS 12.0 (Statistical Package for Social Sciences for Windows) yazılımı kullanıldı. Hastaların demografik özelliklerinin dağılımı tanımlayıcı istatistik yöntemlerle yapıldı. Gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar, Student's t-test ve eşdeğerleri ile ki-kare testi kullanılarak analiz edildi. Grup içi ve gruplar arası tekrarlı ölçümlerde Paired T testi kullanıldı. $p < 0.05$ değeri anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

3. BULGULAR

Pes anserin bursiti olan diz OA'li hastalarda lazer ve ultrason tedavilerinin etkinliklerini karşılaştırmayı amaçlayan çeşitli ölçüm yöntemleriyle değerlendirmelerin yapıldığı çalışmamıza, Fırat Üniversitesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran, diz ağrısı bulunan 40 hasta alındı.

Çalışmaya alınan tüm olguların yaş ortalaması 56.72 ± 9.83 idi. Birinci grubun yaş ortalaması 56.00 ± 10.15 yıl, ikinci grubun yaş ortalaması 57.45 ± 9.70 yıldır. İki grup arasında yaş dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$).

Tüm hastaların hastalık süresi ortalaması 68.83 ± 69.26 aydır. Birinci grubun hastalık süresi ortalaması 63.65 ± 71.65 ay, ikinci grubun hastalık süresi ortalaması ise 74.00 ± 68.23 aydır. Hastalık süresi açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık yoktu ($p > 0.05$). Hastaların yaş ve hastalık süreleri dağılımı tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Hastaların yaş ve hastalık sürelerine göre dağılımı

Parametreler	Grup 1(Lazer) Ortalama \pm SD	Grup 2 (US) Ortalama \pm SD	p
Yaş	56.00 ± 10.15 (38-74)	57.45 ± 9.70 (40-73)	0.978
Hastalık süresi	63.65 ± 71.65 (5-240)	74.00 ± 68.23 (6-300)	0.711

SD; Standart deviasyon US; Ultrason

Kırk hastanın 4'ü erkek (%10), 36'sı kadındır (%90). Birinci grubun %15'i (3) erkek, %85'i (17) kadın iken, ikinci grubun %5'i (1) erkek %95'i (19) kadındır. İki grup arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$).

Olguların 36'sı (%90) evli, 4'ü (%10) bekar. Birinci grubun 19'u (%95) evli, 1'i (%5) bekar. İkinci grubun 17'si evli (%85), 3'ü (%15) bekar. İki grup arasında medeni hal açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p > 0.05$).

Olguların 35'i (%87.5) ev hanımı, 2'si (%5) emekli, 2'si (%5) çalışan ve 1'i (%2.5) işsizdir. Birinci gruptaki hastaların 16'sı (%80) ev hanımı, 1'i (%5) emekli, 2'si (%10) çalışan ve 1'i (%5) işsizdir. İkinci gruptaki hastaların ise 19'u (%95) ev

hanımı, 1'i (%95) emekli idi. İki grup arasında meslek dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

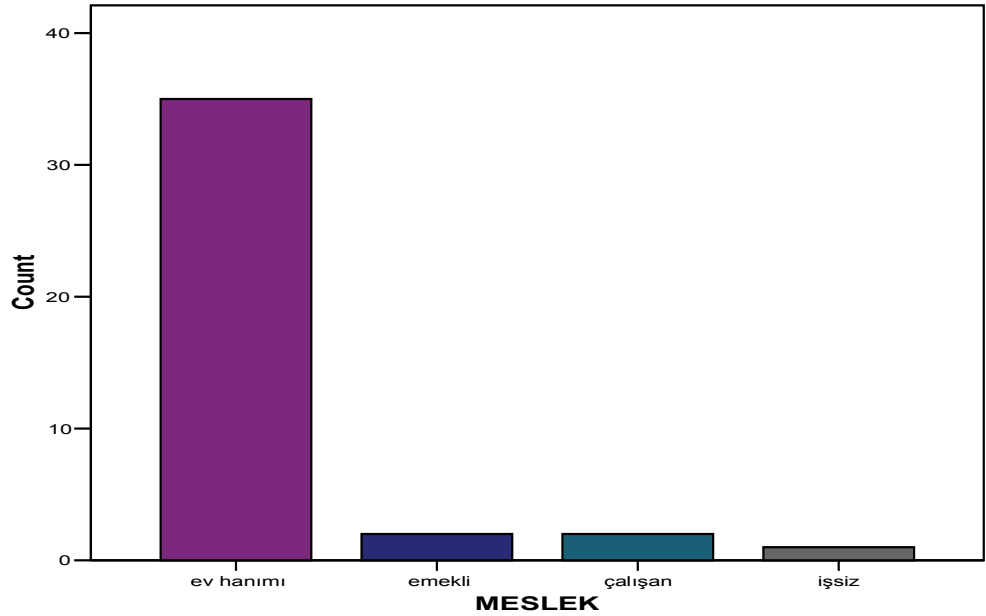
Tüm hastaların 15'i (%37.5) okur yazar değildi. 8'i (%20) okur yazar, 14'ü (%35) ilkokul mezunu, 2'si (%5) lise mezunu, 1'i (%2.5) üniversite mezunu idi. Grup 1'deki hastaların 6'sı (%30) okur yazar değildi, 6'sı (%30) okur yazar, 7'si (%35) ilkokul mezunu, 1'i (%5) üniversite mezunuydu. Grup 2'deki hastaların 9'u (%45) okur yazar değilken 2'si okur yazar (%10), 7'si (%35) ilkokul mezunu, 2'si (%10) lise mezunuydu. Eğitim durumu açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların sosyodemografik özellikleri tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaya alınan hastaların sosyodemografik özellikleri

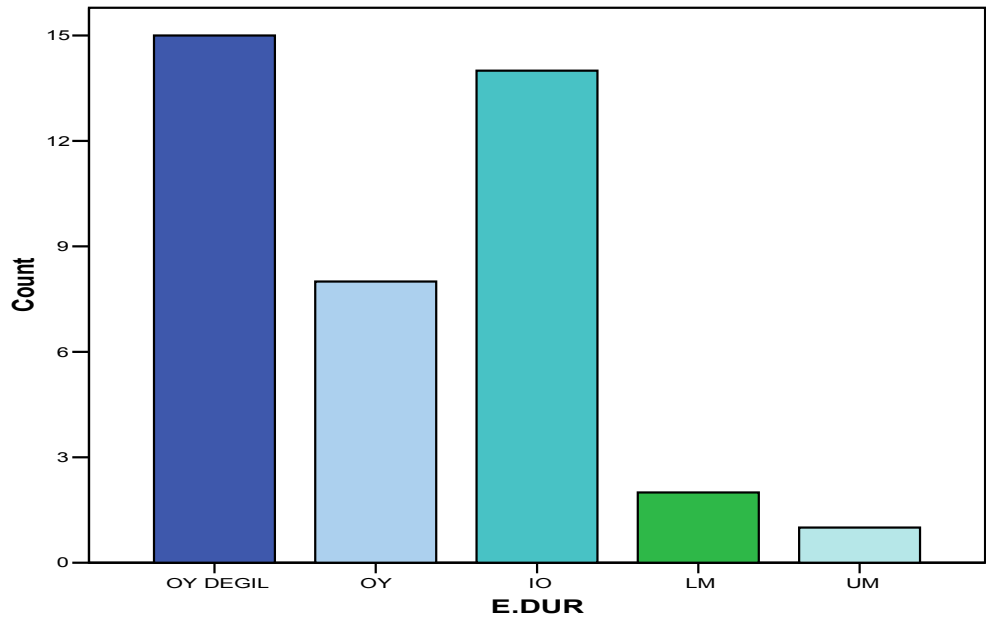
Parametreler	Grup 1 (lazer) N=20	Grup 2 (US) N=20	p
Cinsiyet			
Kadın	17(%85)	19(%95)	0.605
Erkek	3(%15)	1(%5)	
Meslek			
Ev hanımı	16(%80)	19(%95)	0.354
Emekli	1(%5)	1(%5)	
Çalışan	2(%10)	0(%0)	
İşsiz	1(%5)	0(%0)	
Medeni hal			
Evli	19(%95)	17(%85)	0.605
Bekar	1(%5)	3(%15)	
Eğitim durumu			
OY değil	6(%30)	9(%45)	0.231
OY	6(%30)	2(%10)	
IO	7(%35)	7(%35)	
OO	0(%0)	0(%0)	
LM	0(%0)	2(%10)	
UM	0(%0)	0(%0)	
	1(%5)	0(%0)	

OY: Okuryazar, IO: İlkokul mezunu, OO: Ortaokul mezunu, LM: Lise mezunu, UM: Üniversite mezunu, US; Ultrason

Hastaların meslek ve eğitim durumlarına göre dağılımı şekil 6 ve 7’de gösterilmiştir.



Şekil 6. Çalışmaya alınan hastaların meslek özelliklerine göre dağılımı



OY: Okuryazar, IO: İlkokul mezunu, LM: Lise mezunu, UM: Üniversite mezunu

Şekil 7. Hastaların eğitim durumlarına göre dağılımı

Tüm hastaların 33’ü (82.5) hiç sigara kullanmamış, 4’ü (%10) uzun süre önce bırakmış, 1’i (%2.5) nadiren, 2’si (%5) günde 1 adetten fazla sigara kullanıyordu. Grup 1’de hastaların 16’sı (80) hiç sigara kullanmamış, 3’ü (%15) uzun süre önce bırakmış, 1’i (%5) nadiren sigara kullanıyordu. Grup 2’de hastaların 17’si (%85) hiç

sigara kullanmamış, 1'i (%5) uzun süre önce bırakmış ve 2'si (%10) günde 1 adetten fazla sigara kullanıyordu. Sigara kullanımı yönünden değerlendirildiğinde her iki grupta anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$).

Çalışmaya alınan hastaların hiçbiri hiç alkol kullanmamıştı.

Olguların tümü içerisinde Kellgren-Lawrence radyolojik evreleme sistemine göre evre I olan hastaların sayısı 13 (%32.5), evre 2 olanlar 17 (%42.5), evre 3 olanların sayısı ise 10 (%25) idi. Grup 1'de evre 1 olanların sayısı 8 (%40), evre 2 olanlar 10 (%50), evre 3 olanlar 2(%10) idi. Grup 2' de evre 1 olanların sayısı 5 (%25), evre 2 olanlar 7 (%35), evre 3 olanlar 8 (%40) idi. Grupların radyolojik evreleme açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılığı yoktu ($p > 0,05$).

Olguların 6'sı (%15) parasetamol kullanırken, 34'ü (%85) kullanmadı. Grup 1'de 3 (%15) hasta parasetamol kullanırken, 17 tanesi (%85) kullanmadı. Grup 2'de 3 (%15) hasta parasetamol kullanırken, 17 tanesi (%85) kullanmadı. Parasetamol kullanımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p > 0,05$). Hastaların bahsedilen parametrelerle ilgili özellikleri tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Hastaların parasetamol, sigara, alkol kullanımı ve radyografik evresine göre dağılımları

Parametreler	Grup 1 (lazer) N=20	Grup 2 (US) N=20	p
Parasetamol			1.00
Evet	3(%15)	3(%15)	
Hayır	17(%85)	17(%85)	
Grafi			0.09
Evre 1	8(%40)	5(%25)	
Evre 2	10(%50)	7(%35)	
Evre 3	2(%10)	8(%40)	
Sigara			0.258
Hiç kullanmamış	16(%80)	17(%85)	
Uzun süre önce bırakmış	3(%15)	1(%5)	
Nadiren/günde 1 adetten az	1(%5)	0(%0)	
Günde 1 adetten fazla	0(%0)	2(%10)	
Alkol	20(%100)	20(%100)	
Hiç kullanmamış	0(%0)	0(%0)	
Uzun süre önce bırakmış	0(%0)	0(%0)	
Nadiren/günde 1 kadehten az	0(%0)	0(%0)	
Günde 1 kadehten fazla			

US; Ultrason

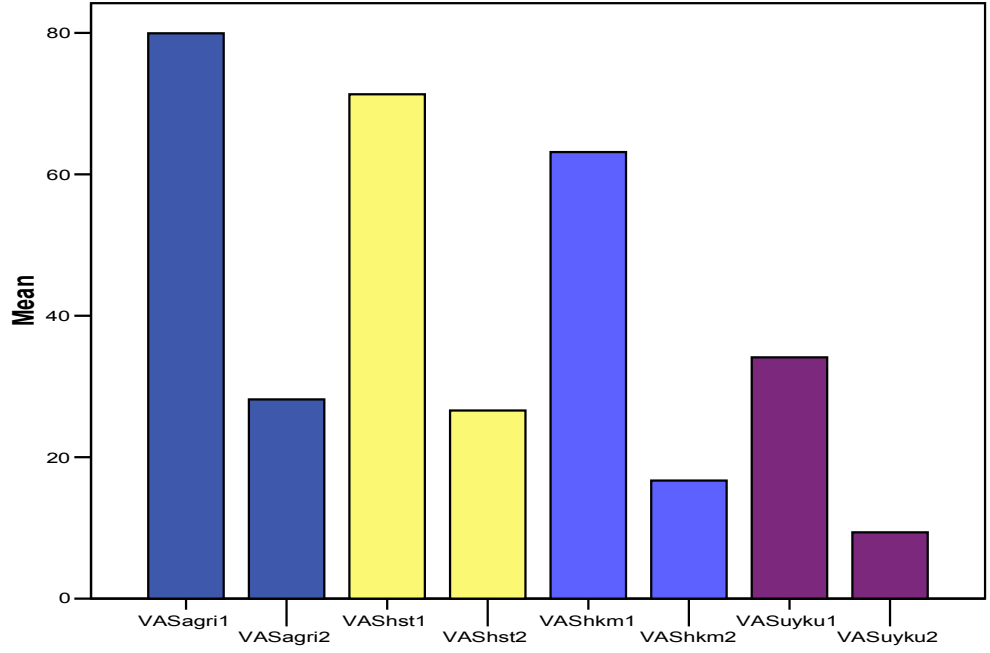
Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Tedavi öncesi ve sonrasında hastanın ağrı ve uyku durumu, hastanın kendini global değerlendirmesi, hekimin hastayı global değerlendirmesi VAS kullanılarak kaydedildi. Söz konusu parametrelerdeki değişiklikler tablo 5’de ve şekil 8’de gösterilmiştir. Grup 1 ve Grup 2 arasında hastanın ağrı ve uyku durumu, hastanın kendini global değerlendirmesi, hekimin hastayı global değerlendirmesi parametreleri tedaviden önce ve tedaviden sonra karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 5. VAS ağrı, uyku, hastanın kendini global değerlendirmesi, hekimin hastayı global değerlendirmesi parametrelerinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Parametreler		Grup 1 (lazer) Ortalama±SD	Grup 2 (US) Ortalama±SD	p
VAS ağrı	T.Ö	86.85±17.00 (47-100)	73.05±21.80 (32-100)	0.111
	T.S	24.75±19.80 (0-60)	31.60±21.27 (0-69)	0.564
VAS uyku	T.Ö	40.15±42.28 (0-100)	28.10±36.23 (0-100)	0.083
	T.S	10.60±16.14 (0-50)	8.15±18.01 (0-70)	0.925
VAS Hst.	T.Ö	74.85±20.39 (35-100)	67.80±18.63 (29-100)	0.636
	T.S	23.35±15.12 (0-45)	29.85±18.11 (0-60)	0.454
VAS Hkm.	T.Ö	69.35±19.30 (27-93)	56.95±18.31 (28-88)	0.990
	T.S	14.90±13.09 (0-50)	18.50±13.59 (0-43)	0.442

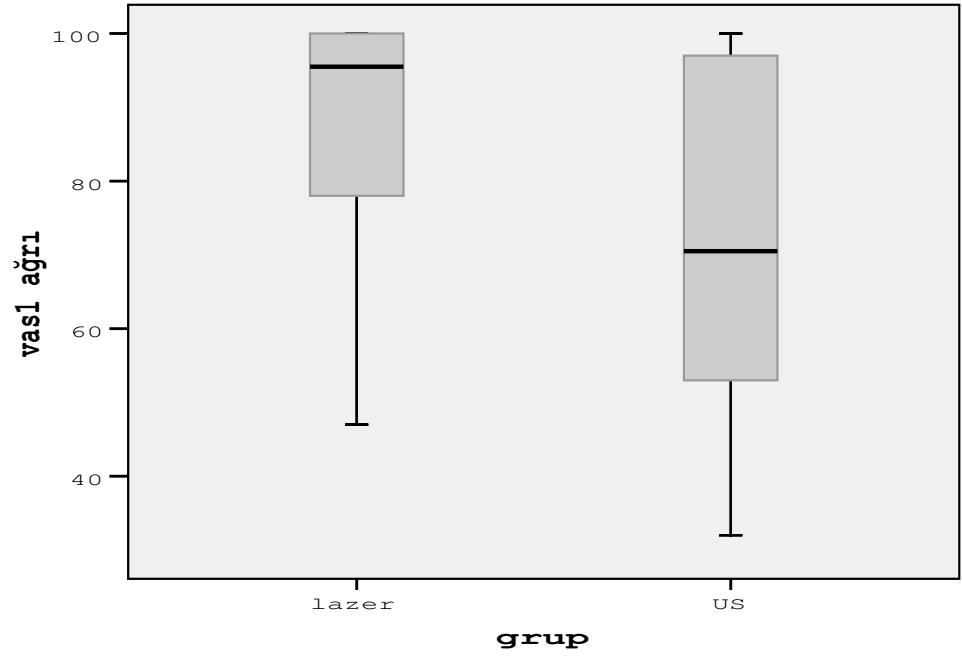
SD; Standart deviasyon, T.Ö; Tedavi öncesi, TS; Tedavi sonrası, VAS; Vizüel analog skala, Hst; Hasta, Hkm; Hekim, US; Ultrason



VAS; Vizüel analog skala, Hst; Hasta, Hkm; Hekim, 1; Tedavi öncesi, 2; Tedavi sonrası

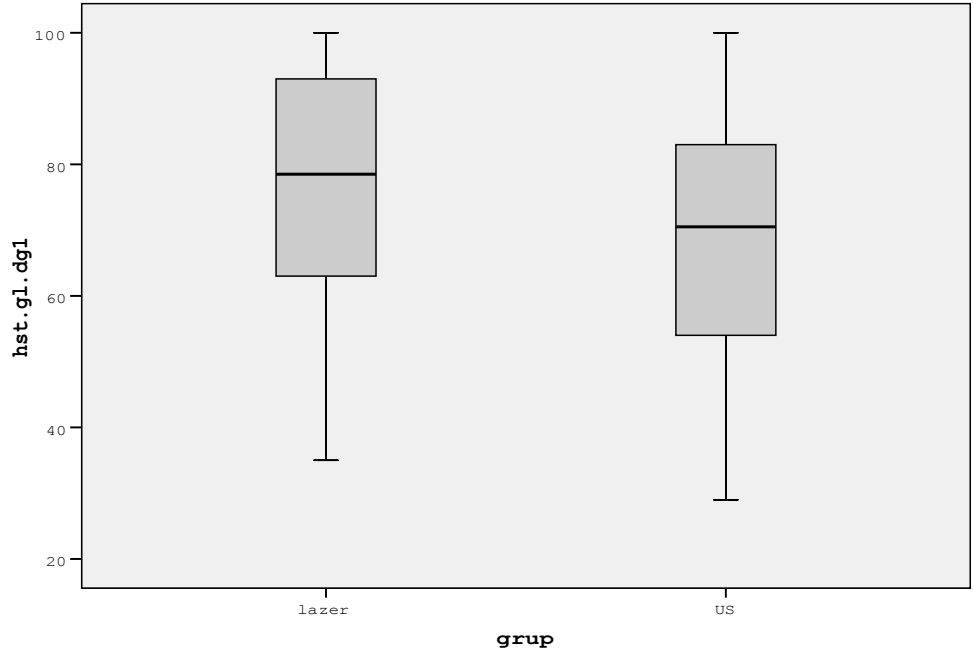
Şekil 8. Tedavi öncesi ve sonrası hastanın ağrı, uyku durumu, hastanın kendini global değerlendirmesi ve doktorun hastayı global değerlendirmesi parametrelerindeki değişiklikler

Lazer ve US grubundaki hastaların tedavi öncesi ağrı ve hastanın kendini global değerlendirme düzeyleri şekil 9 ve 10'da gösterilmiştir.



VAS; Vizüel analog skala, US; Ultrason, 1; Tedavi öncesi

Şekil 9. Lazer ve US grubundaki hastaların tedavi öncesi ağrı düzeyleri



US; Ultrason, Hst. gl.dg; Hastanın kendini global değerlendirmesi, 1; Tedavi öncesi

Şekil 10. Lazer ve US grubundaki hastaların tedavi öncesi hastanın kendini global değerlendirme düzeyleri

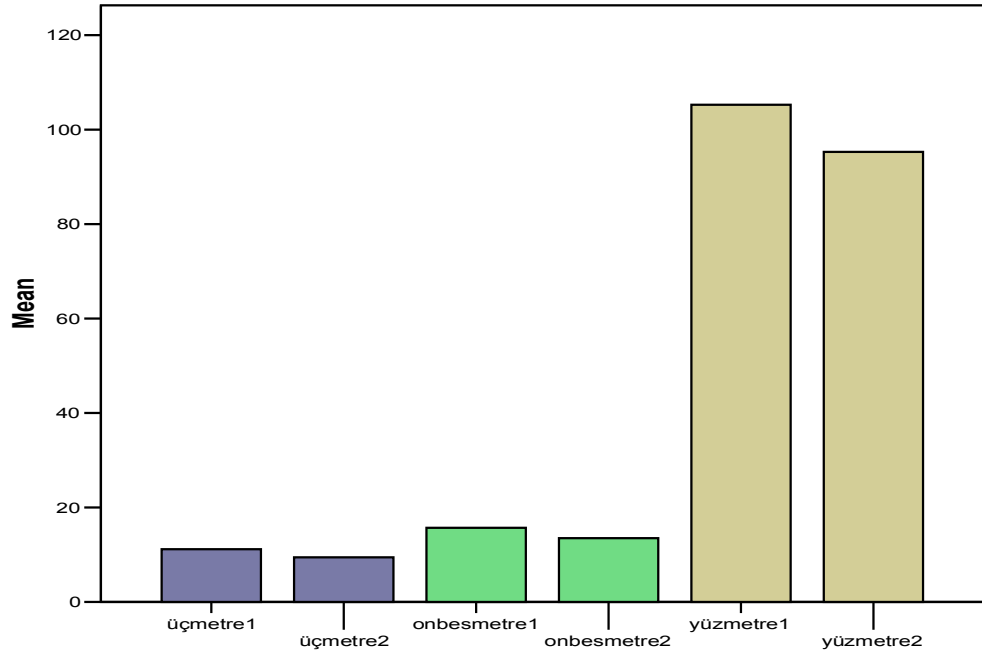
Üç metre kalk ve yürü testi, 15 metre kalk ve yürü testi ve 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması tablo 6'da ve şekil 11'de gösterilmiştir. Çalışmaya alınan

hastaların bahsedilen parametrelerinin tedaviden önce ve sonraki değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 6. 3 metre kalk ve yürü testi, 15 metre kalk ve yürü testi ve 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Parametreler		Grup 1 (Lazer) Ortalama±SD	Grup 2 (US) Ortalama±SD	p
3 m	T.Ö	11.68±3.01 (7-17)	10.64±2.09 (6-15)	0.121
	T.S	9.36±2.76 (5-16)	9.52±1.70 (5-12)	0.066
15 m	T.Ö	16.40±4.34 (11-29)	14.98±3.69 (10-28)	0.441
	T.S	13.45±3.05 (8-23)	13.54±3.01 (9-24)	0.920
100 m	T.Ö	105.95±46.23 (76-292)	104.58±30.15 (70-207)	0.761
	T.S	96.93±45.20 (62-280)	93.65±19.37 (56-134)	0.429

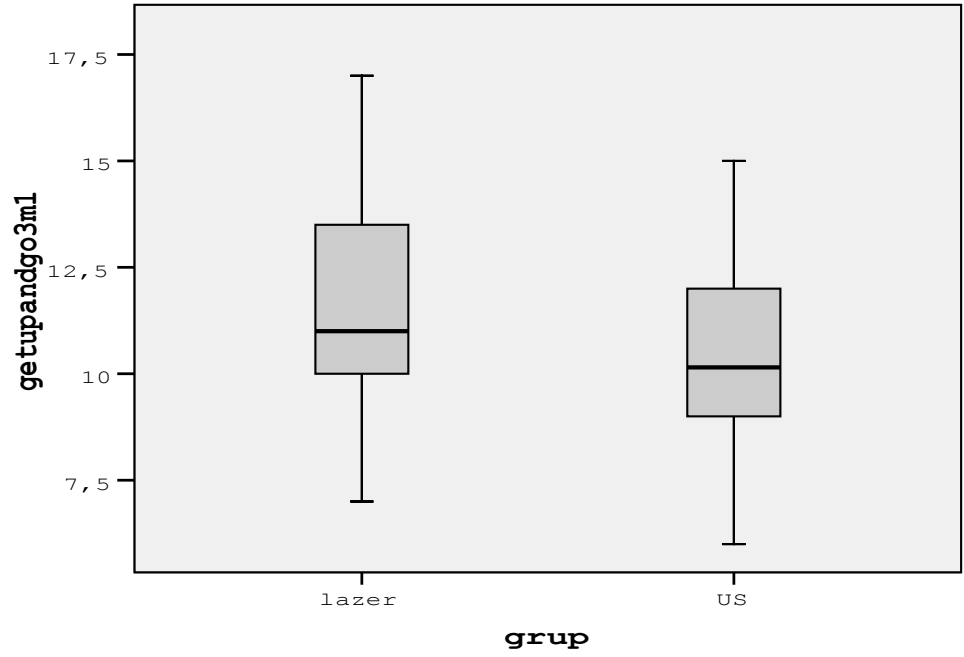
SD; Standart deviasyon, T.Ö; Tedavi öncesi, T.S; Tedavi sonrası, M; metre, US; Ultrason



1; Tedavi öncesi, 2; Tedavi sonrası

Şekil 11. 3 metre kalk ve yürü testi, 15 metre kalk ve yürü testi ve 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrasındaki değişimleri

Lazer ve US grubundaki hastaların tedavi öncesi 3 metre kalk ve yürü testi (get up and go test) düzeyleri şekil 12'de gösterilmiştir.



US; Ultrason, M; Metre, 1; Tedavi öncesi

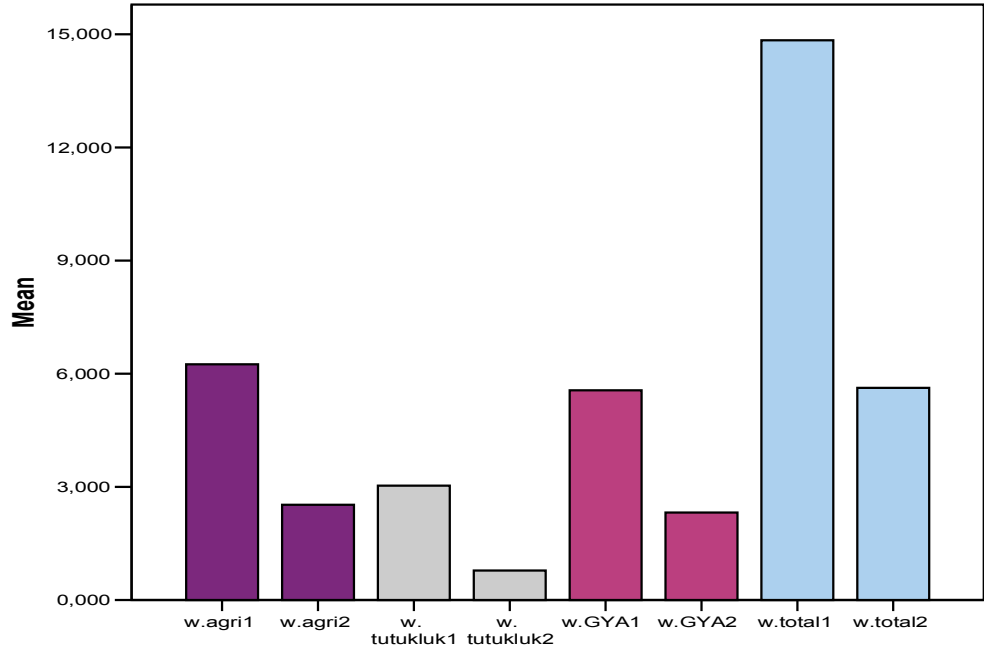
Şekil 12. Lazer ve US grubundaki hastaların tedavi öncesi 3 metre kalk ve yürü testi (get up and go test) düzeyleri

Diz OA'de klinik çalışmalarda kullanılan bir ölçüt olan Western Ontario and McMaster (WOMAC) indeksi parametreleri ve total değerinin tedavi öncesi ve sonrasındaki değerlerinin gruplar arası karşılaştırması tablo 7'de ve şekil 13'de gösterilmiştir. WOMAC ağrı, tutukluk ve günlük yaşam aktiviteleri (GYA) indeksleri incelendiğinde tedavi öncesi ve sonrasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0.05$). Yine WOMAC total indeksi karşılaştırıldığında da iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0.05$).

Tablo 7. Western Ontario and McMaster (WOMAC) indeksi parametreleri ve total değerinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Parametreler		Grup 1 (Lazer) Ortalama±SD	Grup 2 (US) Ortalama±SD	p
Ağrı	T.Ö	6.82±2.09 (3.00-10.00)	5.67±2.28 (1.50-9.00)	0.810
	T.S	2.45±1.44 (0.00-5.50)	2.60±1.86 (0.00-7.00)	0.452
Tutukluk	T.Ö	3.50±2.64 (0.00-8.75)	2.56±2.41 (0.00-6.25)	0.819
	T.S	0.81±1.09 (0.00-3.75)	0.75±1.36 (0.00-5.00)	0.745
GYA	T.Ö	5.96±2.25 (1.76-9.70)	5.15±2.11 (0.88-8.52)	0.627
	T.S	1.86±1.15 (0.29-4.55)	2.77±1.83 (0.00-6.76)	0.065
Total	T.Ö	16.28±6.22 (4.76-28.45)	13.39±6.14 (2.38-23.33)	0.787
	T.S	5.12±3.23 (0.58-13.80)	6.12±4.22 (0.00-17.26)	0.410

SD; Standart deviasyon, GYA; Günlük yaşam aktiviteleri, T.Ö; Tedavi öncesi, T.S; Tedavi sonrası, US; Ultrason



W; WOMAC, 1; Tedavi öncesi, 2; Tedavi sonrası, GYA; Günlük yaşam aktiviteleri

Şekil 13. WOMAC parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimi

Her iki gruptaki hastaların tedaviden önce ve tedaviden sonra yapılan aktif diz eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümleri kıyaslandığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların tedaviden önce ve tedaviden sonra yapılan aktif diz eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Eklem hareket açıklığı parametrelerinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Parametreler		Grup 1 (Lazer) Ortalama±SD	Grup 2 (US) Ortalama±SD	p
R flex	T.Ö	123.82±14.63 (75-140)	125.83±14.87 (90-140)	0.751
	T.S	128.24±9.00 (110-140)	126.67±14.45 (95-140)	0.157
R ext	T.Ö	0.59±2.42 (0-10)	0.56±2.35 (0-10)	0.936
	T.S	0.59±2.42 (0-10)	1.11±4.71 (0-20)	0.389
L flex	T.Ö	122.50±16.22 (80-140)	121.75±13.20 (90-140)	0.975
	T.S	124.69±12.71 (90-140)	123.50±12.47 (90-140)	0.754
L ext	T.Ö	0.00±0.00 (0-0)	0.25±1.11 (0-5)	0.068
	T.S	0.00±0.00 (0-0)	0.25±1.11 (0-5)	0.068

SD; Standart deviasyon, R; Sağ, L; Sol, Flex; Fleksiyon, Ext; Ekstansiyon, US; Ultrason, T.Ö; Tedavi öncesi, T.S; Tedavi sonrası

Lequesne indeksinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0.05$). Bahsedilen veriler tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Lequesne indeksinin tedaviden önce ve tedaviden sonraki değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Parametre		Grup 1 (lazer) Ortalama±SD	Grup 2 (US) Ortalama±SD	p
Lequesne	T.Ö	12.60±3.48 (5-19)	11.80±3.88 (2-18)	0.710
	T.S	6.05±2.96 (2-13)	6.95±3.74 (0-14)	0.381

SD; Standart deviasyon, T.Ö; Tedavi öncesi, T.S; Tedavi sonrası, US; Ultrason

Grup İçi Karşılaştırmalar

A) Grup 1’de tedavi öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılması

Grup 1(lazer)’de VAS ağrı, VAS uyku, VAS hastanın kendini global değerlendirmesi, VAS hekimin hastayı global değerlendirmesi parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması tablo 10’da verilmiştir. Grup 1’de ağrı ve uyku parametreleri tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirildiğinde bu parametrelerde anlamlı bir düzelme olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Hastanın ve hekimin global değerlendirme parametrelerinde ise anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0.05$).

Tablo 10. Grup 1(lazer)’de VAS ağrı, VAS uyku, VAS hastanın kendisini global değerlendirmesi, VAS hekimin hastayı global değerlendirmesi parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
VAS ağrı	86.85±17.00 (47-100)	24.75±19.80 (0-60)	0.025
VAS uyku	40.15±42.28 (0-100)	10.60±16.14 (0-50)	0.020
VAS hst.	74.85±20.39 (35-100)	23.35±15.12 (0-45)	0.058
VAS hkm.	69.35±19.30 (27-93)	14.90±13.09 (0-50)	0.498

SD; Standart deviasyon, VAS; Vizüel analog skala, Hst; Hasta, Hkm; Hekim

Grup 1’de 3 metre ve 15 metre kalk ve yürü testi ile 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması tablo 11’de gösterilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrasında bu değerler kıyaslandığında birinci grupta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu ($p<0.001$).

Tablo 11. Grup 1(lazer)'de 3 metre ve 15 metre kalk ve yürü testi, 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Tedavi öncesi Ortalama±SD	Tedavi sonrası Ortalama±SD	P
3 m	11.68±3.01 (7-17)	9.36±2.76 (5-16)	< 0.001
15 m	16.40±4.34 (11-29)	13.45±3.05 (8-23)	<0.001
100 m	105.95±46.23 (76-292)	96.93±45.20 (62-280)	<0.001

SD; Standart deviasyon, M; metre

WOMAC indeksi parametreleri ve total değerinin grup 1'de tedavi öncesi ve sonrası değişimi tablo 12'de gösterilmiştir. Bu değerler kıyaslandığında tedavi sonrasında değerlerin tümünde anlamlı bir düzelme olduğu görüldü ($p<0.05$).

Tablo 12. Grup 1(lazer)'de Western Ontorio and McMaster indeksi parametreleri ve total değerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması

Parametreler	Tedavi öncesi Ortalama±SD	Tedavi sonrası Ortalama±SD	P
Ağrı	6.82±2.09 (3.00-10.00)	2.45±1.44 (0.00-5.50)	0.012
Tutukluk	3.50±2.64 (0.00-8.75)	0.81±1.09 (0.00-3.75)	0.011
GYA	5.96±2.25 (1.76-9.70)	1.86±1.15 (0.29-4.55)	0.014
Total	16.28±6.22 (4.76-28.45)	5.12±3.23 (0.58-13.80)	0.028

SD; Standart deviasyon, GYA; Günlük yaşam aktiviteleri

Grup 1(lazer)'de diz eklem hareket açıklığı değerleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırıldığında her 2 diz fleksiyonunda tedavi öncesi ve sonrasında anlamlı bir iyileşme olduğu izlenirken ($p<0.05$), her iki diz ekstansiyonunda tedavi öncesine göre hiçbir değişiklik olmadığı görüldü. Bahsedilen parametreler tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13. Grup 1(lazer)'de diz eklem hareket açıklığı değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması

Parametreler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
R-Flex	123.82±14.63 (75-140)	128.24±9.00 (110-140)	0.001
R-Ext	0.59±2.42 (0-10)	0.59±2.42 (0-10)	
L-Flex	122.50±16.22 (80-140)	124.69±12.71 (90-140)	< 0.001
L-Ext	0.00±0.00 (0-0)	0.00±0.00 (0-0)	

SD; Standart deviasyon, R; Sağ, L; Sol, Flex; Fleksiyon, Ext; Ekstansiyon

Grup 1'de tedavi öncesi ile tedavi sonrası değerler kıyaslandığında Lequesne indeksinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$). Lequesne indeksindeki değişim tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. Grup 1(lazer)'de Lequesne indeksi değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması

Parametre	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	P
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
Lequesne	12.60±3.48 (5-19)	6.05±2.96 (2-13)	0.020

SD; Standart deviasyon

B) Grup 2'de tedavi öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılması

Grup 2'de hastaların ağrı, uyku, hastanın ve hekimin global değerlendirme skorlarının tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılma sonuçları tablo 15'te verilmiştir. Bu parametrelerin hiçbirinde tedavi sonrasında öncesine göre anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 15. Grup 2 (ultrason)'de VAS ağrı, VAS uyku, VAS hastanın kendisini global değerlendirmesi, VAS hekimin hastayı global değerlendirmesi parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
VAS ağrı	73.05±21.80 (32-100)	31.60±21.27 (0-69)	0.273
VAS uyku	28.10±36.23 (0-100)	8.15±18.01 (0-70)	0.076
VAS hst.	67.80±18.63 (29-100)	29.85±18.11 (0-60)	0.793
VAS hkm.	56.95±18.31 (28-88)	18.50±13.59 (0-43)	0.227

SD; Standart deviasyon, VAS; Vizüel analog skala, Hst; Hasta, Hkm; Hekim

Grup 2'deki hastaların 3 metre, 15 metre kalk ve yürü testi ve 100 metre yürüme zamanı değerleri tedavi öncesi ve sonrasında kıyaslandığında üç değerde de anlamlı bir düzelme olduğu gözlemlendi ($p < 0.05$). Bu değerlerdeki değişiklikler tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Grup 2(ultrason)'de 3 metre kalk ve yürü testi, 15 metre kalk ve yürü testi, 100 metre yürüme zamanı parametrelerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
3 m	10.64±2.09 (6-15)	9.52±1.70 (5-12)	0.001
15 m	14.98±3.69 (10-28)	13.54±3.01 (9-24)	< 0.001
100 m	104.58±30.15 (70-207)	93.65±19.37 (56-134)	<0.001

SD; Standart deviasyon, M; metre

Grup 2(ultrason)'de WOMAC indeksi parametreleri ve total değerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması tablo 17'de verilmiştir. Tedavi öncesi ve

sonrasında bu değerler kıyaslandığında ağrı parametresi dışındaki WOMAC parametrelerinde ve total değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık izlendi ($p<0.05$).

Tablo 17. Grup 2(ultrason)'de WOMAC indeksi parametreleri ve total değerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması

Parametreler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
Ağrı	5.67±2.28 (1.50-9.00)	2.60±1.86 (0.00-7.00)	0.052
Tutukluk	2.56±2.41 (0.00-6.25)	0.75±1.36 (0.00-5.00)	0.007
GYA	5.15±2.11 (0.88-8.52)	2.77±1.83 (0.00-6.76)	0.001
Total	13.39±6.14 (2.38-23.33)	6.12±4.22 (0.00-17.26)	0.020

SD; Standart deviasyon, GYA; Günlük yaşam aktiviteleri

Grup 2'de diz eklem hareket açıklığı parametresinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırma sonuçları tablo 18'de verilmiştir. Sağ diz fleksiyon ve ekstansiyonunda ve sol diz fleksiyonunda anlamlı bir düzelleme gözlemlendi ($p<0.001$). Sol diz ekstansiyonunda tedavi öncesine göre hiçbir değişiklik görülmedi.

Tablo 18. Grup 2 (ultrason)'de diz eklem hareket açıklığı değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması

Parametreler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
R-Flex	125.83±14.87 (90-140)	126.67±14.45 (95-140)	<0.001
R-Ext	0.56±2.35 (0-10)	1.11±4.71 (0-20)	<0.001
L-Flex	121.75±13.20 (90-140)	123.50±12.47 (90-140)	<0.001
L-Ext	0.25±1.11 (0-5)	0.25±1.11 (0-5)	

SD; Standart deviasyon, R; Sağ, L; Sol, Flex; Fleksiyon, Ext; Ekstansiyon

Grup 2'de Lequesne indeksinin tedavi öncesi ve sonrasındaki karşılaştırması tablo 19'da gösterilmiştir. Bu değerde tedavi sonrasında öncesine göre anlamlı olarak bir iyileşme olduğu görüldü ($p<0.001$).

Tablo 19. Grup 2(US)'de Lequesne indeksi değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması

Parametre	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
Lequesne	11.80±3.88 (2-18)	6.95±3.74 (0-14)	<0.001

SD; Standart deviasyon

4. TARTIŞMA

Osteoartrit (OA), yaşla birlikte prevalansı artan sık görülen bir kas iskelet hastalığıdır (154). Artiküler kıkırdakta erozyon, kemik kenarlarında hipertrofiler (osteofit), sinovya ve eklem kapsülünde biyokimyasal ve morfolojik değişikliklerin olduğu dejeneratif bir eklem hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Osteoartritin etiyojisi tam olarak bilinmemesine rağmen biyokimyasal, yapısal ve metabolik değişiklikler suçlanmıştır. Osteoartrit en fazla yük taşıyan eklemlerde ortaya çıkar. Özellikle diz eklemi yük taşıma özelliğinden dolayı çevresel eklemler arasında en sık tutulan eklemdir (155). OA kas gücü, eklem hareket açıklığı, eklem stabilitesi gibi vücut fonksiyonlarında bozulmaya ve ağrıya neden olur. Bununla birlikte OA'in günlük yaşam aktivitelerine büyük bir etkisi vardır ve sıklıkla orta-şiddetli limitasyonlara ve hayat kalitesinde azalmaya sebep olur (154) .

Diz osteoartriti yaşlılarda en sık görülen eklem hastalığıdır ve belirgin dizabilite ile ilişkilidir (156). Diz OA'inde eklemdede ağrı ve deforme, hareket kısıtlılığı, efüzyon ve kuadriseps kasında atrofi görülebilir. Tedavisinde kilo verme, analjezik ve steroid olmayan antienflamatuvar ilaçlar, bazı destek cihazları ve fizik tedavi yöntemleri kullanılır (157). Mevcut tedavi stratejilerinin amacı ağrıyı, fiziksel dizabilite ve engelliliği azaltmaktır ve bazı tedavi yöntemleri ile etkilenmiş eklemlerde yapısal hasar azaltılmaya çalışılır (158).

Tibianın proksimal medial kısmı boyunca sartorius, gracilis, semitendinosus kaslarının birleşik insersiyosunun inflamasyonu, pes anserin bursit veya tendinit olarak adlandırılır ve ilk olarak yaklaşık 70 yıl önce tanımlanmıştır (7). Pes anserin bursit sıklıkla osteoartritle ilişkilidir. İlaveten obezite ve tip 2 DM ile de ilişkisi vardır (8).

Çalışmamızın amacı pes anserin bursiti olan diz osteoartritli hastalarda fizik tedavi modalitelerinden olan lazer ile US tedavilerinin etkinliklerini karşılaştırmaktır. Bu amaçla çalışmamıza pes anserin bursit tanısı ile birlikte diz osteoartriti bulunan 40 hasta alındı. Tüm hastaların yaş ortalaması 56.72±9.83 yıldır. Birinci grubun yaş ortalaması 56.00±10.15 yıl, ikinci grubun yaş ortalaması 57.45±9.70 yıldır. Kalpakçioğlu ve ark. (155) diz OA'de US ve kısa dalga diatermi tedavilerini karşılaştırdıkları 30 hastanın dahil edildiği bir çalışmada hastaların yaş ortalaması US grubunda 57,27±11,92, kısa dalga diatermi grubunda ise 53,4±12,56 yıl olarak

bulunmuştur. Diz OA'li 59 hastada fonoforez ve konvansiyonel US'nun etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada birinci gruptaki hastaların yaş ortalamaları 54.63 ± 8.97 , ikinci gruptaki hastaların yaş ortalamaları 57.80 ± 10.29 , üçüncü gruptaki hastaların yaş ortalamaları ise 55.30 ± 7.10 yıl olarak belirlenmiştir (159). Bizim çalışmamızdaki yaş ortalamaları literatürler ile benzerdi.

Diz OA, kadınlarda erkeklere göre daha sık görülür (37). Gürer ve ark. (157) diz OA'li hastalarda fizik tedavinin ağrı ve günlük yaşam aktivitelerine olan etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları 81 hastanın yer aldığı bir çalışmada çalışma grubu hastalarının 32'si bayan (%80) ve 8'i (%20) erkek, kontrol grubu hastalarının 40'ı bayan, 1'i erkekmiş. Bizim çalışmamızda da bu bulgularla benzer olarak 40 hastanın 4'ü erkek (%10), 36'sı kadındı (%90).

Osteoartrit yavaş, fakat ilerleyici bir hastalıktır. Kokino ve ark. (160) yaptığı bir çalışmada, çalışmaya alınan hastaların %40'ında şikayet süresi 3 yıldan fazla bulunmuştur. Bizim çalışmamızda tüm hastaların hastalık süresi ortalaması 68.83 ± 69.26 ay olarak bulundu.

Çalışmaya alınan hastalarımızın büyük bir kısmını (%87.5) ev hanımları oluşturuyordu ve hastalarımızın çoğu (%37.5) okur yazar değildi.

Çalışmamızda randomize olarak 2 gruba ayırdığımız hastalarımızdan birinci gruba TENS, egzersiz, lazer tedavisi, ikinci gruba ise TENS, egzersiz, US tedavisini 10 seans şeklinde uyguladık. Çalışmaya katılan hastalarımızı tedavi öncesi ve tedavi bitiminde hastanın ağrı, uyku durumu, hastanın kendini global değerlendirmesi, hekimin hastayı değerlendirmesi, 3 metre ve 15 metre kalk ve yürü testi, 100 metre yürüme zamanı, WOMAC indeksi, Lequesne diz OA indeksi ve diz EHA ölçümü parametrelerini kullanarak değerlendirdik. Hastanın ağrı durumu, uyku durumu, hastanın kendisini global değerlendirmesi ve hekimin hastayı global değerlendirmesi parametrelerini VAS ile değerlendirdik.

Düşük güçlü lazer tedavisi (LPLT) osteoartrit tedavisinde alternatif bir noninvaziv tedavi olarak 20 yıl önce tanımlanmıştır, fakat etkinliği hala tartışmalıdır. Son zamanlarda en azından bazı ülkelerde kas iskelet sistemi bozukluklarının fizik tedavisinde popüler bir modalite haline gelmiştir. Sıklıkla kullanılan lazerler helyum-neon lazer ve infrared lazerler (diod galyum-arsenid veya galyum-aluminyum-arsenid ile birlikte olanlar) veya her 2 tipin kombinasyonundan oluşan lazerlerdir.

Mekanizmalar hala tam olarak bilinmese de LPLT'nin birçok sellüler ve subsellüler proçesi etkilediği gösterilmiştir (120).

Bizim çalışmamızda birinci grupta (lazer), ağrı ve uyku parametrelerinde tedavi sonrasında anlamlı bir düzelme gözlenirken, hastanın ve hekimin global değerlendirme parametrelerinde anlamlı bir farklılık görülmedi. Grup 1'de 3 metre ve 15 metre kalk ve yürü testi ile 100 metre yürüme zamanı parametreleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırıldığında tedavi sonrasında bu değerlerde istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler bulundu. WOMAC ağrı, sabah tutukluğu ve günlük yaşam aktiviteleri parametreleri ile total skoru grup 1'de tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında tüm WOMAC parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme vardı. Yine Lequesne indeksinin tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında lazer grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olduğu tespit edildi. Diz eklem hareket açıklığı değerleri tedavi öncesi ve sonrasında karşılaştırıldığında her 2 diz fleksiyonunda tedavi sonrasında anlamlı bir iyileşme olduğu görülürken, her iki diz ekstansiyonunda tedavi öncesine göre hiçbir değişiklik olmadığı belirlendi.

Gür ve ark. (120) ağrılı diz osteoartritinde farklı düşük doz lazer tedavilerinin etkinliklerini karşılaştırdıkları randomize kontrollü çift kör bir çalışmada 90 hasta alınmış ve hastalar randomize olarak 3 gruba ayrılmıştır. Grup 1'e 3 joule dozunda 5 dakika süreli aktif LPLT+egzersiz, grup 2'ye 3 dakika süreli 2 joule dozunda LPLT+egzersiz, grup 3'e ise plasebo lazer+ egzersiz tedavisi 10 seans olarak verilmiştir. Hastaların 0, 6, 10 ve 14. haftalarda ağrı, aktif diz fleksiyonu, sabah tutukluğu süresi, ağrısız yürüme mesafesi ve süresi, WOMAC indeksi parametreleri değerlendirilmiştir. İstirahat, hareket ve diz fleksiyonundaki ağrı VAS ile değerlendirilmiş ve tedavi sonrasında öncesine göre bahsedilen parametrelerde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Her 2 aktif lazer grubunda istirahat ağrısı, hareket ağrısı, diz fleksiyonundaki ağrı, ağrısız yürüme mesafesi ve süresi değerlerinin tümünde tedavi öncesiyle kıyaslandığında tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir. Plasebo lazer grubunda 10. ve 14. haftada ağrısız yürüme süresi ve mesafesi dışındaki ağrı ölçümlerinde anlamlı düzelmeler tespit edilmiştir. Plasebo lazer grubu ile karşılaştırıldığında hareket ağrısı, istirahat ağrısı gibi ağrı ölçümlerindeki iyileşmeler her 2 aktif lazer grubunda daha anlamlı

bulunmuştur. Plasebo lazer grubu dışındaki gruplarda diz fleksiyonunda anlamlı ilerleme görülmüştür. 6. haftada plasebo grubu hariç tüm gruplarda WOMAC skorlarında tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görülmüştür ve bu iyileşmeler aktif lazer gruplarında daha anlamlı olarak bulunmuştur. Sabah tutukluğu skorlarında her 3 grupta da anlamlı düzelmeler kaydedilmiş ve bu düzelmeler grup 1'de daha fazla olarak bulunmuştur ($p < 0.05$).

Yurtkuran ve ark. (161) 2007 yılında diz OA'de lazer akupunkturun etkilerini ve minimum efektif dozunu incelemek amacıyla yaptıkları randomize plasebo kontrollü çalışmada evre 2-3 olan primer diz OA'li hastalar seçilmiş, aktif ve plasebo lazer grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. 27 hastalık aktif lazer grubuna, her seansda 0,48 joule dozda 904 nm dalga boyunda galyum-aluminyum (Ga-Al) lazer tedavisi 2 hafta boyunca toplam 10 seans uygulanmış, 25 hastaya ise aynı şekilde plasebo lazer uygulanmıştır. Her 2 gruba günde 20 tekrar EHA egzersizleri, 10 tekrar izometrik kuadriseps güçlendirici egzersizden oluşan standart bir ev egzersiz programı verilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası 2. ve 12. haftalarda katılımcılar hareket ağrısı (pVAS), 50 adım yürüme zamanı, WOMAC indeksi, diz çevresi ölçümü ve Nottingham Health Profile (NHP) ölçümleriyle değerlendirilmiştir. Plasebo grubunda pVAS, 50 adım yürüme zamanı, WOMAC parametrelerinde, lazer grubunda ise pVAS, 50 adım yürüme zamanı ve diz çevresi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Tedavi sonrası 2. ve 12. haftalarda diz çevresi ölçümü dışında aktif lazer grubu ile plasebo grubu arasında istatistiksel anlamda farklılık gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda da tedavi sonrasında lazer grubunda hastanın VAS ağrı, WOMAC parametreleri ve 100 metre yürüme zamanı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler izlendi.

Taşcıoğlu ve ark. (156) diz OA'li hastalarda düşük doz lazer tedavisiyle ilgili 2004 yılında yaptıkları bir çalışmada diz OA'de düşük doz lazer tedavisinin analjezik etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu amaçla tek kör, randomize, plasebo kontrollü yapılan çalışmaya alınan Kellgren Lawrence radyolojik evrelemesine göre evre 2-3 olan 60 hasta 3 gruba ayrılmıştır. 1.gruba 3 joule dozunda aktif lazer, 2. gruba 1.5 joule dozunda aktif lazer, 3. gruba ise plasebo lazer tedavisi uygulanmıştır. 830 nm dalga boyunda Galyum-aluminyum-arsenid diod lazer kullanılmış ve haftada 5 kez olmak üzere 10 seans tedavi uygulanmıştır. Klinik değerlendirme WOMAC indeksi

ve istirahat ve aktivasyon ağrısına göre yapılmıştır. Ağrı VAS ile değerlendirilmiştir. Herhangi bir zamanda gruplar arasında ve gruplar içerisinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda tedavi sonrasında lazer grubunda hastanın VAS ağrı, WOMAC parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler görüldü, gruplararası ise bu parametrelerde anlamlı bir farklılık gözlenmedi.

Hegedüs ve ark. (162) diz osteoartrinde düşük doz lazer tedavisinin etkisini ve termografi ile ölçülen olası mikrosirkulatuvar değişiklikleri incelemek için yaptıkları randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmaya aldıkları hafif-orta düzey diz OA bulunan hastalara plasebo LPLT ve aktif LPLT tedavisi uygulamışlardır. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirilen hastaların ağrısında ve diz fleksiyonunda aktif LPLT tedavisi verilen grupta istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler olduğu bulunmuştur.

Stelian ve ark. (15) 1992 yılında yaptığı, 630 nm ve 830 nm dalga boylarında lazer uygulamalarını plaseboyla karşılaştırdıkları çalışmada, 15 hastaya red (630 nm, 10.3 Joule), 18 hastaya infrared (830 nm, 11.1 Joule), 17 hastaya da plasebo lazer uygulanmıştır. Dizde 2 noktaya ve günde 2 kez olmak üzere 10 gün toplam 20 seans tedavi uygulanan çalışmada her iki lazer grubu, ağrı ve fonksiyonellikte plaseboya göre istatistiksel olarak daha etkili bulunmuştur ($p<0.05$).

Ko ve Akıyoshi'nın (163) atletlerde düşük doz lazer tedavisinin ağrıya olan etkisini inceledikleri bir çalışmada farklı spor yaralanmaları bulunan hastalarda pes anserin bursit, plantar fasit ve aşil tendiniti tedavisinde LPLT ile birçok başarılı sonuç elde edilmiştir.

Ultrason derin ısıtıcı bir fiziksel tedavi aracıdır. Ultrason dalgalarının dokularda absorbe edilmesi ve ara yüzeylerde yansımaya uğraması sonucu ısı enerjisi ortaya çıkar ve böylece derin ısıtma sağlanır. Yapılan çalışmalarda US'nin eklem içi sıcaklığında belirgin artış yaptığı gösterilmiştir. Bununla birlikte US'nin analjezik, dolaşımı arttırıcı ve beslenmeyi düzeltici etkileri de vardır. Yüksek frekanslı ses dalgalarının mikromasaj etkisi de belirtilmektedir (126). Deneysel bir çalışmada US'nin osteoartritli kartilajda mukopolisakkarid sentezini artırdığı görülmüştür. Düşük frekanslar ile daha iyi penetrasyon sağlandığı için daha çok 1 Mhz frekanslı

ultrasonik akımlar tedavide kullanılır. Ultrason tedavi süresi tedavi edilecek alanın büyüklüğüne göre 3-10 dakika arasında değişir (164).

Bizim çalışmamızda Grup 2 (US) 'de hastaların ağrı, uyku, hastanın ve hekimin global değerlendirme skorlarının tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında bu parametrelerin hiçbirinde tedavi sonrasında öncesine göre anlamlı bir fark bulunmadı. Grup 2'deki hastaların 3 metre, 15 metre kalk ve yürü testi ve 100 metre yürüme zamanı değerleri tedavi öncesi ve sonrasında kıyaslandığında üç değerinde de anlamlı bir düzelme olduğu gözlemlendi. Grup 2'de WOMAC indeksi parametreleri ve total değerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası kıyaslamalarında ağrı parametresi dışındaki WOMAC parametrelerinde ve total değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görüldü. Yine diz eklem hareket açıklığı ölçümü tedavi öncesi ve sonrasında karşılaştırıldığında sağ diz fleksiyon ve ekstansiyonunda ve sol diz fleksiyonunda anlamlı bir düzelme gözlenirken, sol diz ekstansiyonunda tedavi öncesine göre hiçbir değişiklik görülmedi. Ultrason tedavisi verdiğimiz hasta grubumuzda tedavi sonrasında Lequesne indeksinde anlamlı bir iyileşme izlendi.

Kalpakaçoğlu ve ark. (155) diz osteoartritinde ultrason ve kısa dalga diatermi tedavilerinin etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada 30 hasta alınmış, randomize olarak 2 gruba ayrılmıştır. Hastalara egzersiz ile kombine edilerek 15 gün süreyle bir gruba ultrason tedavisi, diğer gruba ise kısa dalga diatermi tedavisi verilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrasında hastaların ağrıları VAS ile ve WOMAC indeksi kullanılarak değerlendirilmiştir. Her 2 hasta grubunda bahsedilen parametrelerde tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiş, fakat gruplar arasında bir fark bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda VAS ağrıda US grubunda tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken WOMAC parametrelerinde anlamlı değişiklikler gözlemlendi, gruplararası karşılaştırmalarda ise bu parametreler açısından anlamlı bir fark görülmedi.

Nacitarhan ve ark. (159) diz osteoartritli hastalarda %5 ibuprofen ile yapılan fonoforez, konvansiyonel ultrason ve plasebo ultrason yöntemlerinin etkinliklerini karşılaştırmak için diz OA tanısı konulan 59 hastayı içeren bir çalışma yapmışlardır. Olgular randomize olarak üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba %5 ibuprofen

fonoforezi, ikinci gruba konvansiyonel ultrason, üçüncü gruba ise plasebo ultrason ile %5 ibuprofen tedavileri uygulanmıştır. Hastalar tedavi öncesi ve sonrasında ağrı, WOMAC skorlaması, hasta ve hekim tarafından tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi ölçekleri ile değerlendirilmişlerdir. Sonuç olarak fonofrez ve konvansiyonel ultrason gruplarında, plasebo ultrason grubuna göre tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmiştir. Bununla birlikte fonofrez ve konvansiyonel ultrason gruplarının tedavi sonrası verilerinde anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bizim yaptığımız çalışmada US grubunda ağrı, hasta ve hekimin global değerlendirmesi skorlarında tedavi sonrasında öncesine göre değişiklik olmazken WOMAC parametrelerinde anlamlı bir fark olduğu görüldü.

Taşcıoğlu ve ark. (165) diz OA'li 90 hastada ultrason tedavisinin kısa dönem etkinliğini inceledikleri plasebo kontrollü, çift kör çalışmada hastalar randomize olarak 3 gruba ayrılmıştır. 1. gruba 1 MHz frekanslı 2 W/cm² gücünde sürekli ultrason, 2. gruba 1 MHz frekanslı 2W/cm² gücünde kesikli ultrason, 3. gruba plasebo ultrason tedavisi verilmiştir. Her seansa 5 dakika verilecek şekilde haftada 5 gün olmak üzere toplam 10 seans tedavi verilmiştir. Değerlendirme parametreleri olarak ağrı (VAS ile), WOMAC indeksi, aktif diz fleksiyon açısı ve 20 metre yürüme zamanı kullanılmıştır. Ağrı ve WOMAC indeksinde tüm gruplarda tedavi sonrasında anlamlı iyileşmeler görülmüş, diz fleksiyon açısında ise hiçbir grupta istatistiksel olarak anlamlı düzelme olmamıştır. 20 m yürüme zamanında ise sürekli ve aktif ultrason gruplarında plasebo grubuna göre anlamlı fark görülmüştür.

Kozanoğlu ve ark. (166) diz osteoartrinde ibuprofen fonoforezi ile konvansiyonel US tedavisinin etkisini karşılaştırdıkları çalışmada 60 hasta alınarak fonofrez ve US gruplarına ayrılmıştır. 1 MHz frekansında 1 watt/cm² gücünde 5 dakika sürekli US kullanılarak 10 seanslık bir tedavi uygulanmıştır. Hastalar WOMAC indeksi, aktif ve pasif hareket ağrısı, 20 metre yürüme zamanı, diz EHA ölçümü, hasta ve hekimin hastalık aktivitesini ve tedaviyi global değerlendirmesi parametreleri ile tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirilmiştir. Her iki grupta tedavi sonrasında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler gözlenirken gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızda US grubunda ağrı, hasta ve hekimin global değerlendirmesi parametreleri tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı değişmezken, EHA ölçümü, 3 metre, 15 metre

kalk ve yürü testi, 100 metre yürüme zamanı ve WOMAC parametrelerinde anlamlı değişiklikler olduğu görüldü.

Özgönel ve ark. (167) diz osteoartritinde terapötik ultrasonun klinik etkilerini inceledikleri çift kör bir çalışmaya alınan 67 hasta randomize olarak sürekli US ve plasebo US gruplarına ayrılmıştır. Sürekli US grubuna alınan 34 hastaya 1 MHz frekansında veya 1 watt/cm² gücünde sürekli US 5 dakika süreyle uygulanmıştır. 10 seanslık tedavi öncesi ve sonrasında VAS ağrı, WOMAC indeksi ve 50 metre yürüme zamanı parametrelerine göre değerlendirilen hastalarda her 2 grupta hareket ağrısında anlamlı azalma görülürken bu oran sürekli US uygulanan grupta belirgin olarak daha iyi bulunmuştur (p<0.001). WOMAC skorları ve 50 metre yürüme zamanı istatistiksel olarak sadece sürekli US grubunda iyileşme göstermiştir.

Yaptığımız bu çalışmada değerlendirilen tüm parametrelerin tedaviden önceki ve tedaviden sonraki değerleri gruplar arasında karşılaştırıldı. Değerlendirme parametrelerinin hiç birisinde tedavi sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı. Yaptığımız incelemeler sonucunda diz osteoartritinde lazer ile ultrason tedavilerini karşılaştıran bir çalışmaya rastlayamadık. Öneş ve ark. (164) diz osteoartritinde lazer ışınlarına benzer olan lineer polarize polikromatik ışığın etkisini inceledikleri bir çalışmada Kellgren Lawrence evrelemesine göre evre 1-2 olan diz osteoartritli 40 hasta alınmış, hastalar randomize olarak 2 gruba ayrılmıştır. Bir gruba her dize 5 dakika olmak üzere 1,5 watt/cm² gücünde ultrason tedavisi, diğer gruba ise ultrason tedavisine ek olarak polarize ışık tedavisi 20 seans uygulanmıştır. Hastalar tedavi öncesinde ve tedavi sırasında 7. gün, 14. gün ve 21. Gün spontan ağrı, hareket ağrısı, basınçla ağrı, hareket kısıtlılığı, eklem çevresi, VAS yönünden değerlendirilmiştir. Her 2 grupta tüm parametrelerde tedavi sonrasında ileri derecede anlamlı değişiklikler saptanmış (p<0.001) ancak her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Sonuç olarak biz diz osteoartriti ve pes anserin bursiti bulunan hastalarda, US ve lazer tedavilerinin etkinliklerini araştırdığımız bu çalışmada, lazer tedavisinde daha fazla olmakla birlikte her 2 tedavi ajanının tedavi öncesine göre tedavi sonrasında anlamlı düzelmeler sağladığını, ancak istatistiksel olarak her 2 tedavi ajanının birbirlerine üstünlüklerinin olmadığını tespit ettik. Tarayabildiğimiz

kadarıyla bu çalışmanın pes anserin bursitli diz osteoartriti olan hastalarda lazer ve ultrason tedavilerinin karşılaştırıldığı ilk çalışma olduğunu, bu yönüyle de bir ilk olduğunu düşünmekteyiz. Klinisyenin tercihine ve hastanın durumuna göre bu tedavi modalitelerinin tek veya kombine olarak kullanılabileceği fikrindeyiz.

5. KAYNAKLAR

1. Grainger R, Cicuttini FM. Medical management of osteoarthritis of the knee and hip joints. *MJA* 2004; 180: 232-236.
2. Di Cesare PE, Abramson SB. Osteoartrit patogenezi. Arasıl T (editör). *Kelley Romatoloji*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2006: 1493-1512.
3. Atay MB. Osteoartrit. Beyazova M, Kutsal YG (editörler). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000: 1805-1830.
4. Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü. Hareket Sistemi Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1997: 109-113.
5. Dennison E, Cooper C. Osteoarthritis: epidemiology and classification. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weismann MH (editors). *Rheumatology*. 3rd Ed, Oxford: Mosby, 2003: 1781-1791.
6. Evcik D, Kavuncu V, Yeter A, Yigit I. The efficacy of balneotherapy and mud-pack therapy in patients with knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine* 2007; 74: 60-65.
7. Rennie WJ, Saifuddin A. Pes anserine bursitis: incidence in symptomatic knees and clinical presentation. *Skeletal Radiol* 2005; 34: 395-398.
8. Yoon HS, Kim ES, Suh YR, Seo Y-II, Kim HA. Correlation between USG findings and the response to corticosteroid injection in pes anserinus tendinobursitis syndrome in knee osteoarthritis patients. *J Korean Med Sci* 2005; 20: 109-120.
9. Forbes JR, Helms CA, Janzen DL. Acute pes anserine bursitis: MR Imaging. *Radiology* 1995; 194: 525-527.
10. Matullo KS, Ilyas A, Thoder JJ. CMC arthroplasty of the thumb: a review. *Hand* 2007; 2: 232-239.
11. Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K. Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri Ltd, Şti, 2002: 73-79.
12. Sarı H, Tüzün Ş. Lazer. Akgün K (editör). Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2002: 73-96.

13. Tuner J, Hode L. Low energy laser therapy: controversies and new research findings. Basford JR (editor). The Laser Therapy Handbook. Grangesberg: Prima Books AB, 2004: 15-22.
14. Gür A. Romatizmal hastalıklarda lazer tedavisinin kullanımı. 20. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongre Kitabı, 2005: 120–131.
15. Stelian J, Gil I, Habot B, Rosenthal M, Abramovici I, Kutok N, Khahil A. Improvement of pain and disability in elderly patients with degenerative osteoarthritis of the knee treated with narrow band light therapy. J Am Geritar 1992; 40: 23–26.
16. Bülow PM, Hensen J, Danneskiold-Samsøe, B. Low power Ga-Al-Ar laser treatment of painful osteoarthritis of the knee. Scandj Rehabil Med 1994; 26: 155–159.
17. Kaptanoğlu E, Arman İM. Alt ekstremite ağrıları. Oğuz H (editör). Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2004: 1173–1198.
18. Ege R. Diz anatomisi, Diz Sorunları. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 1998: 27–53.
19. Gürer G, Seçkin B. Diz biyomekaniği. Romatizma Dergisi 2001; 2: 114-124.
20. Woodburne TR. Bones and ligaments at knee. Dingle RV (editor). The Ciba Collection of Medical Illustrations, Musculoskeletal System. 4th Ed, New Jersey: Ciba-Geigy Corporation, 1996: 94-97.
21. Greenspan A (editor). Degenerative joint disease in orthopedic imaging, a practical approach. 4th Ed, Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2004: 445-471.
22. Wolheim FA. Pathogenesis of osteoarthritis in rheumatology. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weismman MH (editors). Rheumatology. 3. Ed, Toronto: Mosby, 2003: 1801-1815.
23. Schultz DA. Knee ligament rehabilitation. Ellenbecker TS (editor). Anatomy. New York: Churchill Livingstone, 2000: 1-15.
24. Dye FS, Vaupel GL. Functional anatomy of the knee. Bone geometry, static and dynamic restraints, sensory and motor innervation, proprioception and neuromuscular control in joint stability. Lephard DM, Fu FH (editors). Human Kinetics. Illinois: Champaign, 2000: 59-73.

25. Reider B. Diz. Ortopedik Fizik Muayene. Şaylı U (Çeviren) s. 201-246, Ankara, Güneş Kitabevi, 2007.
26. Kutlay Ş. Diz semiyolojisi. Göksoy T (editör). Romatizmal Hastalıklar Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Yayın, 2002: 262–282.
27. Snell RS. Klinik Anatomi. Yıldırım M (Çeviren) s. 217-221, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 1998.
28. Wilson SA, Vigorita VJ, Scott WN. Anatomy of the Knee. St. Louis: Mosby Years Book, 1994: 15-54.
29. Arıncı K. İnsan Anatomisi. Münih: Urban-Schwarzenberg Yayınevi, 1985: 298 – 308.
30. Arıncı K. Anatomi. İstanbul: Beta Yayınevi, 1997: 124-131.
31. Sebik A. Diz muayenesi. J Surg Med Sci 2006; 2: 3-16.
32. Tüzün F. Hareket Sistemi Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1997: 235–241.
33. Weiss C. Non operative treatment of meniscal tears. JBJS 1989; 77-A: 811-814.
34. Yıldırım M. Alt ekstremit eklemleri. Yıldırım M (editör). Lokomotor Sistem Anatomisi. Ankara: Nobel Yayınevi, 2003: 170-183.
35. Williams PL, Warwick R. Arthrology Gray's Anatomy. Philadelphia: WB Saunders Co, 1986: 482-91.
36. Kabasakal Y. Hareket sisteminin anatomi ve fizyolojisi. Doğanavşargil E, Gümüşdiş G (editörler). Klinik Romatoloji. İzmir: Güven Kitabevi, 2003: 5-20.
37. Stitik TP, Foye PM, Stiskal D, Nadler RR. Osteoartrit. De Lisa J (editor). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar. Arasil T (Çeviren) s. 765-786, 4. Baskı. Nobel Kitabevi, 2007.
38. Cerrahoğlu L, Kokino S. Osteoartrit. Göksoy T (editör). Romatizmal Hastalıkların Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Yayınları, 2002: 379- 405.

39. Mankin HJ, Brandt KD, Solomon L. Osteoarthritis, polychondritis and heritable disorders. Ruddy S, Harris ED, Sledge CB (editors). Kelly's Textbooks of Rheumatology. Sixth Edit, New York: Saunders (WB) Co Ltd, 2001: 1391-1419.
40. Goldring RS, Goldring MB. Normal Eklem Biyolojisi. Gök H (Çeviren) s.1-34, Kelley Romatoloji. 7. Baskı, Ankara, Güneş Kitabevi, 2006.
41. Odar İV. Anatomi Ders Kitabı. Ankara: Hacettepe Taş Kitapçılık, 1986: 135-142.
42. Oğuz H (editör). Diz ağrıları. Romatizmal Ağrılar. Konya: Atlas Tıp Kitabevi, 1992: 275-318.
43. Moore KL, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy. 4th Ed, Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins, 1999: 504-663.
44. Tüzün Ş. Diz ağrıları. Tüzün F, Eryavuz M, Akarırnak Ü (editörler). Hareket Sistemi Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 1997: 279-289.
45. Koyuncu H. Hareket sistemi hastalıklarında anamnez ve muayene. Tüzün F, Eryavuz M, Akarırnak Ü (editörler). Hareket Sistemi Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 1997: 17-55.
46. Palastanga N, Field D, Soames RW. Anatomy and Human Movement, Structure and Functional. 4th Ed, Philadelphia: WB Saunders Co, 1990: 460-516.
47. Grana WA, Larson RL (editors). Functional and surgical anatomy. The Knee: From Function, Pathology and Treatment. Philadelphia: WB Saunders Co, 1993: 11-49.
48. Goorman SD, Watanabe TK, Miller EH, Perry C. Functional outcome in knee osteoarthritis after treatment with hylan G-F 20: a prospective study. Arch Phys Med Rehabil 2000; 81: 479-483.
49. Dieppe PA, Lohmander LS. Pathogenesis and management of pain in osteoarthritis. Seminar, Lancet 2005; 365: 965-73.
50. Aksu K. Osteoartrit. Doğanavşargil E, Gümüşdiş G (editörler). Klinik Romatoloji. İzmir: Güven Kitabevi, 2003: 617-634.
51. Cerrahoğlu L, Duruöz MT. Osteoartritte etiyopatogenez. Göksoy T (editör). Romatizmal Hastalıklar Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Yayım, 2002: 379-387.

52. Aydın R. Dejeneratif romatizmal hastalıklar. Diniz F, Ketenci A (editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Yayınevi, 2001: 331-342.
53. Hicks JE, Gerber LH. Rehabilitation of the patient with arthritis and connective tissue disease. Delisa JA, Gans BM (editors). Rehabilitation Medicine Principles and Practice. 3.Ed, Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins, 1998: 1477-1516.
54. Jordon KM, Arden NK, Doherty M. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the standing committee for international clinical studies including therapeutic trials (ESCISIT). Ann Rheum Dis 2003; 62: 1145- 1155.
55. Wluka AE, Ciccutini FM, Spector TD. Menopause, oestrogens and arthritis. Maturitas 2000; 35: 183-199.
56. Garstang SV, Stitik TP. Osteoarthritis: epidemiology, risk factors, and pathophysiology. Am J Phys Med Rehabil 2006; 85: 2-11.
57. Brandt KD, Flusser D. Osteoarthritis. Bellamy N (editor). Prognosis In The Rheumatic Diseases. Lanchester: Kluwer Academic Publishers, 1991: 1156-1161.
58. Jadelis K, Miller ME, Ettinger WH, Messier SP. Strength, balance and modifying effects of obesity and knee pain: results from the observational arthritis study in seniors (OASIS). J Am Geriatr Soc 2001; 49: 884-891.
59. Donahue JM, Oegama TR, Thomson RG. The zone of calcified cartilage: the focal point of changes following blunt trauma to articular cartilage. Trans Orthop Res Soc 1986; 11: 233-238.
60. Oegama TR, Thomson RG. Cartilage-bone interface (tide-mark). Brandt KD (editor). Cartilage Changes in Osteoarthritis. Indianapolis: Indiana University School of Medicine, 1990: 438-445.
61. Dennison E, Cooper C. Osteoarthritis: epidemiology and classification. Hochberg M, Silam A, Smolen JS, Weinblatt M, Weisman M (editors). Rheumatology. 3rd Ed, London: Mosby, 2003:1781–1782.

62. Gullahorn L, Lippiello L. Smoking and osteoarthritis: differential effect of nicotine on human chondrocyte glycosaminoglycan and collagen synthesis. *Osteoarthritis Cartilage* 1998; 13: 117-122.
63. Karaaslan Y. Osteoartrit. Ankara: MD Yayıncılık, 2000: 33-38.
64. Tuna N. Elektroterapi. 2. Baskı, Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri, 2001: 45-49.
65. Henry J, Mankin D. Pathogenesis of osteoarthritis. Ruddy S, Harris ED, Sledge CB (editors). *Kelly's Textbooks of Rheumatology. Sixth Edit*, Philadelphia: Saunders Company, 2001: 1391-1409.
66. Hurley MV, Scott DL, Rees J, Nweham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patient with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1997; 56: 641-648.
67. Dieppe PA, Doherty M, Macforlane D, Maddison P. *Rheumatological Medicine*. New York: Churchill Livingstone: 1985.
68. Huber M, Trattnig S, Lintner F. Anatomy, biochemistry, and physiology of articular cartilage. *Invest Radiol* 2000; 35: 573-580.
69. Imhof H, Sulzbacher I, Grampp S, Czerny C, Youssefzadeh S, Kainberger F. Subchondral bone and cartilage disease: a rediscovered functional unit. *Invest Radiol* 2000; 35: 581-588.
70. Mankin HJ, Brandt K.D. Pathogenesis of osteoarthritis. Kelley WN, Ruddy S, Haris ED, Sledge CB (editors.). *Text Book of Rheumatology. 5th Ed*, Philadelphia: WB Saunders Co, 1997:1369-1382.
71. Evcik D, Babaoğlu ÜS. Osteoartrit etyopatogenezi. Sarıdoğan M (editör). *Tanıdan Tedaviye Osteoartrit'te*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2007: 51-71.
72. Pelletier JP, Howel DS. Etiopatogenesis of osteoarthritis. Kopman W (editor). *Arthritis and Allied Conditions*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1997: 1945-1968.
73. Ergin S. Osteoartritte klinik bulgular ve fonksiyonel değerlendirme. Sarıdoğan M (editör). *Tanıdan Tedaviye Osteoartrit*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2007: 73-80.
74. Dinçer F. Osteoartrit patogenezi. Arasıl T (editör). *Kelly Romatoloji. 7. Baskı*, Ankara: Güneş Kitabevi, 2006: 1493-1513.

75. Bullough PG. The pathology of osteoarthritis. Moskowitz RW (editor). Osteoarthritis Diagnosis and Medical Surgical Management. Pennsylvania: WB. Saunders Company, 1992: 39-69.
76. Krasnokutsky S, Samuels J, Abramson SB. Osteoarthritis in 2007. Bull NYU Hosp Jt Dis 2007; 65: 222-228.
77. Peyron JG. The epidemiology of osteoarthritis. Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM, Mankin HJ (editors). Osteoarthritis; Diagnosis and Management. Philadelphia: W. B. Saunders, 1984: 9-27.
78. Kirazlı Y. Osteoartrit. Gümüşdiş G, Doğanavşargil E (editörler). Ege Romatoloji. İstanbul: Deniz Matbaası, 1999: 531-547.
79. Arasıl T. Osteoartrit, tarihçe, tanım ve sınıflama. Sarıdoğan M (editör). Tanıdan Tedaviye Osteoartrit. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2007: 1-7.
80. Heliovaara M, Kroger H. Osteoarthritis in the carpometacarpal joint of the thumb. Prevalence and associations with disability and mortality. J Bone Joint Surg Am 2004; 86A: 1452-1457.
81. Tuna N. Romatizmal Hastalıklar. 3. Baskı, Ankara: Hacettepe Taş Yayıncılık, 1994: 345-351.
82. Martin JA, Brown TD, Heiner AD, Buckwalter JA. Chondrocyte senescence, joint loading and osteoarthritis. Clin Orthop Rel Res 2004; 427: 96-103.
83. Karaaslan Y (editör). Diz osteoartriti. Osteoartrit. Ankara: MD Yayıncılık, 2000: 36-43.
84. Kokino S, Birtane M. Osteoartrit kliniği 'tanı ve ayırıcı tanısı'. Göksoy T (editör). Romatizmal Hastalıklar Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Yayım, 2002: 388-404.
85. Buckland-Wright C. Imaging in Rheumatology. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weismman MH (editors). 3. Ed, Mosby, Toronto, 2003: 1823-1833.
86. Greenspan A (editor). Degenerative joint disease in Orthopedic imaging, a practical approach. 4th Ed, Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2004: 445-471.
87. Chaisson CE, Gale DR, Kazis L, Skinner K. Detecting radiographic knee osteoarthritis: what combination of views is optimal? Rheumatology 2000; 39: 1218-1221.

88. Ravaud P, Daugados M. Radiographic assessment in osteoarthritis. J Rheumatol 1997; 24: 786-791.
89. Waldschmidt JG, Braunstein EM, Buckwalter KA. Magnetic resonance imaging of osteoarthritis. Rheum Dis Clin N Am 1999; 25: 451-465.
90. Kutsal YG, Kara M. Diz osteoartriti. Sarıdoğan M (Editör). Tanıdan Tedaviye Osteoartrit. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2007: 149-61.
91. Atay G, Mandıraoğlu S, Bozkurt P, Demir YB. Diz osteoartriti ve pes anserin bursa hassasiyeti olan hastalarda fizik muayene ve manyetik rezonans görüntüleme bulgularının karşılaştırılması. Fiziksel Tıp 2001; 4: 39-42.
92. Rjeski WJ, Focht BC, Messier SP. Obese older adults with knee osteoarthritis: Weight loss, exercise and quality of life. Health Psychology 2002; 21: 419-426.
93. Atay MB. Osteoartrit. Beyazova M, Kutsal YG (editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000:1819-1825.
94. Toda Y, Toda T, Takemura S, Wada T, Morimoto T, Ogawa R. Change in body fat, but not body weight or metabolic correlates of obesity, is related to symptomatic relief of obese patients with knee osteoarthritis after a weight control program. J Rheumatol 1998; 25: 2181-2186.
95. Birtane M, Ök Ş. Genel tedavi prensipleri ve tedavi kılavuzları. Sarıdoğan M (editör). Tanıdan Tedaviye Osteoartrit. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2007: 205-215.
96. Ardıçoğlu Ö, Özgöçmen S. Romatizmal hastalıkların rehabilitasyonu. Oğuz H (editör). Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2004: 1043-1056.
97. Lozoda CJ. Osteoartrit tedavisi. Arasıl T (editör). Kelley Romatoloji. 7. Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi, 2006: 1528-1540.
98. Low J, Reed A. Electrotherapy Explained Principles and Practice. 3rd Edition, London: Butterworth Heinemann, 2000: 338-341.
99. Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K (editörler). Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2002: 34-36.

100. Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K (editörler). Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2002: 169-175.
101. Domenica FD, Sarzi-Puttini P, Cazzola M, Atzeni F, Cappadonia C, Caserta A, et al. Physical and Rehabilitative Approaches in Osteoarthritis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 2005; 34: 62-69.
102. Brammer CM, Spires MC. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı. Karaoğlan B (Çeviren) s.347-362, Ankara, Güneş Kitabevi, 2003.
103. Bilgiç A, Kamiloğlu R, Tuncer S. Diz osteoartritinde izokinetik egzersiz programının etkinliği. *FTR Bil Der J PMR Sci* 2007; 3: 70-75.
104. Gürsel Y. Terapötik egzersizler. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000: 909-929.
105. Fletcher GF, Froelicher VF, Hartley H, Haskel WL, Pollock ML. Exercise standarts. A statement for health professionals from the American heart association. *Circulation* 1995; 91: 580-615.
106. Lord JP, Aittkens SG. Isometric and isokinetic measurement of hamstring and quadriceps strength. *Arch Phys Med Rehab* 1992; 73: 320-324.
107. Cerrahoğlu L, Duruöz MT. Osteoartritte tedavi ve rehabilitasyon. Göksoy T (editör). Romatizmal Hastalıklar Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Yayım, 2002: 405-419.
108. Lozoda CJ, Altman RD. Manegement of limb joint osteoarthritis. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weismman MH (editors). *Rheumatology* 3. Ed, Toronto: Mosby, 2003: 1853-1861.
109. Shamoan M, Hochberg MC. The role of acetaminophen in the management of patients with osteoarthritis. *Am J Med* 2001; 110 (Suppl 3A): 46-49.
110. Kirazlı Y. Diz osteoartritinin medikal tedavisi. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2005; 51(Özel Ek B): B40-B43.
111. Crofford LJ. Nonstreoid anti-inflamatuvar ilaçlar. Arasıl T (editör). *Kelley Romatoloji*. 7. Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi, 2006: 839-858.

112. Deal CL, Schnitzer TJ, Lipstein E. Treatment of arthritis with topical capsaicin: a double blind trial. *Clin Therapeutics* 1991; 13: 383-395.
113. Tüzün F. Osteoartritin tedavisi. Arasıl T (editör). *Kelly Romatoloji*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2006: 1528-1540.
114. Gök H. Osteoartrit tedavisinde modifiye edici ilaçlar. Sarıdoğan M (editör). *Tanıdan Tedaviye Osteoartrit*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2007: 243-248.
115. Uthman I, Raynauld JP, Haraoui B. Intra-articular therapy in osteoarthritis. *Postgrad Med J* 2003; 79: 449 – 453.
116. Creamer P. Intra-articular corticosteroid treatment in osteoarthritis. *Curr Opin Rheum* 1999; 11: 417-421.
117. Petrella RJ, Petrella M. A prospective, randomized, double-blind, placebo controlled study to evaluate the efficacy of intraarticular hyaluronic acid for osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol* 2006; 33: 951 – 956.
118. Haris WH, Sledge CB. Total hip and knee replacement. *N Engl J Med* 1990; 323: 725-31.
119. Karabulut İÇ. Subakromiyal Sıkışma Sendromunun Tedavisinde Lazer ve Ultrason. Uzmanlık Tezi, İstanbul: 70. Yıl Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, 1999.
120. Gür A, Coşut A, Saraç AJ, Çevik R, Nas K, Uyar A. Efficacy of different therapy regimes of low-power laser in painful osteoarthritis of the knee: a double-blind and randomized-controlled trial. *Lasers in Surgery and Medicine* 2003; 33: 330–338.
121. Tuner J, Horse L (editors). Biostimulation. *The Laser Therapy Handbook*. Sweden: Prima Books, 2007: 61-116.
122. Tuner J, Horse L (editors). The mechanisms. *The Laser Therapy Handbook*. Sweden: Prima Books, 2007: 339-376.
123. De Bie RA, De Vet HCW, Lenssen TF, Van den Wildenberg FAJM, Kootstra G, Knipschild PG. Low-level laser therapy in ankle sprains: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 1415-1420.

124. Brosseau L, Wells G, Marchand S, Gaboury I. Randomized controlled trial on low level laser therapy (LLLT) in the treatment of osteoarthritis (OA) of the hand. *Lasers in Surgery and Medicine* 2005; 36: 210–219.
125. Kalyon TA. Ultrason. Tuna N (editör). *Elektroterapi*. İstanbul: Nobel Kitabevi, 2001: 129-140.
126. Tuncer T. *Elektroterapi*. Beyazova M, Gökçe YG (editör). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000: 771-789.
127. Öztürk C, Akşit R. Tedavide sıcak ve soğuk. Oğuz H (editör). *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2004; 333-353.
128. Ng K, Liu Y. Therapeutic ultrasound: its application in drug delivery. *Medicinal Research Reviews*, 2002; 2: 204-223.
129. Karamehmetoğlu Ş. Derin ısıtıcılar. Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K (editörler). *Fiziksel Tıp Yöntemleri*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2002: 51-60.
130. Basford JR. Management methods-therapeutic physical agents. DeLisa JA (editor). *Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice*. Fourth Edition, Philadelphia: LippincottWilliams & Wilkins, 2005: 251-270.
131. Clayton T. Clayton'un *Elektroterapi Kitabı*. 9. Baskı. Füzün S (Çeviren) s. 197-201, İzmir, Güven Kitabevi, 1990.
132. Casarotto RA, Adamowski JC, Fallopa F, Bacanelli F. Coupling agents in therapeutic ultrasound: acoustic and thermal behaviour. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 162-165.
133. Akşit R. Tedavide sıcak ve soğuk. Oğuz H (editör). *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 1995: 179-199.
134. Cameron MH. *Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1999: 272-299.
135. Van der Windt DAWM, Van der Heijden GJMG, Van den Berg SGM, Ter Riet G, De Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. *Pain* 1999; 81: 257-271.

136. Haar GT. Therapeutic ultrasound. Eur J Ultrasound 1999; 9: 3-9.
137. Hunter G. The management of soft tissue disorders: the role of the physiotherapist. Hazleman B, Riley G, Speed C (editors). Soft Tissue Rheumatology. Newyork: Oxford University Press, 2004: 290-305.
138. Johns LD. Nonthermal effects of therapeutic ultrasound: the frequency resonance hypothesis. J Athl Train 2002; 37 (Suppl 3) :293-299.
139. Ng CO, Ng GY, See EK, Leugh MC. Therapeutic ultrasound improves strength of achilles tendon repair in rats. Ultrasound Med Biol 2003; 29 (Suppl 10) : 1501-1506.
140. Sweitzer RW. Ultrasound. Hecox B, Mahreteab TA, Weisberg J (editors). Physical Agents. Stamford: Appleton & Lange, 1994;163-192.
141. Weber DC, Hoppe KM. Physical agents modalities. Braddom RL (editor). Physical Medicine & Rehabilitation. 3th Ed, Philedelphia: Saunders Co, 2007: 459-477.
142. Demmink JH, Heldeners PJM, Hobek H, Enwemeka C. The variation of depth with therapeutic ultrasound frequency in physiotherapy. Ultrasound in Med & Biol. 2003; 29: 113-118.
143. Gann N. Ultrasound: current concepts. Clin Manage 1991; 11: 64-69.
144. Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K. Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2002: 53-54.
145. Altman RD. Criteria for classification of clinical osteoarthritis. J Rheumatol 1991; 18 (Suppl 27) : 10-12.
146. Sallı A, Uğurlu H, Emlık D. Diz osteoartritinde konsantrik, kombine konsantrik-eksantrik ve izometrik egzersizlerin semptomlar ve fonksiyonel kapasite üzerine etkinliğinin karşılaştırılması. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 2006; 52: 61-67.
147. Yazıcı K, Tot Ş, Biçer A, Yazıcı A, Buturak V. Bel ve boyun ağrısı hastalarında anksiyete, depresyon ve yaşam kalitesi. Klinik Psikiyatri 2003; 6: 95-101.
148. Bischoff HA, Stahelm HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, Von Dechend M, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go'

- test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age and Ageing* 2003; 32: 315–320.
149. Piva SR, Fitzgerald GK, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz WT. Get up and go test in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 284-289.
150. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and Cartilage* 2005; 13: 28-33.
151. Basaran S, Güzel R, Sarpel T. Yaşam kalitesi ve sağlık sonuçlarını değerlendirme ölçütleri. *Romatizma Dergisi* 2005; 20: 55-63.
152. Lequesne MG. The algofunctional indices for hip and knee osteoarthritis. *J Rheumatol* 1997; 24: 779-781.
153. Bellamy N. Clinical assessment in osteoarthritis. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH (editors). *Rheumatology*. Toronto: Mosby, 2003: 1847-1851.
154. Pisters MF, Veenhof C, Van Meeteren NLU, Ostelo R, De Bakker DH, Schellevis FG, Dekker J. Long-term effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review. *Arthritis & Rheumatism* 2007; 57: 1245–1253.
155. Kalpakçioğlu BA, Çakmak B, Cengiz B. Diz osteoartritinde ultrason ve kısa dalga diaterminin karşılaştırılması. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2006; 52: 168-173
156. Taşçioğlu F, Armağan O, Tabak Y, Çorapçı İ, Öner C. Low power laser treatment in patients with knee osteoarthritis. *Swiss Med Wkly* 2004; 134: 254 – 258.
157. Gürer G, Şendur ÖF, Ay C. Diz osteoartritli hastalarda fizik tedavinin ağrı ve günlük yaşam aktivitesine etkileri. *Romatizma* 2005; 20: 33-37.
158. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis. part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *OsteoArthritis and Cartilage* 2007; 15: 981-1000.

159. Nacitarhan V, Kısa M, Demir F, Hizmetli F, Elden H. Diz osteoartritli hastalarda fonoforez ve konvansiyonel ultrason etkinliği. C. Ü. Tıp Fakóltesi Dergisi 2005; 27: 24-28.
160. Kokino S, Göksoy T, Arsal G. Poliklinik taramalarda gonartrozun yeri, etkileyen faktörlerin istatistiksel değerlendirilmesi. Cerrahpařa Tıp Bólteni 1978; 11: 235-245.
161. Yurtkuran M, Alp A, Konur S, Özçakır S, Bingöl U. Laser acupuncture in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized controlled study. Photomed Laser Surg 2007; 25: 14-20.
162. Hegedüs B, Viharos L, Gervain M, Gálfi M. The effect of low-level laser in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Photomed Laser Surg 2009; 27: 577-584.
163. Ko H, Akıyoshi S. The treatment of pain due to overuse in athletes II Low reactive level laser therapy of pain due to overuse in athletes. Pain Clinic 2004; 25: 754-763.
164. Öneş ÇK, Çağlar N, Tetik S, Aydın T, Gündüz B. Diz osteoartrinde polarize ışık tedavisinin etkisi. Fiziksel Tıp 2001; 4: 29-32.
165. Taşçıoğlu F, Kuzgun S, Armağan O, Ögütler G. Short-term effectiveness of ultrasound therapy in knee osteoarthritis. JIMR 2010; 38: 1233-1242.
166. Kozanoğlu E, Basaran S, Güzel R, Uysal FG. Short term efficacy of ibuprofen phonophoresis versus continuous ultrasound therapy in knee osteoarthritis. Swiss Med Wkly 2003; 133: 333-338.
167. Ozgönel L, Aytakin E, Durmuşoğlu G. A double-blind trial of clinical effects of therapeutic ultrasound in knee osteoarthritis. Ultrasound Med Biol 2009; 35: 44-49.

6. EKLER

Ek-A. Aydınlatılmış (Bilgilendirilmiş) Onay Formu Örneği

Hekimin Açıklaması

Osteoartrit ya da dejeneratif eklem hastalığı (kireçlenme), herhangi bir eklem üzerine yük binen yüzeyinin hasar gördüğü bir durum olup, eklem zamana ve kullanıma bağlı ilerleyici bozulmasıdır. Bu durum eklemlerin normal, ağrısız, yumuşak hareketlerini bozar ve özellikle bacakta geliştiği zaman vücudun ağırlığını taşıma yeteneğini bozabilir. En çok kullanılan ve yük altında kalan eklemlerde bozulma daha erken başlar. Bu şekilde bir çok eklem etkilenebilir; ancak diz en sık etkilenen eklemlerimizdendir. En çok orta yaşlı ve yaşlı kişiler etkilenebilir. Genetik yatkınlık, diyet alışkanlıkları, östrojen kullanımı, kemik yoğunluğu, kas gücü, eklem esnekliği, şişmanlık gibi birçok faktör neden olarak sorumlu tutulmuştur.

Diz osteoartriti yani gonartroz eklem aralığının daralması, kemik yüzeyleri arasındaki yüzeyleri koruyan amartisör görevi gören menisküslerin ezilmesi, sertleşmesi, ayrışmamış /ayrışmış yırtıklar oluşması, kemik kırıkta yüzeylerin aşınması, yer yer defektler oluşması, kapsülün ve diz bağlarının elastiki özelliğini kaybetmesi, damarsal dokunun azalması ya da artması şeklinde bozulmasıdır. Kadınlarda erkeklere göre iki kat fazla görülür. Bu hastalıktan etkilenenlerin çoğu 50 yaşın üzerindedir. Hastalık yıllar içinde yavaş yavaş gelişir. En önemli şikayetler ağrı, dizde şişlik ve eklemdeki tutukluluk hissidir.

Pes anserin bursiti sıklıkla orta ve ileri yaşlarda diz osteoartriti (diz kireçlenmesi) olan hastalarda görülür. Dizin iç tarafında eklem çizgisinin 2-3 cm kadar aşağısında kasların yapışma yerinde, tendonlar ile kemik arasında bulunan bursanın (keseciğin) iltihaplanmasıdır. Bu bursa iltihaplandığında diğer bursitlerde olan belirgin bir şişlik ele gelmeyebilir, o bölgede basmakla ağrı olur. Bu hastalarda özellikle merdiven ve yokuş çıkma esnasında dizin iç tarafından başlayıp yukarıya doğru yayılan bir ağrı vardır.

Diz eklemindeki kırıkta ve kemik yapının aşınması, zedelenmesi ve tendonlar ile kemik arasında bulunan bursanın (keseciğin) iltihaplanması sonucu oluşan ağrı, hareket kısıtlılığının tedavisinde fizik tedavi yöntemleri ve bu bölgeye uygulanan lokal enjeksiyonlar faydalıdır. Fizik tedavi ve rehabilitasyon programları

farklı hasta gruplarında uygulanabilen, hastalığa bağlı sorunları (ağrı, dolaşım bozukluğu, kas gücü kaybı, kontraktür vb) gidermeyi, yaşam kalitesini arttırmayı amaçlayan tedavi yöntemleridir. Tedavide başlıca ısıtıcı ve soğutucu ajanlar (soğuk uygulamalar, yüzeysel ve derin ısı uygulamaları, vs) , elektriksel akım tedavileri (galvanik akım, diadinamik akım, TENS, vs) ve biofeedback, traksiyon, manipulasyon, egzersiz, masaj, lazer gibi diğer yöntemler kullanılmaktadır.

Fizik tedavi yöntemlerinden ultrason (US), derin ısıtıcı olarak kullanılan bir fizik tedavi yöntemidir. US, yumuşak doku romatizmaları, kas-tendon yaralanma ve iltihapları, bel-boyun fitikleri, kireçlenmeler, burkulma ve zorlanmaların vs. tedavisinde 40 yıldan fazla süredir kullanılmaktadır. Ultrason kanser, enfeksiyonlar, kontrol altına alınmamış yüksek tansiyon, şeker hastalığı, kalp yetmezliği ve aktif damar hastalıklarında sakıncalıdır. Ayrıca büyüme çağındaki çocuklar ve hamilelere de uygulanamaz.

Lazer, kısaca 'yoğunlaştırılmış ışık' şeklinde tanımlanabilir. Düşük doz lazer tedavisi osteoartrit (kireçlenme) tedavisinde alternatif bir tedavi olarak yaklaşık 20 yıl önce tanımlanmıştır. Düşük doz lazer tedavisinin 2 ana tedavi edici etkisi, doku iyileşmesini arttırması ve ağrıyı azaltmasıdır. Lazer yara iyileşmesi, yanıklar, deri ülserleri, kırıklar, sinir dokusunun iyileşmesi, kireçlenmeler, bel fitiği, yumuşak doku romatizmaları, uzun süreli ağrı, iltihaplı romatizmal hastalıkların tedavisinde kullanılır. Lazer kanser, deri enfeksiyonları, aktif damar hastalıkları olan kişilerde kullanılmaz. Yine gebelere, epilepsi (sara hastalığı) hastalığı olanlara, kalp pili taşıyanlara da uygulanmaz.

Biz burada her iki gruba standart tedavi olarak 2 hafta boyunca, haftada 5 gün konvansiyonel TENS ve egzersiz uygulayacağız. Birinci gruba standart tedaviye ilaveten 2 hafta boyunca, haftada 5 gün, 5 dakika süresince, 1,5 W/cm² dozunda aktif sürekli US, ikinci gruba ise standart tedaviye ek olarak 2 hafta boyunca, haftada 5 gün, yeterli dozda (1-3 J/ cm², 1 dakika) lazer tedavisi verilecektir.

Bu çalışmada etkinliği ve güvenilirliği yapılan çalışmalarla kanıtlanmış ve 1940'lardan beri günlük pratikte kullanılmakta olan fizik tedavi yöntemleri kullanılacaktır. Bu yöntemlerden TENS ve egzersiz tedavileri çalışmaya katılan tüm hastalara verilecektir. Çalışmaya katılan tüm hastaların yarısına lazer tedavisi, diğer yarısına ultrason tedavisi ilaveten uygulanacaktır. Sonuçta lazer tedavisi uygulanan

ve ultrason tedavisi uygulanan hastalar arasında etkinlik açısından karşılaştırma yapılacak, böylelikle diz osteoartriti (kireçlenme) olan hastalarda uygulanan TENS + egzersiz tedavisine eklenen ultrason ile lazer tedavisinin etkinlikleri araştırılacaktır.

Bu çalışmada sizler bu iki tedavi grubundan birini seçmekte özgürsünüz.

Tedavinin etkinliğini (yaşam kalitesine etkisi) değerlendirmek için bazı ölçümler kullanılmaktadır. Tedavi öncesi ve sonrası size soracağımız bu ölçümlerde yer alan sorularla tedavinin fiziksel, sosyal durumunuzu kısacası yaşam kalitenizi ne kadar düzelttiğini saptamayı amaçlıyoruz. Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız. Eğer araştırmayı kabul ederseniz fiziksel tıp ve rehabilitasyon kliniğinde araştırma görevlisi doktor Tülün Kaya Güçer ile telefonla irtibat (05055677626) kurarak tedavi ile ilgili karşılaşılabilecek her türlü problemi rahatlıkla anlatabileceksiniz. Yaşınız, adresiniz ve kimlik bilgileriniz kaydedilecektir. Bu kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden kullanılacaktır. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret talep edilmeyecek, aynı zamanda size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına sahipsiniz.

Katılımcının/Hastanın Beyanı

Bu araştırmalar ile ilgili bilgiler bana aktarıldı. Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ve saygıyla yaklaşılacağına inanıyorum.

Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin büyük bir gizlilikle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim.

Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum, bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan isterse dolaylı olsun araştırma uygulamasından

kaynaklanan nedenlerle meydana gelecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Araştırmaya katılım konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde ‘katılımcı’(denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı-soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı-soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı-soyadı, nvanı:

Adres:

Tel:

İmza

EK-B. WOMAC Skalası

A BÖLÜMÜ

HASTA İÇİN AÇIKLAMALAR

Aşağıdaki sorular incelenen eklem ya da eklemlerde artrit (kireçlenme) bağlı olarak hissettiğiniz ağrı ile ilgilidir. Her durum için son 24 saat içinde hissettiğiniz ağrı şiddetini belirtiniz.

SORU: Ne kadar ağrınız var?

1.Düzgün bir zeminde yürüme

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.Merdiven inip çıkma

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.Gece yatağın içinde

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.Otururken ya da yatarken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.Ayakta dururken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B BÖLÜMÜ

HASTA İÇİN AÇIKLAMALAR: Aşağıdaki sorular incelenen eklem ya da eklemlerde son 24 saat içinde hissettiğiniz eklem sertliğinin (ağrısının değil) miktarı ile ilgilidir. Sertlik, eklemlerinizi hareket ettirirken hissettiğiniz kısıtlanma veya yavaşlamadır.

6.Sabah kalktığımızda sertliğinizin şiddeti nedir?

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7.Günün daha sonraki saatlerinde otururken, uzanırken veya istirahatte sertliğinizin şiddeti nedir?

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C BÖLÜMÜ

HASTA İÇİN AÇIKLAMALAR:Aşağıdaki sorular fiziksel durumunuzla ilgilidir.Bu deyimle hareket etme ve günlük yaşamdaki ihtiyaçlarınızı yerine getirebilme yeteneğinizi kastediyoruz.Aşağıdaki her aktivite için incelenen eklem ya da eklemlerinize ilgili son 24 saat içinde artrite (kireçlenmeye) bağlı olarak ne kadar zorlandığınızı işaretleyiniz.

SORU:Ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

8.Merdiven inerken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9.Merdiven çıkarken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.Sandalyeden kalkarken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11.Ayakta dururken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12.Yere eğilirken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13.Düzgün zeminde yürürken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Arabaya binip-inerken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Alışverişe giderken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Çorap giyerken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Yataktan kalkarken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. Çorap çıkarırken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Yatakta yatarken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Banyoya girip-çıkarken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Otururken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22.Tuvalete girip-çıkarken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23.Ağır ev işleri yaparken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24.Hafif ev işleri yaparken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK-C. LEQUESNE DİZ OA İNDEKSİ

1-Geceleri ağrınız oluyor mu?			
Olmuyor (0)	sadece hareketle oluyor (1)	hareket etmesem de oluyor (2)	
2-Sabah tutukluğunuz oluyor mu?			
1 dakika veya altında (0)	15 dakika(1)	15 dakikadan fazla (2)	
3-30 dakika ayakta durunca diz ağrınız oluyor mu?			
Olmuyor (0)	oluyor (1)		
4-Yürüme sırasında diz ağrınız oluyor mu?			
Olmuyor (0)	belli bir mesafe yürüyünce (1)	yürümeye başlar başlamaz (2)	
5-Kollarınızın yardımı olmaksızın oturur pozisyondan kalkarken ağrınız oluyor mu?			
Yok (0)	var (1)		
6-En fazla ne kadar yürüebiliyorsunuz? (diz ağrınız varken)			
Sınırsız (0)	300-500 m (4)		
1 km'den fazla (1)	100-300 m (5)		
1 km (15 dakika) (2)	100 m'nin altında (6)		
500-900 m (3)	1 koltuk değneği(veya 1 bastonla) (+1)		
	2 koltuk değneği(veya 2 bastonla) (+2)		
7. Aşağıdaki aktiviteleri yapabiliyor musunuz?			
Merdiven çıkabilme:	kolay (0)	zorlukla (0,5) (1) (1,5)	imkansız (2)
Merdiven inebilme:	kolay (0)	zorlukla (0,5) (1) (1,5)	imkansız (2)
Çömelebilme:	kolay (0)	zorlukla (0,5) (1) (1,5)	imkansız (2)
Engebeli arazide yürüme:	kolay (0)	zorlukla (0,5) (1) (1,5)	imkansız (2)

7. ÖZGEÇMİŞ

21.08.1976 tarihinde Sivas'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 2001 yılında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun oldum. 2007 yılında Fırat Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım. Halen aynı görevime devam etmekteyim. Evliyim.