



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MERAM TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**DİZ OSTEOARTRİTİNDE YÜKSEK YOĞUNLUKLU LAZER
TEDAVİSİNİN EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI, AĞRI, YAŞAM
KALİTESİ, KAS GÜCÜ VE FEMORAL KIKIRDAK KALINLIĞI
ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Burak EKİCİ

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2022

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**DİZ OSTEOARTRİTİNDE YÜKSEK YOĞUNLUKLU LAZER
TEDAVİSİNİN EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI, AĞRI, YAŞAM
KALİTESİ, KAS GÜCÜ VE FEMORAL KIKIRDAK KALINLIĞI
ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Burak EKİCİ

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Banu ORDAHAN

KONYA, 2022

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince her zaman bana destek olan, değerli bilgilerinden yararlandığım saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Hatice Uğurlu'ya, Prof. Dr. Sami Küçükşen'e ve Doç. Dr. Banu Ordahan'a içtenlikle teşekkür ederim.

Hem mesleki hem hayatla ilgili tecrübeleriyle yoluma ışık tutan, yardım ve desteğini hep üzerimde hissettiğim, tez sürecinde her konuda desteğini esirgemeyen tez hocam Doç. Dr. Banu Ordahan'a ayrıca teşekkür eder sevgi ve saygılarımı sunarım.

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli arkadaşlarım; Uzm. Dr. Yusuf Emre Yılmaz, Uzm. Dr. Behiye Kuşoğlu Yazar, Uzm. Dr. Nihal İrem Sak, Uzm. Dr. Huriye Çelik Özden Uzm. Dr. Kaan Uslu, Dr. Salih Karvanlı'ya teşekkür ederim.

Kliniğimiz fizyoterapistlerine, elektroterapi teknisyenlerine, hemşirelerine ve diğer yardımcı sağlık personeline teşekkür ederim.

Bu süreçte desteğiyle her zaman yanımda olan kıymetli eşim Sema Nur Mutlu Ekici'ye ve bugünlere gelmemde en önemli katkıları sağlayan ve maddi, manevi destekçim aileme sevgi ve saygılarımla.

Ağustos 2022

Dr. Burak EKİCİ

ÖZET

DİZ OSTEOARTRİTİNDE YÜKSEK YOĞUNLUKLU LAZER TEDAVİSİNİN EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI, AĞRI, YAŞAM KALİTESİ, KAS GÜCÜ VE FEMORAL KIKIRDAK KALINLIĞI ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

DR. BURAK EKİCİ

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2022

Amaç: Bu çalışmada diz osteoartriti olan hastalarda yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin (YYLT) eklem hareket açıklığı, ağrı, yaşam kalitesi, kas gücü ve femoral kıkırdak kalınlığı üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Kasım 2021-Nisan 2022 tarihleri arasında başvuran anamnez, fizik muayene ve görüntüleme yöntemleriyle diz osteoartriti tanısı alan 60 çalışmaya alındı. Çalışma şartlarını oluşturan hastalar randomize edilerek her grupta 30'ar hasta olacak şekilde iki gruba ayrıldı. İlk gruba 3 hafta (haftada 5 gün toplam 15 seans) süre ile hotpack, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), egzersiz ve yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (YYLT) (haftada 3 gün toplam 9 seans), ikinci gruba 3 hafta (haftada 5 gün toplam 15 seans) süre ile hotpack, TENS, egzersiz ve plasebo lazer tedavisi uygulandı. Hastalar belirlenen ölçeklerle tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedaviden 3 ay sonra değerlendirildi. Eklem hareket açıklığı ölçümü için gonyometre, ağrı için vizüel analog skala (VAS), ağrı ve fonksiyonu değerlendirmek için WOMAC Osteoartrit İndeksi, yaşam kalitesi için SF-36 Yaşam Kalitesi ölçeği, diz fleksiyon ekstansiyon kas gücü ölçümü için Biodex System 3 izokinetik cihaz ve femoral kıkırdak kalınlığı ölçümü için ultrasonografi cihazı kullanıldı.

Bulgular: Tedavi sonrası her iki tedavi grubunda da diz fleksiyon açısı, VAS, WOMAC Osteoartrit İndeksi, SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği, izokinetik kas gücü ve femoral kıkırdak kalınlığı ölçümlerinde düzelme gözlemlendi. Diz fleksiyon açısı YYLT grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdi, sham lazer grubunda ise tedavi sonrası-3.ay karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. Femoral kıkırdak kalınlığında YYLT grubu tedavi öncesi-sonrası karşılaştırma hariç her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artış sağlandı. SF-36 fiziksel komponent ölçümlerinde YYLT grubu tedavi öncesi-sonrası karşılaştırma hariç

diğer karşılaştırmalarda her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. SF-36 mental komponent ölçümlerinde ise her iki grupta da tedavi öncesi-sonrası karşılaştırmalar hariç istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görüldü. WOMAC Osteoartrit İndeksi ağrı alt ölçeği, sertlik alt ölçeği ve total skorlarında sham lazer grubunda tedavi öncesi-sonrası karşılaştırma hariç her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. WOMAC Osteoartrit İndeksi fiziksel fonksiyon alt ölçeği skorlarında ise her iki grupta da tedavi öncesi-sonrası karşılaştırmalar hariç diğer skorlarda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlemlendi. VAS puanlarında her iki grupta da tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamlı gelişme sağlandı. İzokinetik kas gücü ölçümlerinde Peak Tork ve Peak Tork/Vücut Ağırlığı fleksiyon 60° açısal hızda tedavi öncesi-sonrası iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı diğer tüm zamanlarda anlamlı saptanmadı. Peak Tork ve Peak Tork/Vücut Ağırlığı ölçümlerinde ekstansiyon 60°, ekstansiyon 180° ve fleksiyon 180° açısal hızlarda istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmadı. Ortalama Peak Tork ekstansiyon 60° açısal hızda sham lazer grubunda tedavi öncesi-3.ay karşılaştırmada anlamlı saptandı, fleksiyon 60° açısal hızda her iki grupta da tedavi öncesi-sonrası ve tedavi öncesi-3.ay karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı tespit edildi. Ekstansiyon ve fleksiyon 180° açısal hızlarda ortalama Peak Tork değerlerinde iki grupta da istatistiksel anlamlı farklılık oluşmadı.

Sonuç: Diz osteoartriti tedavisinde kanıt düzeyi yüksek olan egzersiz her zaman ön planda olmalıdır. Hastalara uygulanan hotpack ve TENS tedavisi de diz osteoartriti tedavisinde etkilidir. YYLT tedavisi ve sham lazer tedavisinin etkinliğinde belirgin farklılık saptanmadı.

Anahtar Sözcükler: diz osteoartriti, lazer, YYLT, egzersiz, femoral kıkırdak kalınlığı, izokinetik kas gücü

ABSTRACT
**EVALUATION OF THE EFFECT OF HIGH-INTENSITY LASER THERAPY ON
RANGE OF MOTION, PAIN, QUALITY OF LIFE, MUSCLE STRENGTH AND
FEMORAL CARTILAGE THICKNESS IN KNEE OSTEOARTHRITIS**

BURAK EKICI MD

DOCTORATE THESIS

KONYA, 2022

Objective: The aim of this study was to evaluate the effects of high intensity laser therapy (HILT) on range of motion, pain, quality of life, muscle strength and femoral cartilage thickness in patients with knee osteoarthritis.

Material and Methods: Sixty patients who were admitted between November 2021 and April 2022 and diagnosed with knee osteoarthritis based on anamnesis, physical examination and imaging methods were included in the study. The patients who formed the study conditions were randomized and divided into two groups with 30 patients in each group. Hotpack, transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), exercise and HILT (total 9 sessions 3 days a week) for 3 weeks (5 days a week for a total of 15 sessions) for the first group, and for the second group hotpack, TENS, exercise and placebo laser treatment were applied for 3 weeks (5 days a week for a total of 15 sessions). The patients were evaluated with the determined scales before the treatment, at the end of the treatment and at the 3rd month. Goniometer for joint range of motion measurement, visual analog scale (VAS) for pain, WOMAC Osteoarthritis Index to assess pain and function, SF-36 Quality of Life scale for quality of life, Biodex System 3 isokinetic device for knee flexion extension muscle strength measurement, and ultrasonography was used for femoral cartilage thickness measurement.

Results: Knee flexion angle showed a statistically significant increase in the HILT group, but it was not statistically significant in the sham laser group when compared to the after treatment-3rd month. There was a statistically significant increase in femoral cartilage thickness in both groups, except for the comparison before-after treatment in the HILT group. Statistically significant improvement was found in both groups in SF-36 physical component measurements, except for the comparison before-after the treatment in the HILT group. In SF-36 mental component measurements, statistically significant improvement was observed in both groups, except before-after treatment comparisons. Statistically significant improvement was found in

both groups in the WOMAC Osteoarthritis Index pain subscale, stiffness subscale and total scores, except for the pre-post treatment comparison in the sham laser group. A statistically significant improvement was observed in the WOMAC Osteoarthritis Index physical function subscale scores in both groups, except for the pre-post treatment comparisons. There was a statistically significant improvement in VAS scores at all times in both groups. In the isokinetic muscle strength measurements, Peak Torque and Peak Torque/Body Weight were not statistically significant at all other times in both groups before-after the treatment at flexion 60° angular velocity. In the measurements of Peak Torque and Peak Torque/Body Weight, there was no statistically significant difference in the angular velocities of extension 60°, extension 180° and flexion 180°. Average Peak Torque extension was found to be significant in the sham laser group at 60° angular velocity in the pretreatment-3 month comparison, while flexion at 60° angular velocity was found to be statistically significant in both groups pre-post treatment and pretreatment-3 month comparisons. There was no statistically significant difference between the two groups in the average Peak Torque values at extension and flexion 180° angular velocities.

Conclusion: Exercise, which has a high level of evidence, should always be at the forefront in the treatment of knee osteoarthritis. Hotpack and TENS therapy applied to patients are also effective in the treatment of knee osteoarthritis. There was no significant difference in the efficacy of HILT and sham laser treatment.

Keywords: knee osteoarthritis, laser, HILT, exercise, femoral cartilage thickness, isokinetic muscle strength

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Osteoartrit	3
2.1.1. Prevalans	3
2.1.2. Etiyoloji ve Risk Faktörleri.....	5
2.1.3. Patogenez	7
2.1.4. Sınıflandırma.....	9
2.2. Diz Osteoartriti	11
2.2.1. Diz Anatomisi	11
2.2.1.1. Kemikler.....	12
2.2.1.2. Diz Eklemi.....	12
2.2.1.3. Menisküsler	12
2.2.1.4. Ligamentler	13
2.2.1.5. Eklem Kapsülü	13
2.2.1.6. Bursalar	14
2.2.1.7. Kaslar	14
2.2.1.8. Sinirler.....	14
2.2.1.9. Damarlar.....	14
2.2.1.10. Diz Eklemine Biyomekaniği.....	14
2.2.2. Klinik Özellikler	15
2.2.3. Tanı Kriterleri	16
2.2.4. Görüntüleme	16
2.2.4.1. Direkt Grafi	17
2.2.4.2. Ultrasonografi.....	18
2.2.4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	18
2.2.5. Laboratuvar Bulguları	19
2.2.6. Tedavi	19
2.2.6.1. Farmakolojik Olmayan Tedaviler	19

2.2.6.2. Farmakolojik tedavi.....	25
2.2.6.3. Yeni tedaviler	27
2.2.6.3. Cerrahi tedaviler	29
3. GEREÇ ve YÖNTEM	29
3.1. Etik Kurul Onayı	29
3.2. Olgular	29
3.3. Olguların Seçimi	29
3.4. Tedavi Protokolü	31
3.5. Değerlendirme Yöntemleri	34
3.5.1. Hasta Değerlendirme Formu	34
3.5.2. SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği.....	36
3.5.3. Western OntarioMacMaster (WOMAC)	37
3.5.4. Görsel Analog Skala (VAS).....	37
3.5.5. İzokinetik Kas Gücü Ölçümü.....	37
3.6. İstatistiksel Analiz	39
4. BULGULAR	40
5. TARTIŞMA	64
6.SONUÇ	71
7. KAYNAKLAR	72
Ek 1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	83

TABLÖLAR DİZİNİ

- Tablo 1. Osteoartritin alt grupları için sınıflandırma**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 2. Çalışmanın Akış Diyagramı.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 3. Grupların Yaş, VKİ ve Semptom Süreleri Yönünden Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 4. Grupların Sosyodemografik Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 5. Eklem Hareket Açıklığı Fleksiyon Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 6. Eklem Hareket Açıklığı Ekstansiyonu Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 7. Medial Kondil Kalınlığı Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 8. Interkondiler Aralık Kalınlığı Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 9. Lateral Kondil Kalınlığı Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 10. SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeğinin Fiziksel Komponent Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 11. SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeğinin Mental Komponent Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 12. WOMAC Ağrı Alt Ölçeği Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 13. WOMAC Fiziksel Fonksiyon Alt Ölçeği Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 14. WOMAC Sertlik Alt Ölçeği Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 15. WOMAC Total Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 16. VAS Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 17. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Ekstansiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 18. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Fleksiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 19. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Ekstansiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 20 İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Fleksiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 21. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Ekstansiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 22. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Fleksiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 23. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Ekstansiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 24. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Fleksiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 25. İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Ekstansiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 26. İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Fleksiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 27. İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Ekstansiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

Tablo 28. İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Fleksiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1. Diz OA patogenezi.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 2. Diz eklemi önden ve arkadan görünümü**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 3. Kellgren-Lawrence Evrelemesi.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 4. Dize uygulanan Hotpack ve TENS tedavisi.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 5. BTL 6000 marka lazer cihazı ve dize uygulanan lazer tedavisi**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 6. Kuadriseps izometrik güçlendirme egzersizleri**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 7. Diz fleksiyon ve ekstansiyon EHA**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 8. Ultrasonografi probunun pozisyonu.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 9. Femoral kıkırdak kalınlığı ultrasonografik görünümü**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 10. Biodex System-3 izokinetik cihaz.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Şekil 11. İzokinetik kas gücü ölçümü**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

KISALTMALAR

AVG-PT	: Ortalama Peak Tork
DYLT	: Düşük Yoğunluklu Lazer Tedavisi
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
LT	: Lazer Tedavisi
KFT	: Konvansiyonel Fizik Tedavi
KL	: Kellgren/Lawrence
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NMES	: Nöromuskuler Elektrik Stimulasyonu
NSAİİ	: Nonsteroidal Antiinflamatuvar İlaçlar
OA	: Osteoartrit
PEMF	: Pulsed Elektromanyetik Alan Tedavisi
PFERK	: Patellofemoral Eklem Reaksiyon Kuvveti
PRP	: Plateletten Zengin Plazma
PT	: Peak Tork
PT/VA	: Peak Tork/ Vücut Ağırlığı
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu
USG	: Ultrasonografi
VA	: Vücut Ağırlığı
VAS	: Vizuel Analog Skala

VKİ : Vücut Kitle İndeksi

YYLT : Yüksek Yoğunluklu Lazer Tedavisi



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA) ağrı ve işlevsel disabiliteye neden olan eklem inflamasyonu ve yapısal değişiklikleri içeren yaygın bir artrit formudur (Cross ve ark. 2014). OA, geçmişte eklem kırıkdağının bozukluğu olarak kabul edilse de günümüzde sinovyum, subkondral kemik, eklem kapsülü, kas ve ligamentlerin etkilendiği bir eklem hastalığı olarak kabul edilmektedir (Goldring ve Goldring 2010). Diz osteoartriti ise kırıkdağ kaybı ile karakterize ağrı, sakatlık ve düşük yaşam kalitesi ile ilerleyen tüm eklemi etkileyen dejeneratif inflamatuvar bir hastalıktır (Li ve ark. 2021).

Tanı Kriterleri (Altman ve ark. 1986)

KLİNİK

1. Son 1 ayda ayın çoğu gününde diz ağrısı varlığı
2. Krepitasyon alınması
3. <30 dakika sabah tutukluğu olması
4. >38 yaş
5. Eklemde büyüme varlığı

KLİNİK VE RADYOLOJİK

1. Son 1 ayda ayın çoğu gününde diz ağrısı varlığı
2. Radyolojide eklem kenarında osteofit varlığı
3. Tipik OA sinoviyal sıvı analizi
4. >40 yaş
5. <30 dakika sabah tutukluğu olması
6. Krepitasyon alınması

Ağrı, tutukluk ve hareket kısıtlılığı ana semptomlar olmakla birlikte krepitasyon, eklem şişliği, dizde genişleme ve varus-valgus deformiteleri görülebilir (Abhishek ve Doherty 2013).

Diz osteoartriti radyolojik olarak Kellgren-Lawrence Klasifikasyonu ile derecelendirilir. Evre 0: OA'nın radyografik özellikleri yok, evre 1: eklem aralığında kuşku daralma ve muhtemel osteofit görünümü, evre 2: kesin osteofitler ve eklem aralığında

muhtemel daralma, evre 3: multiple osteofitler, eklem aralığında kesin daralma, skleroz, muhtemel kemik deformitesi, evre 4: büyük belirgin osteofitler, eklem aralığında ciddi daralma, şiddetli skleroz ve belirgin kemik deformitesi (Kellgren ve Lawrence 1957).

Diz OA tedavisinde multidisipliner bir yaklaşım gereklidir. Diz OA için konservatif tedavi farmakolojik ve farmakolojik olmayan yöntemlerden oluşur (Weleslassie ve ark. 2021). Farmakolojik tedaviler non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar, intraartiküler kortikosteroid ve hyaluronik asit tedavileri gibi tedavilerdir. Non-farmakolojik tedaviler ise yaşam tarzı değişiklikleri, egzersiz tedavisi ve fizik tedavi modalitelerini içerir. Bu tedavi yaklaşımları ağrıyı gidermek, komplikasyonları azaltmak veya ortadan kaldırmak ve hastalığın ilerlemesini önlemek için kullanılır (Gay ve ark. 2016, Hussain ve ark. 2016).

Egzersiz tedavisinin ağrıyı azalttığına dair güçlü kanıtlar mevcuttur. Kas gücünü ve kas esnekliğini artırarak fonksiyonel iyileşmede etkili olur. Diz osteoartritinde egzersiz tedavisine fizik tedavi ajanlarının eklenmesi klinik sonuçları iyileştirmiştir (Gay ve ark. 2016).

Lazer tedavisi (LT), non-invaziv ve ağrısız bir yöntemdir. Düşük yoğunluklu lazer tedavisi (DYLT) daha yaygın kullanılır, ancak yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (YYLT), daha yüksek yoğunluklu radyasyona sahip yeni, ağrısız ve güçlü bir tedavi yöntemidir. YYLT'nin DYLT'ye göre avantajı, daha derin ve daha büyük eklemlere ulaşabilmesidir. YYLT, ağrı ve ödemi azaltır lokal kan dolaşımını artırır, doku yenilenmesini iyileştirir. YYLT, analjezi, biyostimülasyon ve antiinflamatuvar etkileri nedeniyle ağrılı durumlarda tercih edilebilir. YYLT, omuz ağrısı (Kim ve ark. 2015), bel ağrısı (Fiore ve ark. 2011, Kaydok ve ark. 2020), lateral epikondilit (Kaydok ve ark. 2020) gibi birçok kas-iskelet sistemi probleminde kullanılsa da diz osteoartritinde YYLT ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Akaltun ve ark. 2021).

Diz osteoartriti patofizyolojisinde birçok faktör etkili olmasına rağmen, kıkırdak kaybı çok önemli bir rol oynamaktadır. Güncel birçok tedavi yöntemi kıkırdak hasarını azaltma ve kıkırdak üretimini arttırmayı amaçlamaktadır. Kıkırdak kalınlığı, kıkırdak-kemik arayüzündeki keskin hiperekoik çizgi ile sinoviyal kıkırdak arayüzündeki ince hiperekoik çizgi arasındaki mesafedir (Akaltun ve ark. 2021).

Sonuç olarak evre 2-3 diz osteoartritli hastalarda yüksek yoğunluklu lazer ile yapılmış az sayıda çalışma bulunması ve lazerin diz fleksiyon-ekstansiyon kas gücü ve kıkırdak kalınlığı üzerine etkisine dair çalışma bulunmaması nedeniyle hastaların tedavisinde yüksek yoğunluklu

lazer tedavisinin diz fleksiyon-ekstansiyon kas gücüne ve kıkırdak kalınlığına etkisini değerlendirme amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Osteoartrit

Osteoartrit(OA) bir kas iskelet sistemi hastalığı olup, sık görülmektedir. Yaşlı popülasyonda disabilitenin önde gelen bir nedeni olup ağrıya, fonksiyonel kayba ve kaliteli yaşam süresinde azalmaya yol açar (Pereira ve ark. 2015, Abramoff ve Caldera 2020).

Eskiden yalnızca eklem kıkırdağının bozukluğu olarak düşünülse de, artık kalsifiye kıkırdak, subkondral kortikal ve trabeküler kemik, eklem kapsüler dokuları ve sinovyum dahil olmak üzere tüm periartiküler yapıların etkilendiği kabul edilmektedir (Goldring ve Goldring 2010).

Diz, kalça ve eller sıklıkla tutulan eklemlerdir. Ağrı, tutukluk, şişlik ve fonksiyon kaybına yol açan OA; kıkırdak degredasyonu, sinoviyal inflamasyon, osteofit oluşumu ve kemik remodellingi da dahil olmak üzere tüm eklemi etkileyen patoloji ile karakterizedir (Kolasinski ve ark. 2020).

OA gelişmiş ülkelerde %1-2,5 gibi ciddi bir sosyoekonomik yüke sahiptir (Glyn-Jones ve ark. 2015). Bu yük OA hastalarında iş gücü kaybına neden olmasından kaynaklanır (Altman 2010).

2.1.1. Prevalans

OA'nın tahmini prevalansı ve insidansı, OA'nın tanımına, değerlendirilen ekleme ve çalışılan popülasyona bağlı olarak değişebilmektedir (Vina ve Kwoh 2018). Altmış yaş ve üzeri kadınların % 18'ini erkeklerin %10'unu etkilediği bildirilmiştir (Glyn-Jones ve ark. 2015).

Framingham çalışmasında, 63-94 yaş radyografik diz OA prevalansı %33 olarak tahmin edilmiştir ve prevalans kadınlarda (%34) erkeklere (%31) göre biraz daha fazladır. Aynı çalışmada semptomlu diz OA prevalansı %9.5 ve erkeklerde (%6,8) kadınlara (%11,4) göre anlamlı derecede daha düşük saptanmıştır. Fallon Community Health Plan verilerine göre, 20-89 yaş arasında diz OA insidansı 240/100.000, el OA 100/100.000 ve kalça OA 88/100.000 olarak bulunmuştur (O'Neill ve ark. 2018).

Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi I (NHANES I), 25-74 yaş arasındaki ABD nüfusunun %12.1'inin klinik olarak bazı eklemlerin OA'sını tanımladığını göstermiştir. 45 yaş

ve üzeri yetişkinlerde diz OA prevalansı Johnston County Osteoartrit Çalışmasında %27.8, Framingham çalışmasında %19.2 ve NHANES III'te 60 yaş ve üzerindeki yetişkinlerde prevalans %37.4 olarak bulunmuştur. Johnston County Osteoartrit Çalışmasında kalça OA prevalansı 45 yaş ve üzeri erişkinlerde yüksek (%27.0), ancak 65 yaş ve üzeri 4.855 kadın üzerinde yapılan başka bir ABD toplum temelli çalışmada, prevalans sadece %7.2 olarak saptanmıştır. Framingham çalışmasında el OA prevalansı genel olarak %27.2 ve yaşlılar arasında %80 ve üzerine ulaşmıştır (Lawrence ve ark. 2008).

OA'lı hastalarda mortalite riski normal popülasyona göre artmıştır. Radyografik ve semptomatik olarak diz ya da kalça OA'sı olan kişilerde mortalite nedenlerine bakıldığında, kardiyovasküler hastalıklar ve demans ilk sırada yer almaktadır. Diyabet, kanser, kardiyovasküler hastalık öyküsü ve yürüme zorluğu mortalite için önemli risk faktörleri olarak belirlenmiştir (Nuesch ve ark. 2011).

Altmış yaş ve üzeri, diz OA çalışmasında, Kellgren-Lawrence (KL) iki veya üzerinde olan kadınların oranı %70,2, erkeklerin oranı %47 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada ortaya çıkan oranlar beyaz ırk üzerinde yapılan benzer çalışmalardan oldukça yüksek olarak saptanmıştır (Muraki ve ark. 2009). Afrikan Amerikanları değerlendiren bir diğer çalışmada hastalar semptomatik, radyografik ve şiddetli radyografik olarak değerlendirilmiş, hastaların %43'ünün semptomatik olduğu, semptomatik hastaların %28'i radyografik, %16'sı semptomatik, %8 hastanın ise şiddetli radyografik olduğu ifade edilmiştir (Jordan ve ark. 2007). Farklı etnik topluluklarda yapılan çalışmada da sıklığı %6 saptanmış ve kadınlarda prevalansın daha fazla ve düşük eğitim seviyesi, ileri yaş ve obezite ile bağlantılı olduğu belirtilmiştir (Andrianakos ve ark. 2006).

Ülkemizde OA prevalansı ile ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda %14,8-20,9 arasında diz OA sıklığı olduğu bulunmuştur. Bir çalışmada elli yaş üzerinde semptomlu diz OA sıklığı %14,8 olarak tespit edilmiştir (Kacar ve ark. 2005). İzmir'de yapılan diğer bir çalışmada ise kırk yaş üzeri hasta serilerinde semptomatik kalça OA %1,0, el OA % 2,8 ve diz OA %20,9 sıklıkta bildirilmiştir (Yesil ve ark. 2013).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki yaşam süresinin uzamasının yanı sıra, özellikle obezite ve sedanter yaşam tarzı olmak üzere OA için artan risk faktörleri, kalça ve diz OA tanılı insan sayısının önümüzdeki yıllarda önemli ölçüde artıracakını düşündürmektedir (Palazzo ve ark. 2016).

2.1.2. Etiyoloji ve Risk Faktörleri

OA lokal ve sistemik faktörlerin etkileşimi nedeniyle multifaktöriyel etiyolojiye sahip hastalıklar olarak değerlendirilmiştir (Blagojevic ve ark. 2010).

Yaş: OA sıklığı ilerleyen yaşla beraber artmaktadır, bu nedenle yaşlanma, OA'nın ana risk faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Felson ve ark. 2000). Sistemik bir derlemede, 45 yaş altı kadınlarda radyografik diz OA'sı %30,5, semptomatik diz OA %13,2 olarak bulunmuştur. Yaşları 45-59 yıl arası kadınlarda radyografik diz OA'sının sıklığı %41,2, semptomatik diz OA ise %22,7 olarak bildirilmiştir. Her iki cinsten de radyolojik diz OA prevalansının yaşla arttığı ve semptomatik diz OA prevalansının kadınlarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Framingham Çalışması'nda, 45 yaşın üzerinde radyografik diz OA prevalansı %19,2, 80 yaş üzerinde ise %43,7 olarak bildirilmiştir (Felson ve ark. 1987).

Cinsiyet: Diz ve el OA prevalansı kadınlarda erkeklere göre daha yüksektir ve özellikle insidans artışı perimenopozal dönemde saptanmıştır (Srikanth ve ark. 2005). Chingford Çalışmasında, hormon replasman tedavisi alan kadınlarda radyografik diz ve el OA'sı daha az görülmekle birlikte, diz OA'sı için bu daha belirgin bulunmuştur (Spector ve ark. 1997). Başka bir çalışmada, cinsiyet hormonları ile radyografik el, diz ve kalça OA'sı arasında ise net bir ilişki tespit edilememiştir, kadınlarda OA sıklığının hormonal faktörlerden ziyade kırıldak hacminin daha az olması, kemik kaybı ya da kas gücü zayıflığı gibi nedenlerle olabileceği sonucuna varılmıştır (de Klerk ve ark. 2009).

İrk: Bazı çalışmalarda siyahlarda hem semptomatik hem de radyografik diz OA prevalansı daha yüksek bulunmuş ve özellikle siyah kadınlarda bu fark anlamlı saptanmıştır (Jordan ve ark. 2007). Başka bir çalışmada Çinli kadınlarda beyaz kadınlara göre radyografik ve semptomatik diz OA'sı anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Çinli kadınlarda vücut kitle indeksi (VKİ) daha düşük olmasına rağmen diz OA yüksek saptanması, yaşam tarzı ile ilgili olarak çömelme ile dize fazla yük binmesinden kaynaklanmaktadır (Muraki ve ark. 2009). Beijing Osteoartrit Çalışması ile Framingham Çalışması karşılaştırıldığında, beyazlarda radyografik kalça ve el OA'sı daha sık bildirilmiştir (Nevitt ve ark. 2002, Zhang ve ark. 2003).

Obezite: Adipoz dokuda üretilen sitokin, kemokin ve metabolik aktif mediatörler (adipokin) proinflamatuvar ve katabolik özelliklere sahiptir. Adipoz dokudan salınan bu mediatörlerin OA'nın patofizyolojik sürecinde rol oynadığı ortaya konmuştur (Runhaar ve ark. 2011). Obezite ile diz OA'sı arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, her 5 birimlik VKİ artışının diz OA'sı riskini %35 artırdığı, kadınlarda erkeklere göre anlamlı şekilde daha güçlü

bir ilişki olduğu ortaya konmuştur (Jiang ve ark. 2012). Framingham Çalışması'nda, diz OA'sı gelişme riskini 5 kg vermenin %50 azalttığı ifade edilmiştir (Christensen ve ark. 2007). El OA'sı ile de obezite ilişkili saptanmıştır. El ya da diz OA'sına göre kalça OA'sı ve vücut ağırlığı arasındaki ilişki ise daha zayıf saptanmıştır (Grotle ve ark. 2008).

Genetik: Çalışmalar OA gelişiminde genetik katkının en az %30 olduğunu göstermektedir (van Meurs ve ark. 2019). Diz OA'sında ise %40, el ve kalça OA'sında %60 oranında genetik faktörler rol oynamaktadır (Johnson ve Hunter 2014).

Beslenme: Besinlerle alınan reaktif oksijen radikalleri yaşla birlikte eklemlerde birikerek hasara neden olabilir. Düşük D vitamini seviyelerinin, diz ve kalça OA insidansı ve progresyonunu artırabileceği düşünülmüştür. C vitamini alımıyla diz ağrısı gelişme riski azalıp radyografik diz OA'sının progresyonunu da üç kat azaldığı gösterilmiştir (McAlindon ve ark. 1996, Felson ve ark. 2007).

Travma: OA'nın patogenezinde etkili etiyolojik faktörlerden en bilinenidir. En sık travmaya uğrayan eklemlerden biri dizdir. Travma OA gelişiminde önemli bir risk faktörüdür. Travma sonucu lokal doku hasarı ve biyomekaniğin bozulması OA gelişimine katkıda bulunmaktadır (Litwic ve ark. 2013). Bir çalışmada ön çapraz bağ rüptüründen sonra erken diz OA'sının gelişme oranı %13 olarak saptanmıştır (Oiestad ve ark. 2009). Total menisektomi cerrahisi sonrası radyografik diz OA'sı gelişme riski 14 kat fazla saptanmıştır (Roos ve ark. 1998).

Anormal Yüklenme: Çalışmalar, diz OA'sı gelişme ihtimalinin yerde çömelerek çalışanlarda iki kat yüksek olduğunu göstermiştir (Messier ve ark. 2009). Bir çalışmada kalça OA'sı ise kaldırma ve uzun süreli ayakta durma ile ilişkili saptanmış, el becerisi ile çalışan mesleklerde de el OA'sının daha sık olduğu raporlanmıştır (Hadler ve ark. 1978, Croft ve ark. 1992). Anormal yüklenmeyi araştıran diğer çalışmada MKF eklem OA'sı kuvvetli kavrama yapanlarda, DIF eklem OA'sı ise tekrarlayan kavrama hareketleri yapanlarda daha sık görüldüğü bildirilmiştir (Jensen ve ark. 1999).

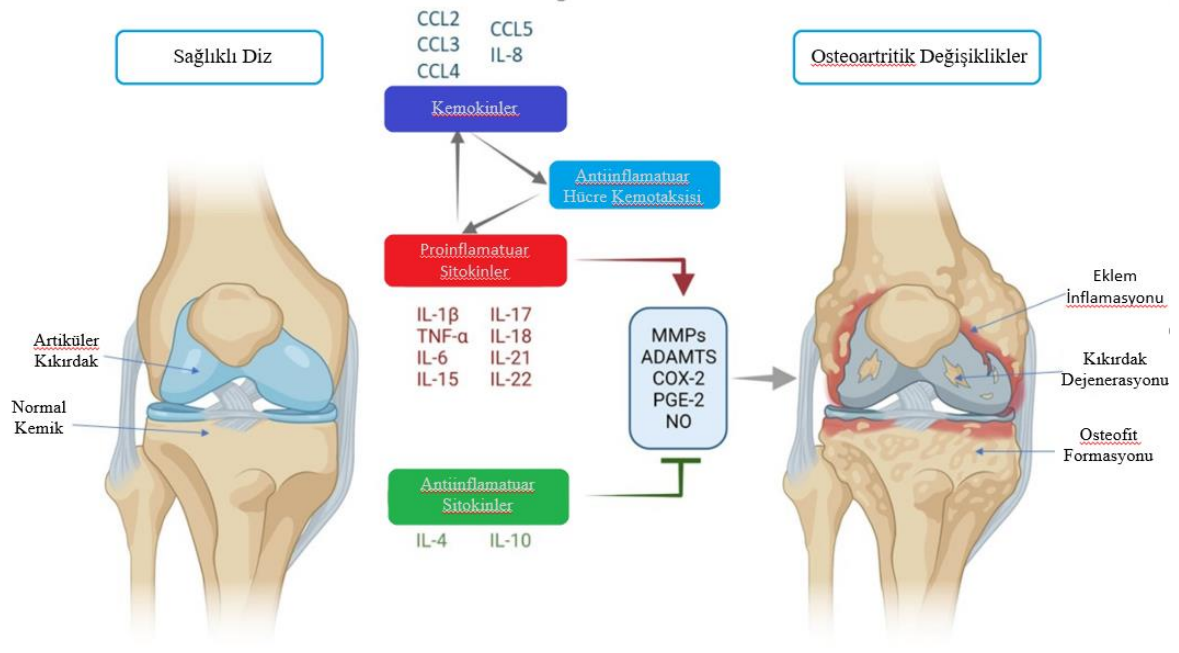
Dizilim Bozukluğu: Dizilimle ilgili çalışmalar daha çok OA progresyonu ile ilgilidir. Bir çalışmada femur-tibia arasındaki açı ölçülerek araştırılmış ve ortalama 6,6 yıl sonra tekrar kontrol yapılmış, bu sürenin sonunda normal dizilime sahip olan hastaların sadece %3,9'unda OA gelişmiş, varus dizilimi olanların ise %7,4'ünde OA gelişirken, valgus dizilimi olanların %5,5'inde OA geliştiği belirlenmiştir. Varus dizilimi olanlarda OA gelişme riski yüksek ve anlamlı bulunmuştur. Yine bu çalışmada dizilim bozukluğunun progresyon üzerine etkisi

araştırılmış ve yine varus diziliminin normal ve valgusa göre anlamlı şekilde progresyonu artırdığı sonucuna varılmıştır (Tanamas ve ark. 2009).

Kas Güçsüzlüğü: Kuadriseps femoris, alt ekstremitenin primer antigravite kasıdır ve alt ekstremitenin yavaşlamasında, yükün absorbe edilmesinde ve eklem stabilitesini sağlamada önemlidir (Johnson ve Hunter 2014). Diz OA'sı için risk faktörlerinden biri de kuadriseps femoris güçsüzlüğüdür. Özellikle kadınlarda hem radyografik hem de semptomatik OA riskini artırdığı kabul edilmektedir (Segal ve ark. 2010). Bir çalışmada, ekstansör kuvvetin her 5 kg'lık artışı radyografik diz OA'sı gelişme riskinde %20, semptomatik diz OA'sı gelişme riskinde ise %29'luk bir azalmaya neden olduğu gösterilmiştir (Slemenda ve ark. 1997).

2.1.3. Patogenez

Osteoartrit; kıkırdak yıkımı, subkondral kemik remodelingi ve sinovyal membranın inflamasyonu ile ilişkilidir, ancak bu zayıflatıcı hastalığın altında yatan etiyoloji ve patogenez tam olarak anlaşılmamıştır. OA patogenezindeki en önemli faktörlerden biri, katabolik enzimleri aktive ederek kıkırdak ve diğer eklem içi yapılarda hasar gibi etkilere yol açan bir kısır döngü başlatan proinflamatuvar sitokinler lehine bozulan sitokin dengesidir (Kapoor ve ark. 2011). OA hastalarının sinoviyal sıvılarında inflamatuvar mediatörlerden CRP, büyüme faktörleri (TGF- β , FGF, VEGF, NGF), lökotrienler (LKB4), prostoglandinler (PGE2), sitokinler (TNF- α , IL-6, IL-1 β , IL-15, IL-17, IL-18, IL-21) ve nitrik oksit bulunmaktadır (Sellam ve Berenbaum 2010). OA patogenezinde en önemli inflamatuvar mediatörler IL-1 β , TNF- α ve IL-6'dır. Bunlar, diğer sitokinleri ve patolojik süreçleri aktive eden çok sayıda farklı sinyal yolunun aktivatörleridir. Bu durdurulamaz sürecin bir parçası, sitokinler tarafından uyarılan kemokinlerdir, inflamatuvar hücreleri eklemlere çeker ve bu da hastalığın ilerlemesini destekler (Scanzello 2017). Diz OA patogenezi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Diz OA patogenezi

IL-1 β , kıkırdak yıkımı ile TNF- α , inflammatuar kaskadın destrüksiyonu ile ilişkili görünmektedir. Kondrositler, mononükleer hücreler, osteoblastlar ve sinovyal dokular tarafından üretilen bu iki sitokin, bir dizi inflammatuar ve katabolik faktörün üretimini indükler. OA hastalarında sinovyal sıvı, sinovyal membran, subkondral kemik ve kıkırdakta hem IL-1 β hem de TNF- α seviyelerinin yükseldiği gösterilmiştir. IL-1 β ve TNF- α , kondrositleri, aralarında matris metalloproteinazlar (MMPs) bulunan birkaç proteolitik enzimlerin salınması için uyarır. MMP1 (interstisyel kollajenaz), MMP3 (stromelisin 1) ve MMP13 (kollajenaz 3) kıkırdığın temel düzenleyici proteazlarıdır (Lefebvre ve ark. 1990). ADAMTS4 ve ADAMTS5 başta olmak üzere ADAMTS (a disintegrin-like and metalloproteinase with thrombospondin type 1 motifs) protein ailesinin OA'da kıkırdak yıkımında rol oynadığına dair kanıtlar mevcuttur. ADAMTS429 ve ADAMTS530 ile yapılan fare OA çalışmalarında ADAMTS530'un OA patogenezinde yer alan baskın ADAMTS olabileceği gösterilmiştir (Glasson ve ark. 2004, Glasson ve ark. 2005). Bununla birlikte, sığır ve domuz kondrositlerinin kullanıldığı bir çalışmada, ADAMTS4'ün IL-1 β ve TNF- α ile uyarılması üzerine indüklendiğini, oysa bu sitokinlerin ADAMTS-5 ekspresyonunu değiştirmediklerine dair görüşler yer almaktadır (Tortorella ve ark. 2001, Bondeson ve ark. 2006).

Kondrositler, normal koşullar altında düşük seviyelerde IL-6 üretmesine rağmen OA'da salınan sitokin ve büyüme faktörleri doğrudan IL-6 üretimini indüklemektedir (Kapoor ve ark.

2011). OA hastalarında yapılan bir klinik çalışmada, yüksek IL-6 seviyelerinin, artan kıkırdak kaybı riski ile ilişkili olduğunu gösterilmiştir (Pelletier ve ark. 2010).

2.1.4. Sınıflandırma

OA idiyopatik ve sekonder olarak sınıflandırılır. Tablo 1’de bu sınıflama ve alt grupları gösterilmiştir (Altman ve ark. 1986).

Tablo 1. Osteoartritin alt grupları için sınıflandırma

I. İdiyopatik			
A.Lokalize			
1.Eller			
2.Ayaklar			
3.Diz			
	a.Patellofemoral kompartman		
	b.Medial kompartman		
	c.Lateral kompartman		
4.Kalça			
	a.Eksantrik		
	b.Konsantrik		
	c.Diffüz		
5.Omurga			
	a.Apofizyal		
	b.İntervertebral		
	c.Spondiloz		
	d.Ligamentöz		
6.Diğerleri	(omuz,	temporamandibular,	sakroiliak,
	akromiyoklavikular, dirsek vs.)		

B.Jeneralize

- 1.Periferal ve Omurga
- 2.Santral ve Omurga
- 3.Miks ve Omurga

II. Sekonder

A.Posttravmatik

B. Gelişimsel ve Konjenital Bozukluklar

1.Lokalize

- a.Kalça Kökenli Hastalıklar(Doğumsal Kalça Displazisi, Legg-Calve-Perthes Hastalığı vs.)
- b.Mekanik ve Lokal Faktörler (Varus ve valgus deformitesi, Skolyoz, Hipermobilité vs.)

2.Jeneralize

- a.Kemik Displazileri
- b.Metabolik Hastalıklar (Gaucher Hastalığı, okronozis, hemokromatozis, Ehler-Danlos Hastalığı vs.)

C.Kalsiyum Depo Hastalıkları

1.Kalsiyum Pirofosfat Depo Hastalığı

2.Apatit Artropati

3.Destruktif Artropati

D.Diğer Eklem ve Kemik Bozuklukları (Paget Hastalığı, avasküler nekroz, gut, septik artrit, romatoid artrit vs.)

E.Diğer

1.Endokrin Bozukluklar (akromegali, hipotiroidi, diyabetes mellitus, hiperparatiroidi vs.)

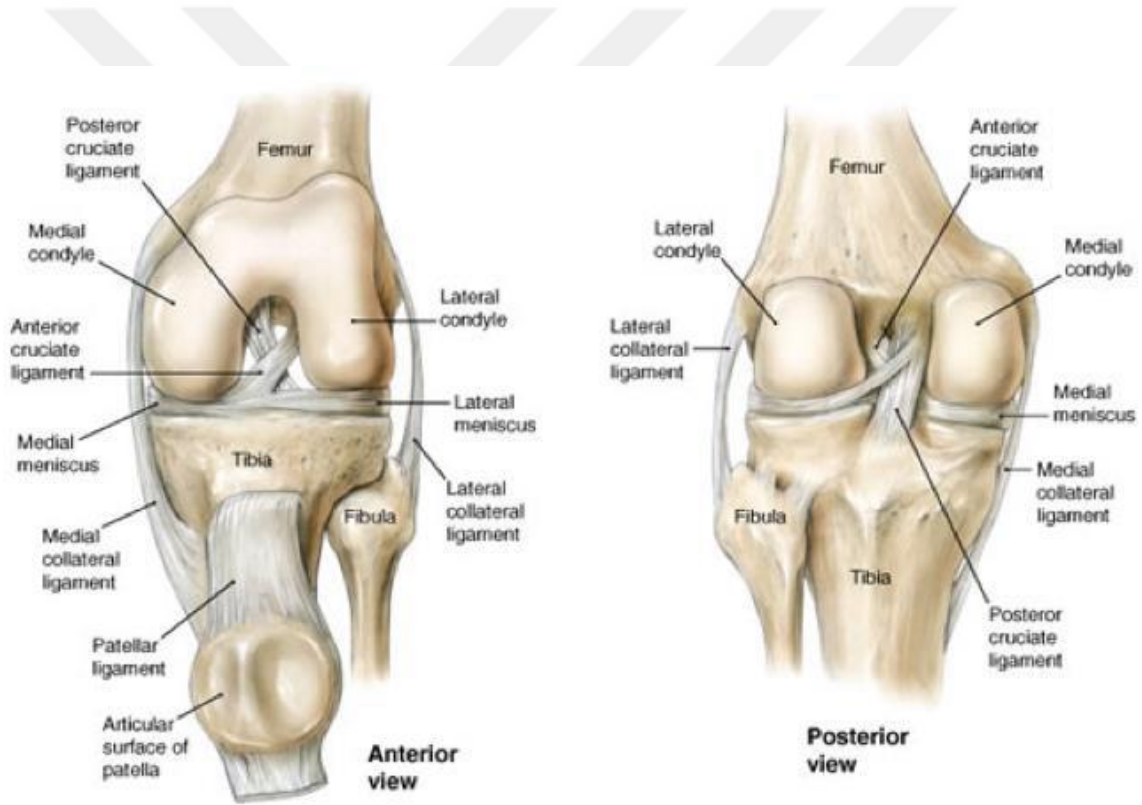
2.Nöropatik Artropati

3.Çeşitli (Donma, Kashin-Beck Hastalığı, Caisson Hastalığı vb.)

2.2. Diz Osteoartriti

2.2.1. Diz Anatomisi

Diz eklemi anatomisinde bulunan yapılar oldukça karmaşıktır ve harekette devamlılık sağlamada önemli işlevleri vardır. Diz eklemine stabilitesinde kemik, kapsül, menisküs ve ligamentlerden oluşan statik yapılar, kas ve tendonlardan oluşan dinamik yapılar rol oynar (Desdicioğlu 2008). Diz eklemi anatomisi Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Diz eklemi anterior ve posteriordan görünümü

2.2.1.1. Kemikler

Diz eklemi patella, femur distal ucu ve tibia proksimal ucu olmak üzere üç kemikten oluşur (Hansen 2010).

Patella sesamoid bir kemik olup kuadriseps kasının tendonu içinde gömülü bulunur. En önemli görevi kuadriseps tendonu için bir nevi makara görevi görmektir (Hansen 2010).

Femur alt ekstremitte proksimalinde yer alan vücuttaki en büyük kemik yapıdır. Distal ucunda iki adet kondil bulunur. Bu kondillerin üzerinde bulunan epikondiller ligament, kas ve eklem kapsülünün yapışma yeridir (Hansen 2010).

Tibia alt ekstremitte distalinde yer alan iki kemikten biridir. Tibianın üst kısmındaki artiküler yüzeylerde medial ve lateral menisküsler yer alır. Femur gibi iki kondili bulunmakta olup medial kondile ön çapraz bağ lateral kondile arka çapraz bağ yapışmıştır (Hansen 2010).

2.2.1.2. Diz Eklemi

Menteşe tipi eklem olan diz eklemi en büyük sinoviyal eklemdir. Patellofemoral ve tibiofemoral eklemden oluşmaktadır. Tibiofemoral eklem vücuttaki en büyük eklemdir. Patellofemoral eklem ise patella ile femur trokleası arasında, diz ekstansiyon etkinliğini artıran bir eklemdir (Hansen 2010, Gray 1984).

Diz eklemine binen yük çeşitli aktivitelerde farklılık gösterebilir. Yürürken vücut ağırlığının 2-4 katı, merdiven çıkarken 2,8-4,4 katı ve merdiven inerken 2,8-4,9 katı yük bindiği gösterilmiştir (Madeti ve ark. 2015).

2.2.1.3. Menisküsler

Medial menisküs ve lateral menisküs olmak üzere menisküsler fibröz kıkırdaktan oluşmuş yapılardır. Lateral menisküsün ön ve arka boynuzları birbirine daha yakındır ve hemen hemen tam bir daire şeklindedir. Medial menisküs yarım ay şeklinde olup periferik kenarı iç yan bağa tutunduğu için lateral menisküse göre daha az hareketlidir. Tibia ve femur eklem yüzeyi arasındaki uyumu artırma, şok absorpsiyonu, eklem stabilitesi ve lubrikasyonu sağlama gibi görevleri vardır (Bullough ve ark. 1970, Masouros ve ark. 2008).

2.2.1.4. Ligamentler

Patellar ligament eklem kapsülü önündeki diz stabilitesinde en önemli ligamanttir. Kuadriseps femoris tendonunun ortasında yer alan bu ligament patella apeks proksimalinden başlar distalde tuberositas tibiaya kadar uzanır (Hansen 2010).

Oblik popliteal ligament tibianın medial kondilinin arka tarafından yukarı ve dışa doğru uzanarak linea interkondilaris ile femurun dış kondiline tutunur. Eklem kapsülünü arkadan destekleyerek dizin hiperekstansiyonunu önlemektedir. Arkuat popliteal ligament Y şeklinde seyrederek fibula başının tepesine, tibiada area interkondilaris posteriorun arka kısmına ve femurun lateral epikondiline tutunmaktadır. Bacağın aşırı iç rotasyonunu eklem kapsülünü arkadan destekleyerek engeller (Hansen 2010).

Medial kollateral ligament, yukarıda medial femoral epikondil aşağıda tibia medial kondili arasında uzanır ve fibröz kapsül aracılığıyla medial menisküsle bağlantılıdır. Diz fleksiyondayken olan valgus ve iç rotasyon zorlanmasına karşı korur. Lateral kollateral ligament ise femurda lateral epikondilden başlar ve fibula başına tutunur. Kapsül ve lateral menisküs ile bağlantısı yoktur. Dizi varus streslerine karşı korur (Hansen 2010).

Ön çapraz ligament ve arka çapraz ligament intraartiküler ligamentlerdir. Ön çapraz ligament proksimal ucu lateral femoral kondilin posteromedialine, distal ucu tibianın area interkondilarisinin anterioruna tutunur. Tibianın femur altında öne doğru yer değiştirmesini, tibial rotasyon ve özellikle ilk 30 derecede varus veya valgus zorlanmasını önlemektedir (Cabaud 1983, Zantop ve ark. 2005). Arka çapraz ligament femur medial kondilinin lateral yüzeyinin posterioru ile tibia area interkondilaris posteriorunun üst yüzeyi arasında uzanır. Tibianın femur üzerinde aşırı posterior translasyonunu kısıtlar, dizin rotasyon, valgus ve varus stresleri sırasında stabilizasyonunu sağlamaktadır (Pache ve ark. 2018). Çapraz ligamentlerin yapılarında bulunan mekanoreseptörlerin propriosepsiyon duyusunda önemli rolü olduğu gösterilmiştir (Zimny ve ark. 1986).

2.2.1.5. Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü femur distali ve tibia proksimaline tutunan fibröz bir kapsüldür. Yapısına bağ ve tendonların katılımıyla daha karışık bir yapıya dönüşen eklem kapsülü ince fakat kuvvetli liflerden oluşur. Eklem kapsülü ve ilişkili ligamentler, eklem bütünlüğü korur ve eklem hareketlerini kısıtlar (Hansen 2010)

2.2.1.6. Bursalar

Bursalar içleri sinoviyal sıvı ile dolu olan eklem kapsülü ile tendonlar arasındaki keseciklerdir. Bursaların görevleri eklemi travmalardan korumak ve eklem kapsülünün hareketler sırasında hasarını engellemektir (Desdicioğlu 2008).

2.2.1.7. Kaslar

Diz ekleminde fleksör, ekstansör ve rotator kaslar vardır. Dizin ana fleksörler kasları semitendinosus, semimembranosus ve biceps femoristen oluşan hamstring grubu kaslardır. Vastus medialis, vastus intermedius, vastus lateralis ve rektus femoris olarak dört başı olan kuadriseps femoris diz ekleminin ana ekstansör kasıdır. Tensor fascia lata kası da diz ekstansiyonuna yardımcı olmaktadır. Dize dış rotasyonu temel olarak biceps femoris kası yaptırır, tensor fascia lata kası da yardımcı olur. İç rotasyon ise semitendinosus, semimembranosus, gracilis, sartorius ve popliteus kaslarıyla yapılır (Gray 1984).

2.2.1.8. Sinirler

Diz ekleminin innervasyonu femoral, obturator, tibial ve fibularis communis sinirinden gelen dallar tarafından sağlanır (Desdicioğlu 2008).

2.2.1.9. Damarlar

Diz ekleminin beslenmesini sağlayan ana arter femoral arterdir. Popliteal arter, tibialis posterior ve anterior ana dalları yanı sıra yan dallar da verir. Bu arterlerin tümü diz ekleminin beslenmesinde rol oynar (Hansen 2010).

2.2.1.10. Diz Ekleminin Biyomekaniği

Diz eklemi bikondiler tipte olup fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketleri yapabilmektedir. Fleksiyonu yaklaşık 140°, dış rotasyonu 45° ve iç rotasyonu 30° yapabilmektedir. 140° fleksiyonun sadece 67 derecesi yürüme esnasında devreye girmektedir. Diz eklemi rotasyonu ise diz fleksiyonu azaldıkça azalır. Lateral kollateral ligamentin dış rotasyonu daha fazla yapabilmesi, medial kollateral ligamentten daha gevşek olmasından kaynaklanmaktadır (Nordin ve Frankel 2001).

Diz fleksiyonunda femur tibia üzerinde döner ve kayar, bunun sonucunda dizin rotasyon merkezi sürekli yer değiştirir. Q açısı, spina iliaca anterior superiordan patella ortasına çekilen bir çizgi ile patella ortasından tuberositas tibia orta noktasına çizilen hatlardan oluşan açıdır. Yapılan çalışmalarda erkeklerde normal değer 10-14°, kadınlarda ise 14,5-17°'dir (Schulthies

ve ark. 1995). Alt ekstremitte dizilimini ve patellofemoral eklemin biyomekanik durumunu değerlendirmek için kullanılabilir. Diz fleksiyona geldikçe tibia iç rotasyonu ve patellofemoral temas artmakta ve böylece Q açısı küçülmektedir. Q açısının üst değeri 30° fleksiyonda ortalama 12° iken 90° fleksiyonda 10°'nin altına kadar düşmektedir (Akgün 1999).

Fizyolojik valgus açısı, diz tam ekstansiyondayken femur ve tibianın uzun eksenleri arasındaki açıdır, normal değeri yaklaşık 170°'dir. Genu valgum 170°'den az olduğunda, genu varum 180°'ye yaklaştığında oluşur (Göncü 2000).

Diz eklemi fleksiyonunun başlarında kondillerde sadece rolling hareketi, fleksiyon açısının artmasıyla rolling ve kayma birlikte, fleksiyon sonlarında ise sadece kayma hareketi meydana gelmektedir (Göncü 2000).

Patellofemoral eklem reaksiyon kuvveti (PFERK), patellar tendonu ve kuadriseps tendonundaki gerilme kuvvetlerinin bileşkesi ile oluşmaktadır ve fleksiyon açısının değişmesi de bu kuvvetlerin bileşkesini değiştirmektedir. Diz fleksiyona geldikçe bu iki vektör arasındaki açı azalır ve PFERK de artar. Yürüyüş esnasında dizdeki 9°'lik fleksiyon açısında PFERK, vücut ağırlığının 0,5 katı iken, 60°'lik fleksiyon yapılan merdiven inme ve çıkma sırasındaki vücut ağırlığının 3,3 katına, 90° fleksiyon yapılan yarı çömelmede 6,5 katına, 130° fleksiyon yapılan tam çömelmede ise 7,8 katına çıkmaktadır (McGinty ve ark. 2000). Patellofemoral temas alanı femur iç rotasyonu ile azalır, dış rotasyonu ile artar. Ayrıca tibia iç rotasyonu ile artarken dış rotasyonu ile azaldığı saptanmıştır (Hefzy ve ark. 1992).

2.2.2. Klinik Özellikler

Sebat eden diz ağrısı, 30 dakikadan az süren sabah tutukluğu ve fonksiyon kaybı diz OA tanısında yön gösterici olan semptomlardır (Zhang ve ark. 2010). Ayrıca krepitasyon, eklem hareketlerinin kısıtlanması ve kemik büyümesi de diz OA tanısında oldukça faydalıdır (Heidari 2011).

Ağrı, diz OA'sında en sık görülen semptomdur ve kronik sakatlığın önde gelen nedenidir. Diz OA'sında ağrı tipik olarak aktivite ile şiddetlenir, istirahat ile hafifler. İlerlemiş vakalarda sinovitler ortaya çıkabilir ve istirahatte veya gece ağrıya neden olabilir (Heidari 2011).

Tutukluk OA'nın bir diğer önemli semptomudur. Uzun süre immobilizasyon sonrası 30 dakikadan kısa süren tutukluk olabilmektedir. Eklem şişliği OA'da sinoviyal efüzyon, sinovit ve kemik genişlemesi sonucu görülebilir. Eklem yüzeylerinin bozulması, ligamentlerdeki

gevşeklik ve kas güçsüzlüğü sonucu instabilite gelişebilir. İleri olgularda varus ve valgus deformitesi şeklinde kendini gösterir ve fonksiyon kaybına neden olabilir (Heidari 2011).

2.2.3. Tanı Kriterleri

OA tanısında ACR (American College of Rheumatology) tarafından tanı kriterleri geliştirilmiştir (Altman ve ark. 1986).

KLİNİK

1. Son 1 ayda ayın çoğu gününde diz ağrısı olması
2. Eklemde krepitasyon alınması
3. 30 dakika ve altında sabah tutukluğu
4. >38 yaş
5. Eklem büyümesi

(1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4, 5)

KLİNİK VE RADYOLOJİK

1. Son 1 ay içinde diz ağrısının ayın birçok gününde olması
2. Eklem kenarı osteofitler
3. Tipik OA sinoviyal sıvı analizi
4. >40 yaş
5. 30 dakika ve altında sabah tutukluğu
6. Eklemde krepitasyon alınması

(1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6)

2.2.4. Görüntüleme

Diz OA tanısı fizik muayene ve klinik bulgular ile konulabilmesine rağmen tanıyı doğrulama ve eklemdeki hasarın belirlenmesinde görüntüleme önem arz etmektedir.

2.2.4.1. Direkt Grafi

Direkt grafi tanıda ilk kullanılan görüntüleme yöntemidir. Direkt grafide eklem aralığı daralması, osteofit, subkondral skleroz ve subkondral kistler görülebilmektedir. 1957 yılında Kellgren ve Lawrence tarafından OA için ilk defa direkt grafiler ile bir tanımlama oluşturulmuştur. Bu sınıflama diz OA'sını dört evre olarak tanımlamıştır (Kellgren ve Lawrence 1957).

KELLGREN-LAWRENCE EVRELEMESİ	
EVRE 1	Eklem aralığında kuşku daralma ve muhtemel osteofit görünümü
EVRE 2	Eklem aralığında muhtemel daralma ve kesin osteofitler
EVRE 3	Eklem aralığında kesin daralma, osteofitler, skleroz ve kemik uçlarında muhtemel deformiteler
EVRE 4	Belirgin osteofitler, sklerozun eşlik ettiği eklem aralığında ciddi daralma ve kemik uçlarında deformiteler



Şekil 3. Kellgren-Lawrence Evrelemesi

OA'da eklem hasarının tespitinde sensitivite ve spesifitesinin olmaması ve takiplerde düşük sensitiviteye sahip olması direk grafilerin en önemli kısıtlılıklarıdır. Ayrıca çekim tekniği ve eklem pozisyonu birçok kantitatif ölçümü etkileyebilmektedir. Bu kısıtlılıklara rağmen radyografi hâlâ OA'nın görüntüleme bazlı tanısında ve klinik çalışmalarda yapısal modifikasyonların değerlendirilmesinde altın standart direkt grafi kabul edilmiştir (Kinds ve ark. 2012).

2.2.4.2. Ultrasonografi

Öncelikle ultrasonografi (USG) radyasyona maruz bırakmadan yumuşak doku yapılarının tüm planlarda görüntülenmesini sağlar. Sinoviyal patolojik durumların görüntülenmesi için kontrast gerektirmez. Kısıtlılıkları kullanıcı bağımlı bir teknik olması ve bazı durumlarda sesin özelliklerinin uygulanması ile sınırlı olmasıdır. Bununla birlikte kemik korteks, eklem kıkırdığı ve sinoviyal dokunun minimal patolojilerini bile gösterebilmektedir (Moller ve ark. 2008, Keen ve Conaghan 2009). OA'da USG'nin radyografiye en belirgin üstünlüğü sinoviyal anormallikleri değerlendirebilmesidir (Karim ve ark. 2004).

Bazı çalışmalarda OA'nın başlangıç evresinde MRG'ye alternatif USG gösterilmektedir (Tarhan ve Unlu 2003). USG kortikal erozif değişiklikleri gösterme açısından da hassastır. Bununla birlikte MRG ile iyi gösterilebilen kemik iliği lezyonları gibi subkondral kemik değişiklikleri, USG ile görüntülenemez ancak kıkırdak iyi ayırt edilebilir (D'Agostino ve ark. 2005).

2.2.4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG ile direkt grafinin aksine yumuşak doku, kıkırdak, subkondral kemik iliği patolojileri gibi tüm yapılar değerlendirilebilmektedir (Conaghan ve Felson 2004). MRG'nin kullanımı, geleneksel radyografinin sağladığı anlayışın ötesinde, eklem hastalığında OA fenotipi ve ağrının potansiyel doku kökenleri hakkında yeni bilgiler sağladığı görülmektedir. OA'nın tüm eklemi etkilediği anlaşıldıkça, subkondral kemik ve yumuşak doku da dahil olmak üzere bir eklemün tüm yapılarını tam olarak analiz etmeyi sağlayan MRG, hastalığı anlama ve buna yönelik tedavi stratejileri geliştirmeye fayda sağladığı gösterilmiştir (Wenham ve Conaghan 2009).

2.2.5. Laboratuvar Bulguları

Kan, idrar veya sinoviyal sıvı üzerinde yapılan laboratuvar testleri tanı için sıklıkla gerekli değildir, ancak düşündürücü semptom veya bulguları olan hastalarda eşlik eden inflamatuvar artrit (örn. pirofosfat birikimi, romatoid artrit, gut) doğrulanması veya ekarte edilmesi için kullanılabilir (Pereira ve ark. 2015). C-reaktif protein (CRP) seviyesi ve eritrosit sedimentasyon hızı gibi inflamasyon belirteçleri tipik olarak normaldir (Sinusas 2012). Diz OA'sında sinoviyal sıvı non-inflamatuvarıdır. CRP seviyeleri sinoviyal sıvı ve serumda inflamatuvar artritlere göre daha düşük saptanmıştır (Heidari ve ark. 2010).

2.2.6. Tedavi

OA tedavisi semptomlara yönelik planlanmakta olup, bu amaçla çok çeşitli farmakolojik olmayan tedavi yöntemleri bulunmaktadır. Son yıllarda yayınlanan önerilere göre, OA tedavisinde farmakolojik olmayan tedavi yaklaşımları büyük öneme sahiptir (Fernandes ve ark. 2013).

Diz OA tedavisinde hedef ağrı kontrolü, eklem işlevlerini koruma ve iyileştirme, yaşam kalitesini artırma ve fonksiyonel bağımsızlığı sağlama olmalıdır. Bu tedavi hedeflerine ulaşabilmek için farmakolojik olmayan, farmakolojik ve gerekli olduğunda cerrahi yöntemleri içeren tedavi yöntemleri bulunmalıdır. Tedavi her hasta için kişiye özel programlanmalıdır (Tuncer ve ark. 2018).

2.2.6.1. Farmakolojik Olmayan Tedaviler

Diz OA tedavisini öncelikle farmakolojik olmayan tedaviler oluşturmalıdır (Mora ve ark. 2018).

Eğitim: OARSI kılavuzunda; diz OA'sı olan tüm hastalara tedavinin amaçları ve yaşam tarzı değişikliklerinin önemi, egzersiz, aktivite artışı, kilo verme ve hasarlı ekleme binen yükü azaltmak için önlemler hakkında bilgi ve eğitim sağlanması gerektiği yer almaktadır (Zhang ve ark. 2008). ACR kılavuzu diz OA hastalarının, psikososyal müdahaleleri de içeren hastalıkla başa çıkma programlarını önermektedir (Hochberg ve ark. 2012).

Obezite OA ile ilişkilidir ve farklı mekanizmalar ile OA gelişimine katkıda bulunmaktadır (Browning ve Kram 2007). Obezitenin dizilim bozukluğu ve kas güçsüzlüğü gibi diğer risk faktörlerinin etkisini de artırdığı gösterilmiştir (Wearing ve ark. 2006). Ayrıca obezite insülin direnci ve proinflamatuvar sitokinlerde artışa yol açarak OA gelişimine katkıda bulunur (Wang ve He 2018). Kilo vermenin inflamasyon ve ekleme binen yükü azaltarak ağrı

ve fonksiyonda anlamlı düzelmeyi sağladığı saptanmıştır (Messier 2008). Ağrıyı azaltmak ve fonksiyonu düzeltmek için %7-10 kilo kaybının yeterli olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (Miller ve ark. 2006, Atukorala ve ark. 2016). Yine Framingham çalışmasında on yıllık süreçte semptomatik OA gelişim riski VKİ’de 2 kg/m² azalmayla %50’den fazla azaldığı sonucu ortaya konmuştur (Felson ve ark. 1992).

Egzersiz: EULAR tarafından 2018 yılında yayınlanan enflamatuar artrit ve osteoartritli kişilere fiziksel aktivite önerilerine göre; egzersizin tipi, sıklığı, süresi ve şiddeti etkilenen eklem ve kişinin genel sağlık durumuna göre düzenlenmelidir (Rausch Osthoff ve ark. 2018). Yine EULAR önerilerine göre; kuadrisepsler ve proksimal kalça kuşak kasları dahil olmak üzere güçlendirme egzersizleri, aerobik egzersizler ve eklem hareket açıklığı/germe egzersizleri içeren kişiselleştirilmiş egzersiz programı uygulanması gerektiği vurgulanmıştır (Fernandes ve ark. 2013). OARSI kılavuzunda, hastaların düzenli aerobik, kas güçlendirme ve eklem hareket açıklığı egzersizi yapmaları ve egzersizde devamlılık için teşvik edilmeleri gerektiği belirtilmiştir (Zhang ve ark. 2008). ACR kılavuzunda ise, semptomatik diz OA’sı olan tüm hastaların, aerobik ve/veya rezistif egzersiz programlarına ve su içi egzersizlere katılması kuvvetle önerilmektedir (Hochberg ve ark. 2012).

Diz ve kalça OA’sı olan hastalarda egzersiz ve hasta inançları ile ilgili yayınlanan bir derlemede, sağlık çalışanları tarafından bilgilendirilmedikleri sürece hastaların aktiviteden kaçındıkları, egzersizin yararları konusunda hastaları bilgilendirmenin egzersize katılımı ve uyumu arttırdığı sonucu ortaya çıkmıştır (Hurley ve ark. 2018). Egzersizin diz OA’da etkinliğinin araştırıldığı derlemede ise, ağrının azalması, fiziksel fonksiyonun iyileştirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması için egzersizlerin faydalı olduğu sonucu ortaya konmuştur (Fransen ve ark. 2015).

Yardımcı Cihaz ve Ortezler: ACR 2012 kılavuzunda yardımcı cihaz kullanımı, medial patellar bantlama, lateral kompartman OA’lı hastalara medial kama tabanlık, medial kompartman OA’lı olanlara lateral kamalı subtalar askılı tabanlık önerilirken dizlik kullanımı, lateral patellar bantlama yapılması ve lateral kamalı tabanlık ile ilgili öneride bulunulmamıştır (Hochberg ve ark. 2012). EULAR 2013 önerilerinde, ayak arkını destekleyen uygun ve rahat ayakkabıların kullanılması tavsiye edilmektedir (Fernandes ve ark. 2013). OARSI önerilerinde, diz OA’lı hastalarda biyomekanik modifikasyonların kullanılmasını tavsiye etmiştir (McAlindon ve ark. 2014). Semptomatik diz OA’lı hastalarda ağrıyı azaltmak, fonksiyonel kapasiteyi ve katılımı arttırmak için baston ve walker gibi yürümeye yardımcı cihazların

kullanılması önerilmektedir (Hochberg ve ark. 2012, Fernandes ve ark. 2013, McAlindon ve ark. 2014).

Fizik tedavi modaliteleri: Tüm kılavuzlarda diz OA'da fizik tedavi modaliteleri önerilmektedir.

1- Sıcak tedavisi: OA'da inflamasyon ve ağrıyı kontrol etmek amacıyla fizik tedavide en sık kullanılan modalitedir. Yüzeyel veya derin olarak uygulanabilir. Sıcak paket, parafin, infrared yüzeyel ısıtıcı olarak kullanılırken kısa dalga diatermi, ultrason derin ısıtıcı olarak uygulanabilir (Stemberger ve Kerschan-Schindl 2013).

Diz osteoartritinde semptomları azaltmak için lokal sıcak ve soğuk uygulamalar kullanılmaktadır. Ağrıyı azaltmak ve esneklik sağlamak için sıcak uygulamaların yapılabileceği, ödem ve ağrıyı azaltmak için ise soğuk uygulamaların kullanılabileceği bildirilmektedir. Yüzeyel sıcak tedavinin ağrı eşiğini yükselttiğine, kas spazmını azalttığına ve serbest sinir uçlarına etki ederek ağrıyı azalttığına inanılmaktadır. Bununla birlikte yüzeyel soğuk tedavisinin yüzeyel ve eklem içi dokularda kan akışını daraltarak ve sinir iletimini yavaşlatarak ağrı ve inflamasyonu azalttığına inanılmaktadır. Birçok osteoartrit tedavi rehberinde ağrının giderilmesinde basit ve güvenilir yöntemler olarak yüzeyel lokal sıcak ve soğuk uygulamalar önerilmektedir (Aciksoz ve ark. 2017).

2-Ultrason: Terapötik ultrasonun diz ve kalça OA için kullanımı ve faydası tartışmalıdır. Bir derlemede terapötik ultrasonun diz OA'sı olan hastalar için faydalı olabileceğini öne sürülmüş ancak diz ağrısı ve işlevi üzerindeki etkinin büyüklüğü belirsiz olarak saptanmıştır (Rutjes ve ark. 2010). OARSİ önerileri, teröpatik ultrason uygulamasının diz OA'lı hastalarda etkilerin şüpheli olduğunu ortaya koymuştur (McAlindon ve ark. 2014).

3-Kısa Dalga Diatermi: Bir diğer derin ısıtıcı kısa dalga diaterminin diz OA'sında etkinliği araştıran bir çalışmada ağrıyı azalttığı ancak fonksiyonelliği etkilemediği sonucuna varılmıştır (Wang ve ark. 2012).

4-Transkütanöz Elektrik Stimülasyonu (TENS): Diz OA'sı bulunan hastalarda yapılan bir çalışmada düşük frekanslı TENS, yüksek frekanslı TENS ve plasebo TENS uygulanmış, hem yüksek hem de düşük frekanslı TENS grubunda ağrıda belirgin bir azalma saptanmıştır (Vance ve ark. 2012). Erken evre diz OA'lı hastada standart tedavi ve ek olarak TENS tedavisinin etkinliğini karşılaştıran bir diğer çalışmada ise üç aylık takip sonucunda,

TENS'in tedaviye eklenmesinin ağrı ve yaşam kalitesine olumlu katkı sağladığı sonucuna varılmıştır (Cherian ve ark. 2015).

5-Nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES): Bir metaanalizde ağrı, fonksiyon ve kuadriseps kuvveti üzerindeki nöromusküler elektriksel nörostimülasyonun (NMES) etkinliği tartışmalı bulunmuştur (Giggins ve ark. 2012). NMES, ağrı ve fonksiyonel durum üzerindeki etkisizliği nedeniyle OARSI tarafından önerilmemiştir (McAlindon ve ark. 2014).

6-Pulsed Elektromanyetik Alan Tedavisi (PEMF): Çalışmalar günlük yaşam aktivitelerinde iyileşme sağladığını ancak tutukluk ve ağrı üzerine etkisinin olmadığını ortaya koymuştur (Vavken ve ark. 2009). PEMF ile germe, eklem hareket açıklığı ve güçlendirme egzersizleri içeren hasta grupları karşılaştırıldığında, her iki tedavide de ağrının şiddetinin azaldığı ve her iki grup arasında anlamlı fark olmaksızın günlük yaşam aktivitelerinde iyileşme saptanmıştır (Gremion ve ark. 2009).

7-Akupunktur: Akupunkturun analjezik etkisi endorfin düzeyini artırması, spinal düzeyde kapı kontrol teorisiyle açıklanmaktadır. Diz OA'lı hastalarda semptomatik yarar sağlayabildiği düşünülmektedir (Zhang ve ark. 2008). ACR kılavuzunda kronik, şiddetli ağrısı olan ve cerrahi adayı olup kendisi cerrahiye istemeyen ya da cerrahiye engel komorbidetleri olan ya da cerrahide kontrendikasyon oluşturan medikal tedavi alan ve cerrahi önerilmeyen diz OA hastalarında akupunktur önerilmektedir (Hochberg ve ark. 2012).

8-Lazer Tedavisi

“Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation” kelimelerinin baş harflerinden oluşan Lazer kısaca “yoğunlaştırılmış ışık” adıyla tanımlanır. 1960 yılında Theodore Maiman tarafından elektromanyetik radyasyon üreten ilk lazer aleti üretilmiştir. Lazer ile ilgili yapılan ilk çalışmalarda termal etkinin yanında biyostimulan etki saptanmış ve düşük yoğunlukta stimulan, yüksek yoğunlukta ise inhibitör etkili olduğu düşünülmüştür (Farivar ve ark. 2014).

Bir ışık kaynağından çıkan foton enerjisinin belli bir ortamdan geçirilmesiyle, bu ortamın atomlarındaki elektronların dönüş hızını artırmak ve bu yolla gelen ışınlardan çok farklı dalga boyunda, tek doğrultuda hareket eden yeni bir ışın elde etmek lazer cihazlarının temel prensibidir (Naeser ve ark. 2002).

Lazer ışığı özellikleri;

-Monokromazi (tek renk ve tek dalga boyunda)

- Koherans (dağılmama, aynı yön ve fazı ortalayan paralel dalgalar)
- Diverjans (uzun mesafelere aynı incelikte dağılma)
- Enerji taşıyıcılık
- Lineer polarizasyon (sadece 90 derece gelen ışınların geçmesi) (Boyraz ve Yıldız 2016)

Lazer Tipleri

1-Düşük güçlü: Dalga boyu 632-830 nm ve çıkışı genellikle 2-6 mV'dur. Direkt penetrasyon derinliği 0,8 mm'nin üzerindeyken indirek penetrasyon derinliği 10-15 mm'dir. Puls veya devamlı uygulanabilir (Boyraz ve Yıldız 2016).

2-Orta güçlü: 800-1000 nm arasındaki dalga boylarında üretilir. Çıkışı genellikle 2-8 mV'tur. İndirek penetrasyon derinliği 5 cm'ye ulaşabilmektedir. Puls uygulanır, tedavi amacıyla yaygın kullanılmaktadır (Boyraz ve Yıldız 2016).

3-Yüksek güçlü: Sanayide ve cerrahide kullanılmaktadır. Son dönemde fizik tedavi yöntemi olarak kullanımı artmıştır. Argon, karbondioksit ve neodyum YAG gibi çeşitleri vardır (Boyraz ve Yıldız 2016).

Lazerin Etkileri ve Etki Mekanizmaları

Doku stimülasyonu lazerin temel etki mekanizmasıdır. Hücre, interstisyel doku, vasküler yapı ve immün sistemi uyarır. Lazerin biyostimülasyon etkisinden polarizasyonun sorumlu olduğu gösterilmiştir (Ozdemir ve ark. 2001). Lazerin biyostimulan etkisi mitokondriler tarafından emilerek, sitoplazmik hidrojen yoğunluğunun artması ile açıklanabilir (Boyraz ve Yıldız 2016).

Laboratuvar çalışmaları kollajen sentezini artırdığını, DNA sentezini etkilediğini ve nörolojik hasarlarda işlevi iyileştirdiği göstermiştir. İnsanlar üzerinde yapılmış yeterli kanıt saptanamamıştır (Gur ve ark. 2003).

Lazer uygulaması, duyuşal sinir uçlarında nosiseptif algılanma ile kas arteriyollerindeki vazospazmı azaltarak reaktif vazodilatasyon ortaya çıkarır. Beta endorfinlerin artışı ile analjezik ve antiinflamatuvar etki ve sinoviyal membranda protein üretimi ile rejenerasyon yaptığı düşünülmektedir (Ozdemir ve ark. 2001). Lazer uygulamasıyla, A ve C sinir lif uyarımının engellenmesi ile sinir iletimi bloklanıp ağrı eşiği yükselmektedir (Kingsley ve ark. 2014). Yine lazer uygulama ile Prostaglandin E2 (PGE2) seviyesinde azalma ve

Siklooksijenaz-2 enzim inhibisyonu ile antiinflamatuvar ve analjezik etki oluşmaktadır (Sakurai ve ark. 2000). Sinovyal membran inflamasyonu ve kondrosit apoptozunun engellenmesi ile eklem kıkırdağında yenilenmeye neden olabileceği ortaya konmaktadır (Wang ve ark. 2014). Bütün bunların yanında immün sistem ve kemik iliğinde hematopoezi uyarak antibakteriyel etki gösterdiği de ileri sürülmektedir (Ozdemir ve ark. 2001).

Lazerin dozu, tedavi süresi ve lazerin tipi göz önünde bulundurularak etkin bir tedavi planlanmalıdır. Günlük veya gün aşırı 10-20 seans uygulanabilir. Bir seansta 100 j total dozun üzerine çıkılmamalıdır. Endikasyona göre tedavi süresi değişebilmektedir (Naeser ve ark. 2002).

Lazer tedavisi yanık, yara iyileşmesi, ülser, kırıklar, spor yaralanmaları, periartrit, tendinit, tenosinovit, lenfödem, karpal tünel sendromu, migren, osteoartrit, romatoid artrit, kas spazmları, kök nevraljileri ve fibromiyalji gibi durumlarda endikedir (Karakoc 2015).

Hamilelik boyunca, fotosensitif ilaç kullanımı boyunca, yenidoğanda kapanmamış fontanel varlığında, kanserde, epileptik hastalıklarda, menstrüasyonda, kalp pili olanlarda, enfeksiyonlu deri hastalıklarında kontrendikedir, variköz venlerin olduğu lokalizasyona, endokrin bezlerin üzerine ve göze uygulanmamalıdır (Karakoc 2015).

Yüksek Yoğunluklu Lazer Tedavisi (YYLT)

2000’li yılların başında FDA onayı alan YYLT, 1064 nm dalga boyunda Nd:YAG türü lazerdir. Ağrı azalmasında önemli sonuçlar gösteren güçlü, ağrısız bir yöntemdir (Kheshie ve ark. 2014). Analjezik etki, morfin benzeri maddelerin üretimini artırmak ve ağrının iletimini yavaşlatmak gibi etkilerle olmaktadır (Stiglic-Rogoznica ve ark. 2011).

YYLT’nin fotokimyasal, fototermal ve fotomekanik etkileri vardır. Fototermal ve fotomekanik etkiler nedeniyle, YYLT cerrahi işlemler ve doku ablasyonunda kullanılmıştır (Jacques 1992). Ayrıca YYLT’nin, ödem önleyici ve biyostimüle edici etkiler dahil olmak üzere birçok terapötik faydası olduğu ortaya konmuştur (Kheshie ve ark. 2014). YYLT, lokal kan dolaşımını artırır, doku yenilenmesini iyileştirir ve ağrı ve ödemi azaltır. YYLT, antiinflamatuvar, analjezik ve biyostimülasyon etkileri nedeniyle ağırlı birçok durumda kullanılabilen bir modalitedir (Pekyavas ve Baltacı 2016). YYLT’nin fasyanın daha geniş ve daha derin bölgelerine ulaşabilme ve uyarabilme avantajı vardır. Ayrıca DYLT’ye göre daha fazla enerji aktarımı sağlaması da bir diğer avantajıdır (Ordahan ve ark. 2018).

Diz OA hastalarında yapılan bir çalışmada lazer tedavisi yapılan grupta ağrı, ağrı olmadan yürüme mesafesi ve süresi, fleksiyon derecesi ile engellilik gibi parametrelerde plasebo grubuna göre anlamlı iyileşmeler saptanmış ancak farklı enerjilerde tedavi uygulanan gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Gur ve ark. 2003). Yapılan bir hayvan çalışmasında lazer uygulaması ile kırık hücre apoptozu yapabilen kaspaz-3 protein sentezinde azalma ve bunun sonucunda OA gelişiminin engellenebileceği belirtilmektedir (Lin ve ark. 2012).

2.2.6.2. Farmakolojik tedavi

a) Asetaminofen (Parasetamol)

Asetaminofen tüm tedavi kılavuzlarında ilk seçenek olarak önerilmekte olup son yıllarda sanıldığı gibi masum olmadığı ortaya konmuştur. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, uzun süreli asetaminofen kullanımı ile gastrointestinal olaylar ve multi organ yetmezliği dâhil yan etkilerin daha da arttığını ortaya koymaktadır (Craig ve ark. 2012). OARSI kılavuzunda diz, kalça ve poliartiküler tutulumlu hastalarda ağrı üzerine sınırlı etkisi nedeniyle kullanımı önerilmemektedir (Bannuru ve ark. 2019). ESCEO 2014 önerilerinde parasetamol kullanımı önerilirken, 2019 güncellemesinde parasetamolün diz OA hastalarında ağrı, tutukluk ve fonksiyon üzerine anlamlı etkisi olmadığını bildirilmiş ve kronik kullanımı önerilmemiştir (Bruyere ve ark. 2019). EULAR kılavuzlarında ise parasetamolün ağrı kontrolünde etkinliğinin nonsteroidal antiinflatuar ilaçlara (NSAİİ) göre düşük olmasına rağmen NSAİİ'lerin kullanılmadığı hastalarda, kısa süreli ve doz kontrollü ve yan etkiler açısından dikkatli olarak verilmesi önerilmiştir (Kloppenburger ve ark. 2019).

b) Nonsteroidal Antiinflatuar İlaçlar (NSAİİ)

Parasetamole yanıtız hastalarda; TRASD, ACR ve OARSI tarafından oluşturulan tedavi kılavuzlarında NSAİİ kullanımı önerilmektedir. Bu gruptaki ilaçların ciddi gastrointestinal, kardiyovasküler ve renal sistem yan etkileri vardır. Yaşlı veya komorbiditesi olan hastalarda bu ilaçların kullanımında yan etkiler açısından dikkatli olunmalı ve etkili olan en düşük dozda kısa süreli olarak verilmelidir. NSAİİ gastrointestinal sistem etkilenim riski bulunan hastalarda, proton pompa inhibitörleri ile birlikte kullanılmalıdır. OARSI kılavuzuna göre gastrointestinal riski bulunan hastalarda NSAİİ tercihen bir proton pompa inhibitörü ile veya bu hastalarda selektif COX-2 inhibitörlerinin kullanımı önerilmektedir (Bannuru ve ark. 2019).

c) Topikal Nonsteroidal Antiinflamatuvar İlaçlar (NSAİİ) ve Kapsaisin

Topikal analjezikler kolay tolere edilen, klinik olarak etkin ve yan etki açısından güvenilir ilaçlardır. Yapılan bir araştırmada, topikal NSAİİ'nin plaseboya göre üstün olduğu gösterilmiştir (Simon ve ark. 2009). Topikal kapsaisin ile yapılan bir çalışmada da topikal kapsaisin tedavisinin plaseboya göre ağrıyı azaltmada daha üstün olduğu saptanmıştır (Kosuwon ve ark. 2010). ACR kılavuzu önerilerine göre kapsaisin tedavisinin el OA'sında yerine göre kullanılabileceği, diz OA'sında ise kullanılmaması gerektiğini belirtmektedir (Hochberg ve ark. 2012). Tedavi kılavuzlarında topikal NSAİİ ve kapsaisin tedavisinin oral analjezik ajanlara ek olarak kullanılabileceği de önerilmiştir (Tuncer ve ark. 2018).

d) Opioid Analjezikler

TLAR kılavuzunda radyografik olarak ileri evre olan ve tedavi ile yeterli ağrı kontrolü sağlanamayan hastalarda zayıf etkili opioidlerin kullanılabileceği önerilmektedir (Tuncer ve ark. 2018). OARSI kılavuzunda ise yaşlı ve komorbiditesi bulunan hastalarda opioid kullanımından kaçınılması önerilmektedir (Bannuru ve ark. 2019). ESCEO kılavuzunda, şiddetli yakınması olan diz OA hastalarında zayıf etkili tramadol gibi opioidlerin cerrahi tedavi bekleyen olgularda son tedavi seçeneği olarak kullanımı önerilmektedir (Bruyere ve ark. 2019).

e) Duloksetin

Kronik ağrıda santral sensitizasyonun ortaya çıkmasına santral ağrı yollarındaki serotonin ve norepinefrin sistemindeki dengesizliğin neden olduğu keşfedilmiştir (Jones ve ark. 2005). OA'daki kronik ağrı da santral ağrı yollarındaki disfonksiyon ile ilişkilendirildiğinden bir serotonin noradrenalin reuptake inhibitörü olan duloksetinin OA'nın neden olduğu kronik ağrıyı azalttığı ve fonksiyonelliği artırdığı gösterilmiştir (Bajaj ve ark. 2001, Pergolizzi ve ark. 2013).

f) İntraartiküler Enjeksiyonlar

Nonfarmakolojik tedavi ve NSAİİ'lere veya diğer analjezik ilaçlara cevap vermeyen hastalarda standart bir tedavi seçeneği olup en sık kullanılan eklem içi tedaviler kortikosteroid ve hyalüronik asit enjeksiyonlarıdır (Jones ve ark. 2019).

Kortikosteroid Enjeksiyonları: EULAR, OARSI ve ACR kılavuzları diz OA'sının tedavisinde eklem içi kortikosteroid kullanımını önermektedir. Bir Cochrane derlemesinde diz OA'sında eklem içi kortikosteroid tedavisinin sham enjeksiyonlar ile karşılaştırıldığında vizüel analog skala (VAS) puanını 1 puan azaltabildiğini gösterilmiştir (Juni ve ark. 2015). OARSI

kılavuzu çalışmasında ise ağrı ve fonksiyonellik üzerine kısa süreli iyileşme sağladığı ortaya konmuştur (McAlindon ve ark. 2014).

Hiyalüronik Asit Enjeksiyonları: FDA tarafından sadece diz OA'sında onay almıştır. Kondroprotektif ve antiinflamatuvar etkileri nedeni ile diz OA tedavisinde tercih edilmektedir (Bellamy ve ark. 2006). Yapılan çalışmalarda OA'da ağrıyı azaltmada ve fonksiyonu arttırmada intraartiküler hiyalüronik asit tedavisinin plaseboya üstün olduğu gösterilmiştir (Richette ve ark. 2015).

Plateletten Zengin Plazma (PRP) Enjeksiyonları: Plateletten zengin plazma, hasar gören bölgelere enjekte edilebilen otolog bir kan ürünüdür. Platelet kaynaklı büyüme faktörlerini içerir ve iyileşmeyi indüklemektedir. Bu büyüme faktörleri hücre çoğalması, kemotaksis, hücre farklılaşması ve anjiyogeneizde önemli rol oynamaktadır. Yapılan bir meta-analiz çalışmasında PRP enjeksiyonu ile ağrı skorlarında azalma ve fonksiyonel durumda iyileşme olduğu gösterilmiştir (Laudy ve ark. 2015). Bir diğer sistematik derlemede, PRP'nin total diz protezi sonrası olan ağrıda önemli derecede azalma sağlarken, aynı etkiyi cerrahi geçirmemiş diz OA'lı hastalarda göstermediğini ortaya koymuştur. Aynı derlemede total diz protezi sonrası yaşam kalitesi ve diz fonksiyonları üzerinde klinik olarak etkili olmamış, cerrahi olmamış diz OA'lı hastalarda düzelme olduğu tespit edilmiştir (Muchedzi ve Roberts 2018).

g) Glukozamin ve Kondroitin Sülfat

Ağrıyı azaltmada ve radyolojik progresyonun yavaşlamasında eklem aralığında en fazla bulunan kondroitin sülfat etkili bulunmuştur. Hafif-orta şiddette diz OA olan hastalarda ağrıyı azaltmada, eklem aralığındaki daralmayı geciktirmede ve fonksiyonu iyileştirmede glukozamin sülfatın etkili olduğu saptanmış ancak glukozamin sülfatın şiddetli OA vakalarında fonksiyon ve ağrı üzerine plaseboya üstünlüğü saptanmamıştır (Rindone ve ark. 2000, Reginster ve ark. 2001).

2.2.6.3. Yeni tedaviler

Günümüzde, OA patogenezi biyomekanik faktörlerin yanı sıra, kondrositlerdeki biyokimyasal değişiklikler, kronik inflamasyon ve obezite/metabolik sendrom başta olmak üzere immün ve hormonal faktörler ile genetik farklılıkların rol oynadığı karmaşık bir süreç olarak kabul edilmektedir (Herrero-Beaumont ve ark. 2019). Bu patogenetik süreçte rol oynayan faktörlere yönelik tedaviler gelecekte OA tedavisinde kullanılabilir.

OA patogenezinde ağrı mekanizmasında, iyon kanallarının rol oynadığı çalışmalarla gösterilmiştir. İyon kanallarından biri olan TRPV1 kanallarına bağlanarak desensitizasyon sağlayan CNTX-4975 enjeksiyonundan sonra uzun vadede sinir hücrelerinin rejenerasyonu ile uzun süreli ağrı kontrolünde etkili olabileceği düşünülmüştür (Stevens ve ark. 2019).

OA tedavisinde öne çıkan yeni tedavi stratejilerinden birisi de büyüme faktörlerinin uyarılmasıdır. NGF- β , TNF- α tarafından üretimi indüklenen ağrının oluşmasında etkili bir büyüme faktörüdür. Tanezumab, NGF- β 'ye karşı geliştirilmiş bir insan monoklonal antikoru olup yapılan faz III klinik çalışmada, tanezumab uygulanan hastaların OA ilişkili ağrı yakınmalarında plaseboya oranla anlamlı iyileşme elde edilmiştir (Brown ve ark. 2012).

Kininler akut ve kronik ağrı regülasyonunda rol oynamaktadır. Bradikinin B2 reseptörlerini bloke eden ikatibant ve fasitibant moleküllerinin intraartiküler uygulamaları sonucu OA hastalarında ağrı kontrolünde olumlu sonuçlar bildirilmiştir (Malfait ve Miller 2016).

OA patogenezinde proinflamatuvar ve anabolik sitokinlerin etkisi, bu mekanizmalar üzerine etkili ilaçların geliştirilmesi de OA tedavisinde yeni bir tedavi seçeneği olacağı düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada IL-1 reseptör antagonisti (IL-1Ra) olan anakinranın OA'lı hastaların dizlerine uygulandığında ağrı ve WOMAC skorlarında plaseboya üstün bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Chevalier ve ark. 2009). Diz OA'lı hastaların serum TNF düzeylerinde yükseklik saptandığı bildirilmiştir (Stannus ve ark. 2010). Bir çalışmada diz OA hastalarına intraartiküler hyaluronik asit veya bir TNF inhibitörü olan adalimumab uygulanmış, ağrı skorlarında adalimumab grubunda daha anlamlı iyileşmeler olmuştur (Wang 2018).

Kondrositlerde anabolik etkiye sahip olduğu düşünülen fibroblast büyüme faktörü 3 ailesinden olan sprifermin, rekombinan insan FGF-18 analogu olup intraartiküler üç doz uygulama sonrası kartilaj kalınlığında artışa neden olduğu ve yakınmaları azalttığı gözlenmiştir (Dahlberg ve ark. 2016).

Osteoporoz tedavisinde kullanılan stronsiyum ranelat tedavisi uygulanan diz OA hastalarında plaseboya göre eklem aralığı daralmasının %30 azaldığı ve semptomlarda minimal iyileşme görüldüğü ifade edilmiştir (Reginster ve ark. 2013).

Kartilajın rejenerasyonunda etkili olduğu için hücre tabanlı tedaviler OA tedavisinde araştırılmaktadır. Mezenkimal kök hücreler, osteoartrit için ortaya çıkan bir tedavinin odak noktası olmuştur. Mezenkimal kök hücre tedavisi uygulanarak yapılan bir çalışmada kontrol

grubuna göre WOMAC skorunda, ağrı ve fonksiyonel durumda anlamlı iyileşme olduğu ortaya konmuştur (Lee ve ark. 2019).

2.2.6.3. Cerrahi tedaviler

Diz OA’da konservatif tedavilere yanıt vermeyen, şiddetli ağrı ve fonksiyon kısıtlılığı olan hastalarda cerrahi tedavi düşünülebilir. Artroskopi, osteotomi, kıkırdak onarımı, artroplasti gibi cerrahi tedavi seçenekleri vardır (Ronn ve ark. 2011). Osteotomi artroplasti cerrahisini erteleme imkanı sunduğundan aktif ve genç hastalarda uygulanmaktadır (Loia ve ark. 2016). İleri evrelerde diz artroplastisi tek seçenek olarak kabul görmektedir (Carr ve ark. 2012).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Etik Kurul Onayı

Çalışmamız Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından 05/11/2021 tarihinde 2021/3479 no ile onaylanmıştır. Çalışmamız, “Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi”ne uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2. Olgular

Çalışmaya diz eklemünde ağrı ile Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fizik Tedavi polikliniklerine Kasım 2021-Nisan 2022 tarihleri arasında başvuran hikaye, fizik muayene ve görüntüleme yöntemleriyle diz osteoartriti tanısı alan 60 çalışmaya alındı. Dahil edilen hastalar çalışmanın amacı, seyri, uygulanacak değerlendirme yöntemleri ve ölçekler hakkında bilgilendirildi. Katılımcılara “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutuldu. Katılımcılardan imza alınarak onamları alındı (Bkz. Ek 1).

3.3. Olguların Seçimi

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 40-75 yaş arasında olması
- ACR kılavuzuna göre diz OA tanısı olması
- Kellgren Lawrence evre II-III olması
- En az 6 aydır diz ağrısı olması
- Görsel analog skala (VAS) puanının en az 3 veya daha fazla olması

Çalışma Dışlama Kriterleri

- Ameliyat veya travmatik yaralanma öyküsü olanlar

- İnflamatuar artriti olanlar
- Kansere, kanama diatezi ve psikiyatrik hastalık öyküsü olanlar
- Egzersizlere katılımını sınırlayacak bir hastalığı olanlar (ağır kronik obstrüktif akciğer hastalığı, şiddetli kalp yetmezliği, serebrovasküler olay öyküsü gibi)
- Kalça ve ayak bileğinde sorun yaşayanlar
- Son 3 ay içinde başka bir fizik tedavi programına katılanlar
- Son 6 ay içinde intraartiküler enjeksiyon yaptıranlar
- Vücut kitle indeksi 40 üzerinde olanlar

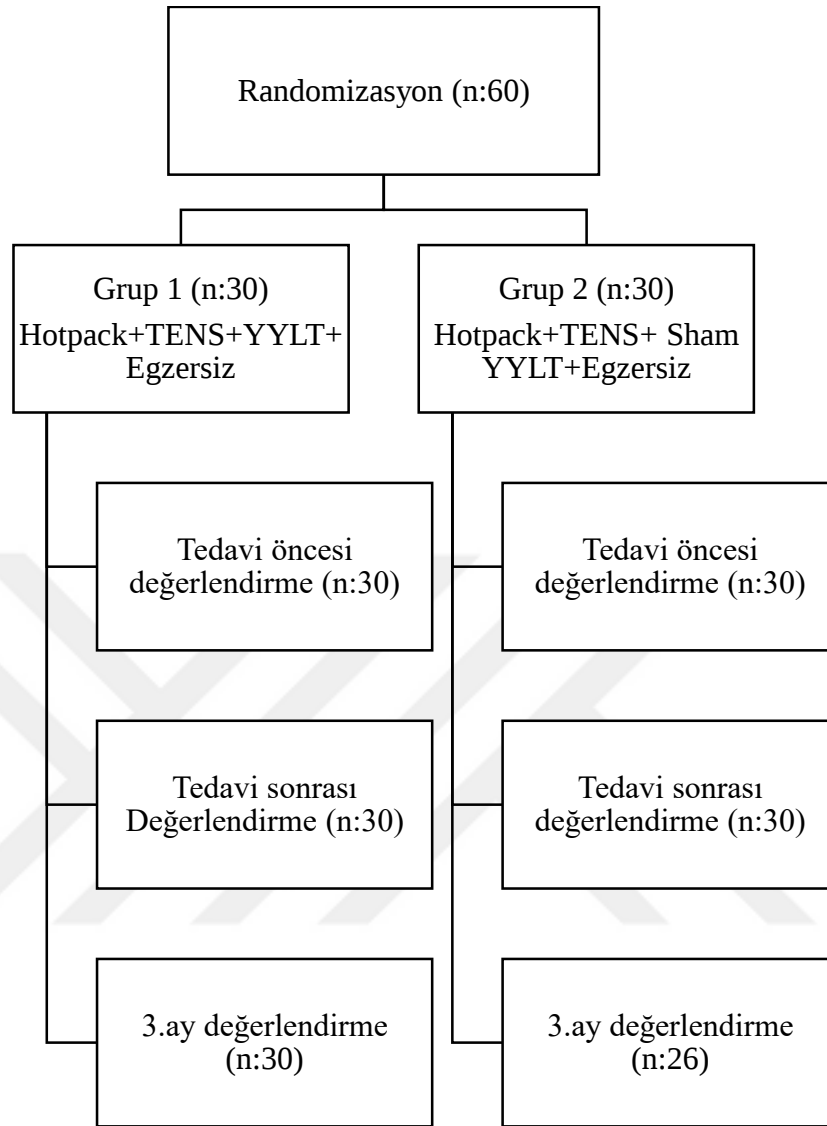
Randomizasyon ve Tedavi Grupları

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalar, yazı-tura metoduna göre randomize edilerek iki gruba ayrıldı. Hastaların demografik verileri kaydedildi ve tedavi öncesi değerlendirmeleri yapıldı.

Tablo 2’de çalışmaya alınan hasta sayısı ve gruplar klinik çalışmanın akış diyagramı olarak gösterilmiştir.

Çalışmaya alınan hastalardan dört kişi ise tedavi sonrası 3.ay kontrolüne gelmemesi nedeniyle çalışmadan ayrılmıştır. Çalışmaya alınan 60 hastadan 56 hasta çalışmayı tamamlamıştır.

Tablo 2. Çalışmanın Akış Diyagramı



3.4. Tedavi Protokolü

Hastaların tedavileri Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fizik Tedavi Ünitesi'nde yapıldı. Katılımcılara tedavi öncesi değerlendirme sonrası;

Tüm gruplardaki hastalara; üç hafta boyunca haftanın beş günü hotpack ve TENS tedavisi 30 dakika süreyle toplamda 15 seans uygulandı (Şekil 4).



Şekil 4. Dize uygulanan Hotpack ve TENS tedavisi

1. gruptaki hastalara BTL 6000 marka cihaz (Şekil 5) ile yüksek yoğunluklu lazer ilk hafta 10,0 w gücünde, enerji yoğunluğu 12 j/cm², her 25 cm² 2 dk olacak şekilde analjezik modda 3 seans, takip eden 2 hafta sürede de 5,0 w gücünde, enerji yoğunluğu 120 j/cm², her 25 cm² 10 dk olacak şekilde biyostimülan modda 6 seans üç hafta boyunca toplamda 9 seans uygulanırken, 2. gruba aynı bölgeye aynı sürede plasebo lazer uygulandı (Şekil 5). Analjezik modda diz eklemi medial ve lateraline sirküler, biyostimülan modda diz ekleminin tamamına çizgisel olacak şekilde uygulandı.



Şekil 5. BTL 6000 marka lazer cihazı ve dize uygulanan lazer tedavisi

Tüm gruplardaki hastalara; kuadriseps güçlendirme egzersizleri haftanın 5 günü toplam 15 seans fizyoterapist gözetiminde yaptırıldı (Şekil 6).



Şekil 6. Kuadriseps izometrik güçlendirme egzersizleri

Tedavi öncesi, tedavi bitimi ve 3.ay kontrollerde hastalar değerlendirildi.

Grup 1: YYLT Grubu

Hastalara üç hafta süreyle haftada 5 gün, günde 1 seans, toplamda 15 seans hotpack, TENS ve egzersiz programı uygulandı. Yüzeysel ısıtıcı olarak kullanılan hotpack iki kat havluya sarılı biçimde diz bölgesine 30 dakika süreyle uygulandı. Analjezik akım olarak konvansiyonel TENS 80 Hz frekansta, 200 ms akım süresiyle, 4 adet elektrot ile diz bölgesine 30 dakika uygulandı. Akım şiddeti hastanın toleransına göre ayarlandı ve tolerasyona göre akım şiddeti artırıldı. YYLT ilk hafta analjezik modda gün aşırı 3 seans, sonraki iki hafta biyostimülan modda gün aşırı 6 seans üç hafta boyunca toplam 9 seans olacak şekilde uygulandı.

Grup 2: Plasebo Lazer Tedavisi Grubu

Hastalara üç hafta boyunca haftada 5 gün, günde 1 seans, toplam 15 seans hotpack, TENS ve egzersiz programı uygulamaları YYLT grubunda olduğu gibi aynı şekilde uygulandı. YYLT haftada 3 seans gün aşırı olacak şekilde üç hafta boyunca toplamda 9 seans plasebo olarak uygulandı.

3.5. Değerlendirme Yöntemleri

Hastalarda aşağıdaki ölçeklerle tedaviden önce, tedaviden sonra ve tedavi başlangıcından 3 ay sonra değerlendirilme planlanmıştır.

3.5.1. Hasta Değerlendirme Formu

Hasta değerlendirme formuna hastaların demografik bilgileri kaydedildi. Hasta değerlendirme formu adı-soyadı, cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı (VA), VKİ, meslek, eğitim düzeyi, sigara kullanımı ve diz ağrısının süresini içermekteydi, hastaların ayrıca diz eklem hareket açıklığını dereceleri ve femoral kıkırdak kalınlığı ölçümleri de bu forma kaydedildi (Bkz. Ek 2).

Diz Eklem Hareket Açıklıklarının Ölçülmesi

Diz eklem hareket açıklığı tedavi başlamadan önce, tedavi bitiminde ve 3. ay kontrollerde yapıldı. Hastaların diz fleksiyonu ve ekstansiyondan oluşan eklem hareket açıklığı aktif olarak gonyometre ile değerlendirildi. Fleksiyon açısının ölçümünde hasta pron pozisyonunda yatarken, ekstansiyon açısı diz eklemi 0 derecedeyken olan açıyla arasındaki fark ekstansiyon kısıtlılığı şeklinde ölçüldü (Norkin 1995) (Şekil 9-10).



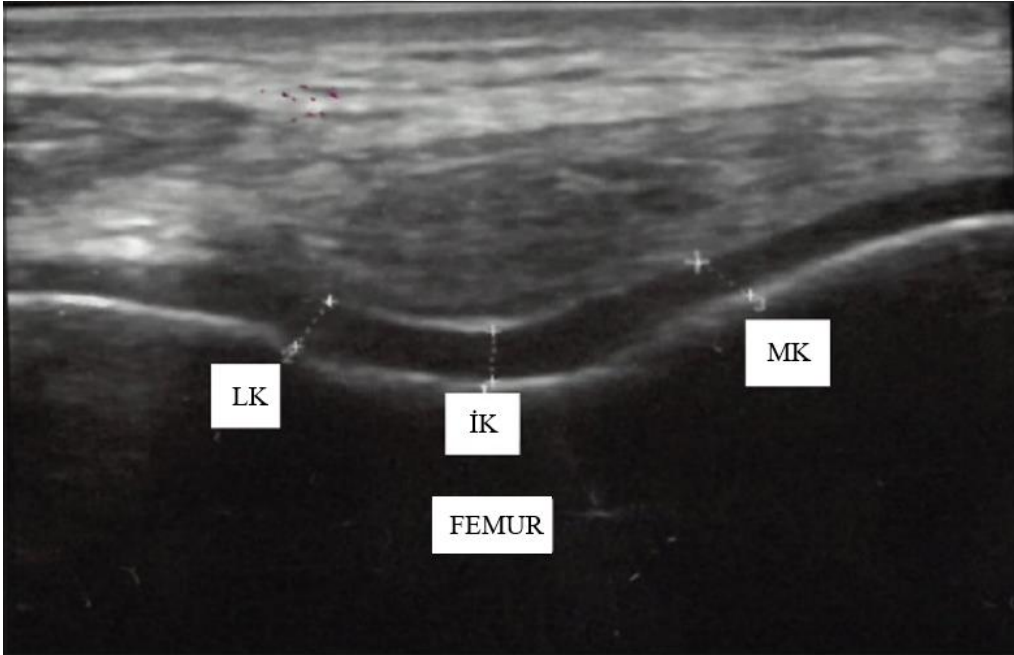
Şekil 7. Diz fleksiyon ve ekstansiyon EHA

Femoral Kıkırdak Kalınlığının Ölçülmesi

Kıkırdak kalınlığı sinovyal kıkırdak arayüzündeki ince hiperekoik çizgi ile kıkırdak-kemik arayüzündeki keskin hiperekoik çizgi arasındaki mesafe olarak tanımlanmıştır (Akaltun ve ark. 2021). Femoral kıkırdak kalınlığı aynı hekim tarafından hasta sırt üstü yatarken dizler maksimum fleksiyonda iken ultrasonografi ile prob suprapatellar bölgeye aksiyal yerleştirilerek yapıldı (Şekil 11). Femoral kıkırdak kalınlığı medial kondil, interkondiler aralık ve lateral kondil seviyesinde 3 farklı noktada ölçüldü (Şekil 12).



Şekil 8. Ultrasonografi probunun pozisyonu



LK: Lateral Kondil İK: İnterkondiler Aralık MK: Medial Kondil

Şekil 9. Femoral kıkırdak kalınlığı ultrasonografik görünümü

3.5.2. SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği

SF-36, yaşam kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla 1992 yılında geliştirilmiştir. SF-36 ölçeği, sağlığın 8 boyutunun ölçümünü sağlamakta olup 36 maddeden oluşmaktadır; fiziksel fonksiyon (10 madde), sosyal fonksiyon (2 madde), fiziksel fonksiyonlara bağlı rol kısıtlılıkları

(4 madde), emosyonel sorunlara bağılı rol kısıtlılıkları (3 madde), mental sağıık (5 madde), enerji/yorgunluk (4 madde), ağırı (2 madde) ve sağıılığın genel algılanması (5 madde). 0-100 puan arasında değerlendirilir; 0 kötü, 100 iyi olacak şekilde puanlanmaktadır (Ware ve Sherbourne 1992). Fiziksel komponent ve mental komponentten oluşan iki özet komponenti vardır (Ware 2000). Sağıık durumunun olumsuz ve olumlu yönlerini birlikte değerlendirebilmesi ve hastalar tarafından kısa sürede doldurulabilmesi SF-36 ölçeğinin avantajlarındandır (CARR ve ark. 1996). Kocyigit ve ark. tarafından Türkçe güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapılmıştır (Kocyigit ve ark. 1999)(Bkz. Ek 3).

3.5.3. Western OntarioMacMaster (WOMAC)

1988 yılında ortaya konan Western Ontario Mac Master (WOMAC) ölçeğı diz ve kalça OA'da ağırı ve fonksiyonel durumu değerlendiren bir ölçektir (Bellamy ve ark. 1988). Diz OA hastaları ile yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Her soru 5 puanlı skala ile değerlendirilen ölçek, 24 sorudan oluşmaktadır. Ağırı, sertlik ve fiziksel fonksiyon alt ölçekleri bulunmaktadır. Ağırı alt ölçeğı beş madde ile değerlendirilmekte olup 0-20 arasında puanlanmaktadır. Sertlik alt ölçeğı iki maddeye sahiptir ve 0-8 arasında skorlanmaktadır. Fonksiyon alt ölçeğı 17 maddeden oluşur, 0-68 arasında skorlanmaktadır. Yüksek puan artmış ağırı, kötü fonksiyon veya artmış sertliğı göstermektedir. WOMAC ölçeğinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Tüzün ve ark. tarafından yapılmıştır (Tüzün ve ark. 2005)(Bkz. Ek 4).

3.5.4. Görsel Analog Skala (VAS)

Ağırı şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılan bir ölçektir. Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3.ayda 10 birimlik bir skala kullanılarak ortalama diz ağırsı seviyesi olarak ağırı şiddeti tanımlanmıştır. VAS hakkında hastalar bilgilendirilip hastalardan, VAS çizgisinin uçlarını 0 (ağırı yok) ve 10 (en şiddetli ağırı) olacak şekilde, diz ağırsının şiddetini düzeyi bu hat üzerinde seçmesi istendi (Bkz. Ek 5).

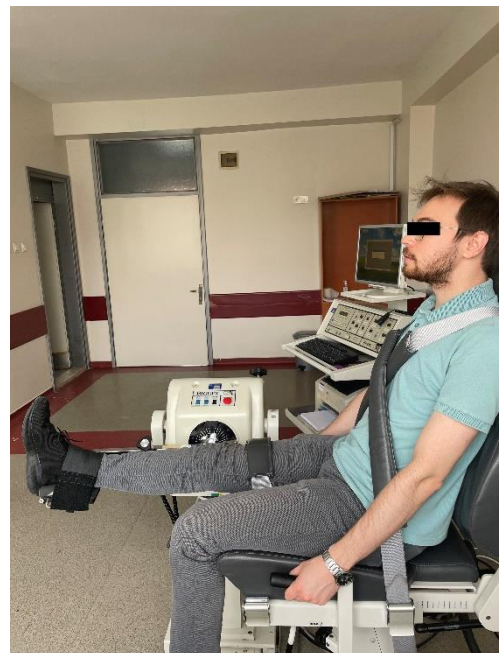
3.5.5. İzokinetik Kas Gücü Ölçümü

Biodex System-3 izokinetik cihaz ile dizin izokinetik kas gücü ölçümü yapılmıştır (Şekil 13). Hastalar, ölçüm için uylukları zemine paralel, gövdesi, kalçaları ve dizleri 90° fleksiyonda olacak şekilde cihaz koltuğuna yerleştirildi. Gövde, pelvis ve uyluk koltuğa velkro kayışlar aracılığı ile sabitlendi. Kuvvet kolu ve hasta pozisyonu, rotasyon aksı lateral femoral epikondilin lateralinde olacak şekilde ayarlanıp kuvvet kolu, bacağı saran ped kısmının distal kenarı lateral malleolusun hemen üzerinde olacak şekilde bacağı sıkıca sabitlendi. 60 ° ve 180 ° açısal hızlarda, hareket aralığı 90° fleksiyon 0° ekstansiyon olacak şekilde, her bir açısal hızda

üç deneme tekrarından sonra; tek set- beş tekrar, tekrarlar arası 10 sn dinlenme olacak şekilde ölçüm yapıldı (Şekil 14). Ölçüm sonrası; Peak Tork (PT), Peak Tork/Vücut Ağırlığı (PT/VA), Ortalama Peak Tork (AVG-PT) değerlendirilmiştir.



Şekil 10. Biodex System-3 izokinetik cihaz



Şekil 11. İzokinetik kas gücü ölçümü

İzokinetik Parametreler

İzokinetik dinamometre ile yapılan ölçüm sonucunda elde edilen parametreler şunlardır:

Tork: Bir cisim üzerine kuvvetin döndürücü momentidir. Birimi Newton-metre'dir. Kaldıraç koluna dik uygulanan kuvvet ile kaldıraç kolu mesafesinin çarpımıdır (Sahin 2010).

Açısal Hız: Birim zamandaki açısal yer değiştirmedir. Birimi derece/saniye'dir (Baltzopoulos ve Brodie 1989).

Maksimal Tork (Peak Torque-PT): Eklem hareket açıklığı boyunca üretilen en yüksek tork değeridir. Birimi Newton-metre olup sık kullanılan parametrelerden biridir (Tuncer 2016).

Maksimal Tork/ Vücut Ağırlığı (PT/VA): Maksimal torkun vücut ağırlığına oranıdır. Ağırlık taşıyan kas yapılarının fonksiyonel kuvvetinin değerlendirilmesinde ve test sonuçlarının karşılaştırılmasında kullanılmaktadır (Sahin 2010).

Ortalama Maksimal Tork (Average Peak Torque-AVG PT): Bir dizi tekrar sonucunda elde edilen döndürme momenti tepe değerinin ortalamasına denir. Tekrar içerdiği için PT'den değerlidir (Tuncer 2016).

3.6. İstatistiksel Analiz

Araştırma sonucu elde edilen veriler bilgisayar ortamında SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 18.0 paket programı ile analiz edildi.

Tanımlayıcı analizlerde frekans verileri sayı (n) ve yüzde (%) olarak, sayısal veriler ise ortalama±standart sapma, ortanca ve minimum-maximum değerleri kullanılarak gösterildi.

Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare (χ^2) testi ve Fisher'ın kesin ki-kare testi kullanıldı.

Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Bağımsız iki gruptaki normal dağılan sayısal verilerin dağılımı Independent Samples T testi ile, normal dağılmayan sayısal verilerin dağılımı Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Bağımlı iki grupta normal dağılan sayısal verilerin dağılımı Paired Samples T testi ile, normal dağılmayan sayısal verilerin dağılımı ise Wilcoxon işaretli sıra testi ile değerlendirildi.

Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmaya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fizik Tedavi polikliniklerinde diz osteoartriti tanısı alan 56 hasta dahil edildi. Hastalar uygulanan tedavi yönünden YYLT (n=30) ve sham lazer (n=26) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Grupların yaş, VKİ, semptom süreleri ve sosyodemografik özellikleri yönünden karşılaştırılmaları Tablo 3'de sunuldu. YYLT ve Sham lazer grupları arasında yaş, VKİ ve semptom süreleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 3. Grupların Yaş, VKİ ve Semptom Süreleri Yönünden Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	p
Yaş	61,07±6,96	57,85±7,04	0,092
VKİ	30,97±3,31	32,17±4,79	0,278
Semptom süresi (yıl)	3,93±4,70	3,98±4,78	0,970

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan gruplarda cinsiyet, eğitim durumu, meslek ve sigara kullanımı istatistiksel anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Grupların Sosyodemografik Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) n (%)	Sham lazer (n=26) n (%)	χ^2	p
Cinsiyet				
Kadın	17 (56,7)	19 (73,1)	1,634	0,201
Erkek	13 (43,3)	7 (26,9)		
Eğitim*				
Okur-yazar değil	2 (6,7)	3 (11,5)	0,160	0,690
İlkokul	20 (66,6)	16 (61,5)		
Ortaokul	2 (6,7)	2 (7,7)		
Lise	3 (10,0)	2 (7,7)		
Üniversite	3 (10,0)	3 (11,5)		
Meslek**				
Ev hanımı	16 (53,3)	17 (65,4)	0,836	0,361
Emekli/çalışmıyor	11 (36,7)	8 (30,8)		
Aktif çalışan	3 (10,0)	1 (3,8)		
Sigara kullanımı				
Var	2 (6,7)	3 (11,5)	0,407	0,655
Yok	28 (93,3)	23 (88,5)		

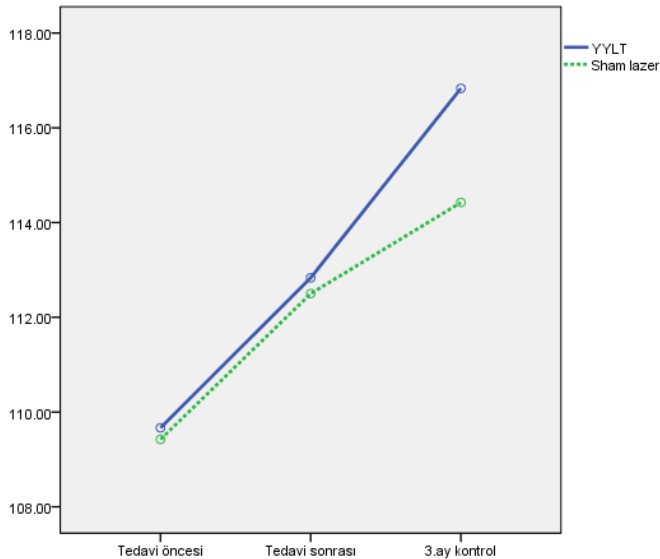
*: Okur-yazar değil, ortaokul, lise ve üniversite satırları birleştirildi.

****:** Emekli/çalışmıyor ve aktif çalışan satır birleştirilmesi yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen osteoartritli hastalarda YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde eklem hareket açıklığı fleksiyon ölçümleri istatistiksel anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0,05$). YYLT grubunda eklem hareket açıklığı fleksiyon ölçümlerinde tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edildi (p değerleri sırasıyla; $p=0,004$, $p=0,001$). Sham lazer grubunda ise; tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı (p değerleri sırasıyla; $p=0,005$, $p=0,001$) (Tablo 5) (Grafik 1).

Tablo 5. Eklem Hareket Açıklığı Fleksiyon Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	109,66±10,41	109,42±11,94	0,936
Tedavi sonrası	112,83±11,11	112,50±11,51	0,913
3.ay kontrolü	116,83±9,60	114,42±12,19	0,420
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,004 TS-3. ay: 0,001 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: 0,005 TS-3. ay: 0,067 TÖ-3. ay: 0,001	



Grafik 1: Grupların Eklem Hareket Açıklığı Fleksiyon Ölçümleri

YYLT ve sham lazer gruplarında eklem hareket açıklığı ekstansiyon ölçümleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistik olarak anlamlı tespit edilmedi ($p>0,05$). YYLT ve sham lazer tedavi gruplarında grup içi yapılan analizlerde de tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 6).

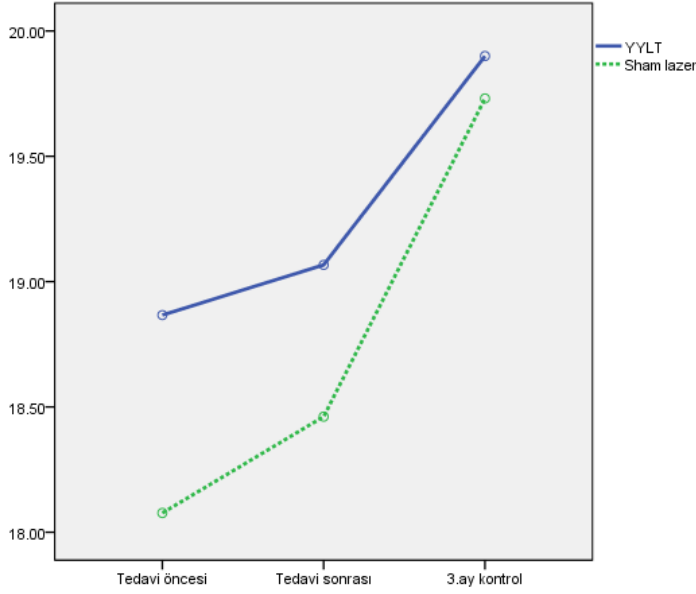
Tablo 6. Eklem Hareket Açıklığı Ekstansiyonu Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortanca (Min-Max)	Sham lazer (n=26) Ortanca (Min-Max)	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	0,00 (-10,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,101
Tedavi sonrası	0,00 (-10,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,101
3.ay kontrolü	0,00 (-10,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,101
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,999 TS-3. ay: 0,999 TÖ-3. ay: 0,999	TÖ-TS: 0,999 TS-3. ay: 0,999 TÖ-3. ay: 0,999	

Çalışmaya dahil edilen osteoartritli hastalarda YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde medial kondil kalınlığı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p>0,05$). Her iki grupta da medial kondil kalınlığı ölçümlerinde tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edildi (p değerleri sırasıyla; $p=0,034$, $p<0,001$, $p<0,001$, $p=0,004$, $p<0,001$, $p<0,001$) (Tablo 7) (Grafik 2).

Tablo 7. Medial Kondil Kalınlığı Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	18,86±2,55	18,07±2,57	0,335
Tedavi sonrası	19,06±2,58	18,46±2,30	0,544
3.ay kontrolü	19,90±2,35	19,73±2,20	0,867
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,034 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: 0,004 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

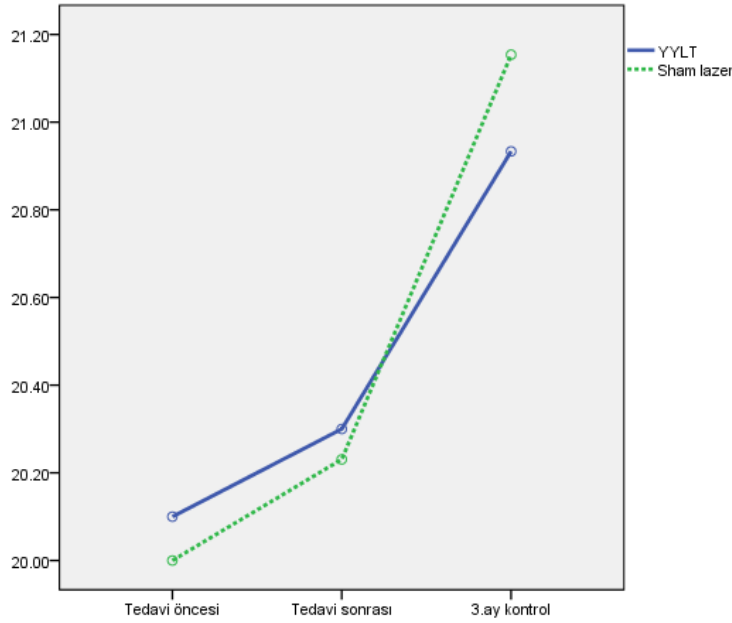


Grafik 2: Grupların Medial Kondil Kalınlığı Ölçümleri

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde interkondiler aralık kalınlığı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p>0,05$). Her iki grupta da interkondiler aralık kalınlığı ölçümlerinde tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edildi (p değerleri sırasıyla; $p=0,014$, $p=0,001$, $p<0,001$, $p=0,014$, $p<0,001$, $p<0,001$) (Tablo 8) (Grafik 3).

Tablo 8. Interkondiler Aralık Kalınlığı Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	20,10±2,20	20,00±1,93	0,973
Tedavi sonrası	20,30±2,23	20,23±1,98	0,953
3.ay kontrolü	20,93±2,25	21,15±1,95	0,376
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,014 TS-3. ay: 0,001 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: 0,014 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

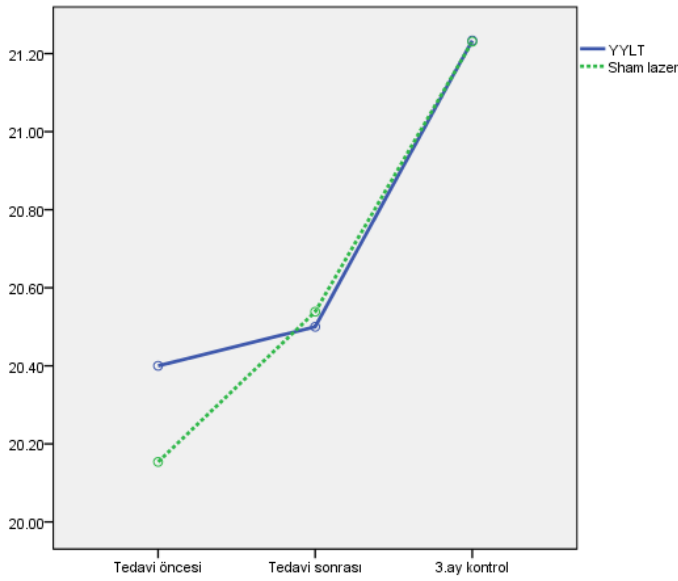


Grafik 3: Grupların İnterkondiler Aralık Kalınlığı Ölçümleri

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde lateral kondil kalınlığı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p>0,05$). Sham lazer grubunda lateral kondil kalınlığı ölçümlerinde tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edildi (p değerleri sırasıyla; $p=0,002$, $p=0,001$, $p<0,001$). YYLT grubunda ise lateral kondil kalınlığı tedavi öncesi ve tedavi sonrası benzer olarak saptanırken; 3. ay kontrolünde tedavi öncesi ve tedavi sonrası lateral kondil kalınlıklarının istatistiksel olarak artış gösterdiği bulundu (p değerleri sırasıyla; $p=0,257$, $p<0,001$, $p<0,001$) (Tablo 9) (Grafik 4).

Tablo 9. Lateral Kondil Kalınlığı Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	20,40±2,12	20,15±2,14	0,803
Tedavi sonrası	20,50±2,11	20,53±2,06	0,790
3.ay kontrolü	21,23±1,94	21,23±2,02	0,714
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,257 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: 0,002 TS-3. ay: 0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

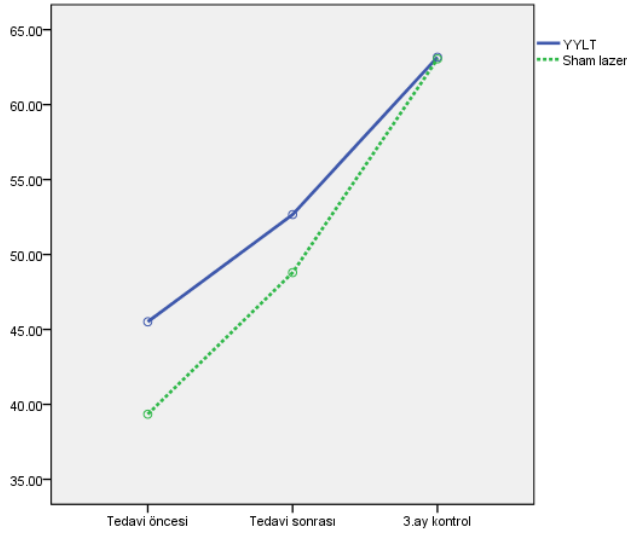


Grafik 4: Grupların Lateral Kondil Kalınlığı Ölçümleri

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin fiziksel komponent ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p>0,05$). Sham lazer grubunda ölçümlerde tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edildi (p değerleri sırasıyla; $p=0,021$, $p<0,001$, $p<0,001$). YYLT grubunda ise tedavi öncesi ve tedavi sonrası benzer olarak saptanırken; 3. ay kontrolünde tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin fiziksel komponent ölçümlerinin istatistiksel olarak artış gösterdiği saptandı (p değerleri sırasıyla; $p=0,110$, $p=0,002$, $p<0,001$) (Tablo 10) (Grafik 5).

Tablo 10. SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeğinin Fiziksel Komponent Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	45,51±23,14	39,34±18,30	0,430
Tedavi sonrası	52,66±23,85	48,79±19,85	0,366
3.ay kontrolü	63,16±21,84	63,05±21,08	0,954
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,110 TS-3. ay: 0,002 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: 0,021 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

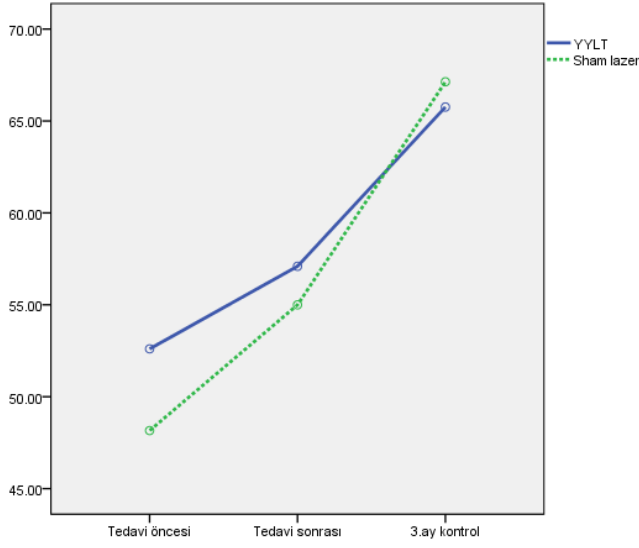


Grafik 5: Grupların SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeğinin Fiziksel Komponent Ölçümleri

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin mental component ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p>0,05$). Her iki grupta da grup içi yapılan analizlerde tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçüm sonuçları benzer olarak saptanırken; 3. ay kontrolünde tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin mental component ölçümlerinin istatistiksel olarak artış gösterdiği bulundu (p değerleri sırasıyla; $p=0,171$, $p=0,041$, $p=0,002$, $p=0,174$, $p=0,001$, $p<0,001$) (Tablo 11) (Grafik 6).

Tablo 11. SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeğinin Mental Komponent Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	52,60±21,97	48,16±13,94	0,611
Tedavi sonrası	57,09±20,82	54,99±20,93	0,718
3.ay kontrolü	65,75±20,92	67,13±17,93	0,767
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,171 TS-3. ay: 0,041 TÖ-3. ay: 0,002	TÖ-TS: 0,174 TS-3. ay: 0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

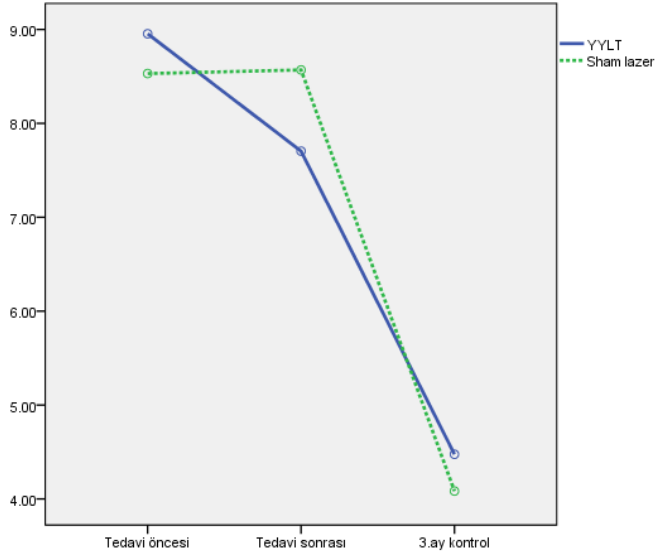


Grafik 6: Grupların SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeğinin Mental Komponent Ölçümleri

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde WOMAC Ağrı alt ölçeği skorlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). YYLT grubunda WOMAC Ağrı alt ölçeği skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı düşme tespit edildi (p değerleri sırasıyla; $p=0,042$, $p=0,001$, $p<0,001$). Sham lazer grubunda tedavi öncesi ve tedavi sonrası skor sonuçları benzer olarak saptanırken; 3. ay kontrolünde tedavi öncesi ve tedavi sonrası WOMAC Ağrı alt ölçeği skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düşüş gösterdiği bulundu (p değerleri sırasıyla; $p=0,903$, $p<0,001$, $p<0,001$) (Tablo 12) (Grafik 7).

Tablo 12. WOMAC Ağrı Alt Ölçeği Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	8,95±4,41	8,53±4,36	0,720
Tedavi sonrası	7,70±4,45	8,56±4,86	0,493
3.ay kontrolü	4,47±3,60	4,08±3,87	0,698
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,042 TS-3. ay: 0,001 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: 0,903 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

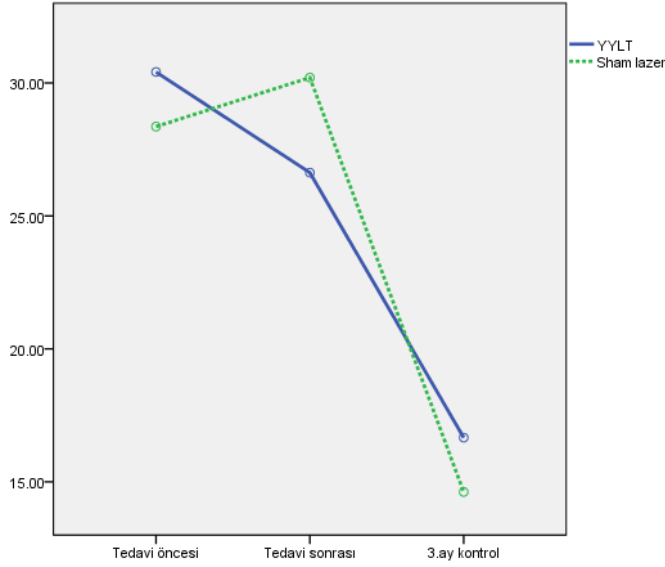


Grafik 7: Grupların WOMAC Ağrı Alt Ölçeği Skorları

Çalışmaya dahil edilen osteoartritli hastalarda YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde WOMAC fiziksel fonksiyon alt ölçeği skorları benzer olarak belirlendi ($p>0,05$). Her iki grupta da tedavi öncesi ve tedavi sonrasına göre 3. ay kontrol skorları istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,001$) (Tablo 13) (Grafik 8).

Tablo 13. WOMAC Fiziksel Fonksiyon Alt Ölçeği Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	30,41±15,24	28,36±15,54	0,621
Tedavi sonrası	26,62±15,98	30,20±17,87	0,437
3.ay kontrolü	16,66±11,57	14,61±12,00	0,521
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,053 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: 0,483 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

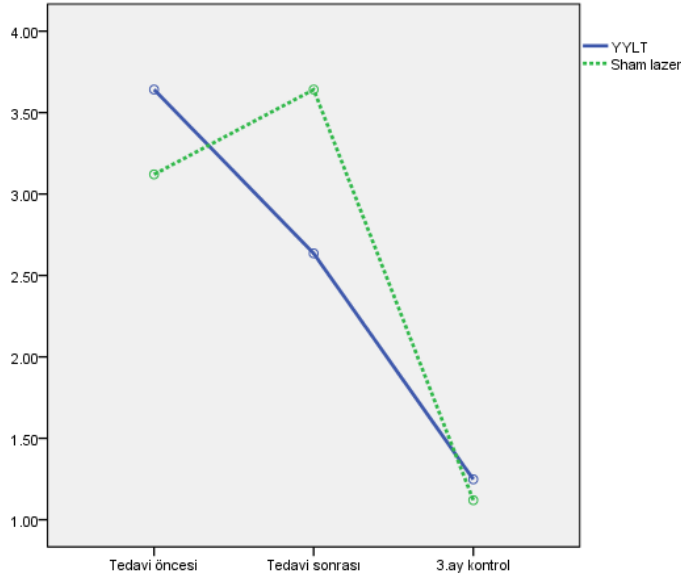


Grafik 8: Grupların WOMAC Fiziksel Fonksiyon Alt Ölçeği Skorları

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde WOMAC sertlik alt ölçeği skorları benzer olarak saptandı ($p>0,05$). YYLT grubunda WOMAC sertlik alt ölçeği skorlarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı düşme tespit edildi (p değerleri sırasıyla; $p=0,002$, $p<0,001$, $p<0,001$). Sham lazer grubunda tedavi öncesi ve tedavi sonrası skor sonuçları benzer olarak saptanırken; 3. ay kontrolünde tedavi öncesi ve tedavi sonrası WOMAC sertlik alt ölçeği skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düşüş gösterdiği bulundu (p değerleri sırasıyla; $p=0,249$, $p<0,001$, $p<0,001$) (Tablo 14) (Grafik 9).

Tablo 14. WOMAC Sertlik Alt Ölçeği Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	3,64±1,96	3,12±1,97	0,329
Tedavi sonrası	2,63±1,90	3,64±2,08	0,067
3.ay kontrolü	1,24±1,42	1,12±1,24	0,722
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,002 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: 0,249 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

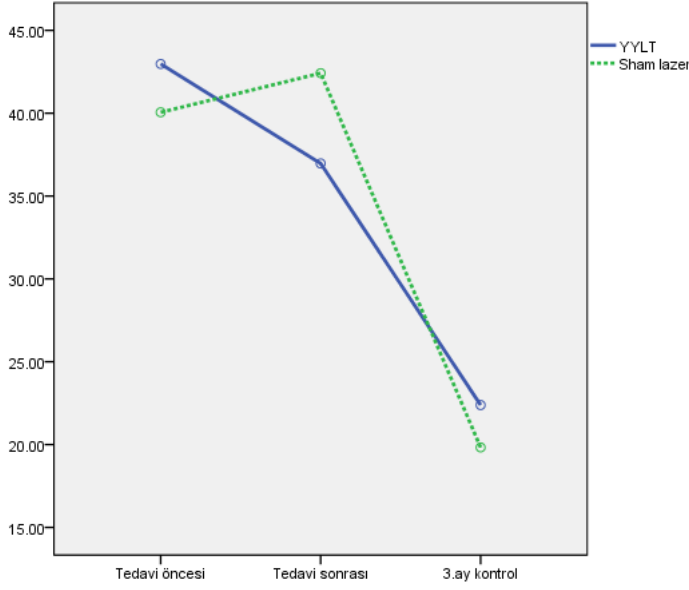


Grafik 9: Grupların WOMAC Sertlik Alt Ölçeği Skorları

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde WOMAC total skorları benzer olarak saptandı ($p>0,05$). YYLT grubunda WOMAC total skorlarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı düşme saptandı (p değerleri sırasıyla; $p=0,020$, $p<0,001$, $p<0,001$). Sham lazer grubunda tedavi öncesi ve tedavi sonrası skor sonuçları benzer olarak saptanırken; 3. ay kontrolünde tedavi öncesi ve tedavi sonrası WOMAC total skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düşüş gösterdiği tespit edildi (p değerleri sırasıyla; $p=0,477$, $p<0,001$, $p<0,001$) (Tablo 15) (Grafik 10).

Tablo 15. WOMAC Total Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	42,97±20,03	40,05±20,79	0,597
Tedavi sonrası	36,96±20,94	42,41±23,94	0,372
3.ay kontrolü	22,38±15,55	19,82±16,18	0,550
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,020 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: 0,477 TS-3. ay: <0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

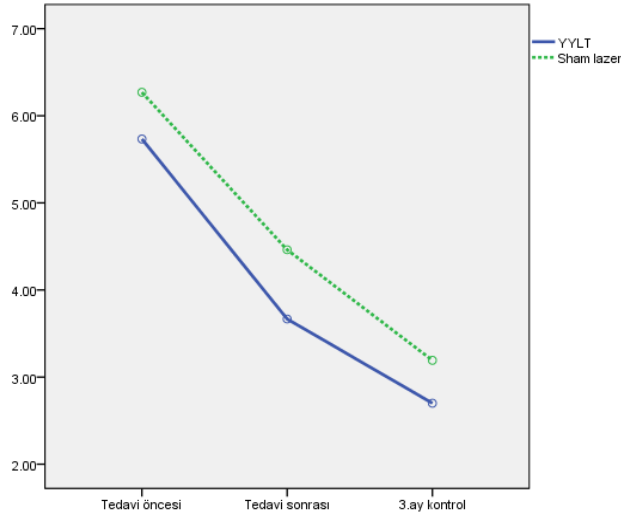


Grafik 10: Grupların WOMAC Total Skorları

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde VAS sonuçları benzer olarak saptandı ($p>0,05$). Her iki grubun da VAS sonuçlarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı düşme tespit edildi (p değerleri sırasıyla; $p<0,001$, $p=0,001$, $p<0,001$) (Tablo 16) (Grafik 11).

Tablo 16. VAS Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	5,73±1,55	6,26±1,71	0,228
Tedavi sonrası	3,66±1,26	4,46±1,83	0,070
3.ay kontrolü	2,70±1,48	3,19±1,89	0,291
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: <0,001 TS-3. ay: 0,001 TÖ-3. ay: <0,001	TÖ-TS: <0,001 TS-3. ay: 0,001 TÖ-3. ay: <0,001	

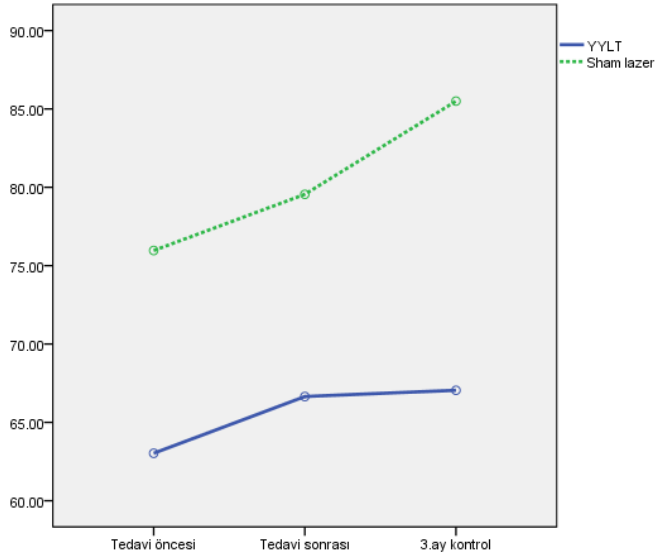


Grafik 11: Grupların VAS Sonuçları

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası izokinetik kas gücü peak tork ekstansiyon 60° değerleri benzer olarak saptanırken; 3. ay kontrollerinde sham lazer grubunun izokinetik kas gücü peak tork ekstansiyon 60° değeri YYLT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p=0,019$). Grup içi yapılan analizlerde her iki grubun da izokinetik kas gücü peak tork ekstansiyon 60° değerleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde benzer saptandı ($p>0,05$) (Tablo 17) (Grafik 12).

Tablo 17. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Ekstansiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	63,03±26,08	75,96±34,94	0,128
Tedavi sonrası	66,65±23,70	79,55±31,87	0,096
3.ay kontrolü	67,04±22,80	85,50±32,35	0,019
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,229 TS-3. ay: 0,871 TÖ-3. ay: 0,148	TÖ-TS: 0,393 TS-3. ay: 0,132 TÖ-3. ay: 0,053	

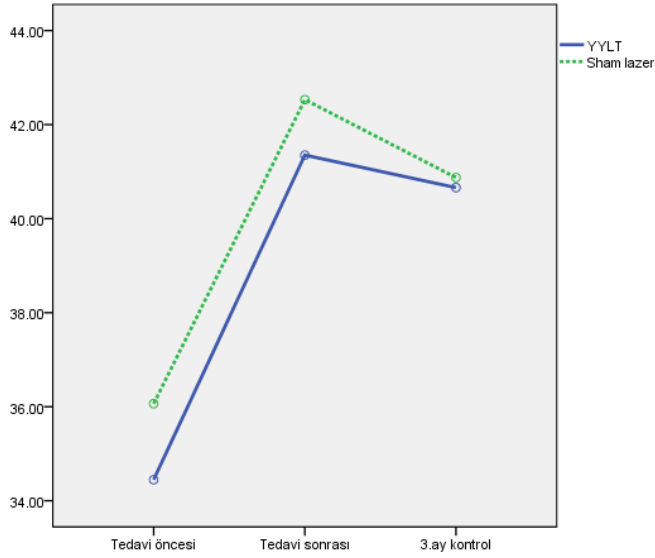


Grafik 12: Grupların İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Ekstansiyon 60° Değerleri

YYLT ve sham lazer tedavisi uygulanan hasta gruplarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. Ay kontrol izokinetik kas gücü peak tork fleksiyon 60° değerleri benzer olarak saptandı ($p>0,05$). Grup içi yapılan analizlerde her iki grubun da izokinetik kas gücü peak tork fleksiyon 60° değerleri tedavi sonrası tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p değerleri sırasıyla; $p=0,023$, $p=0,007$) (Tablo 18) (Grafik 13).

Tablo 18. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Fleksiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	34,44±16,21	36,06±18,73	0,733
Tedavi sonrası	41,35±20,36	42,53±18,91	0,823
3.ay kontrolü	40,66±21,06	40,87±17,59	0,967
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,023 TS-3. ay: 0,756 TÖ-3. ay: 0,053	TÖ-TS: 0,007 TS-3. ay: 0,422 TÖ-3. ay: 0,053	

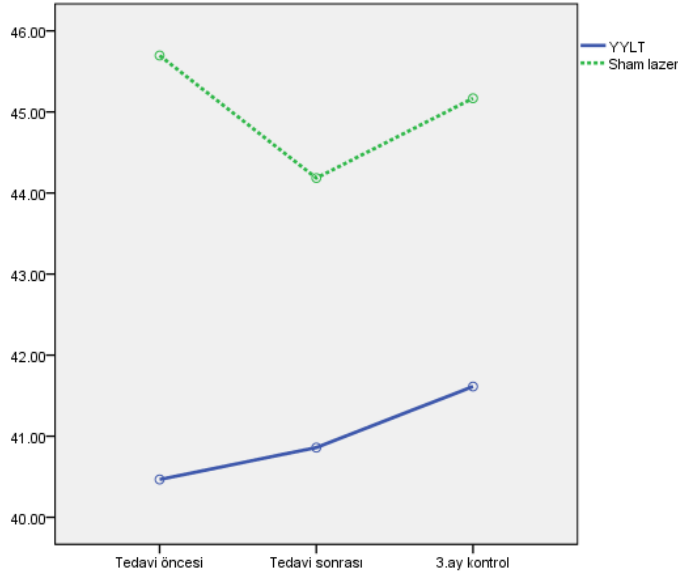


Grafik 13: Grupların İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Fleksiyon 60° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü peak tork ekstansiyon 180° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde benzer olarak bulundu ($p>0,05$). YYLT ve sham lazer tedavi gruplarında grup içi yapılan analizlerde de tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 19) (Grafik 14).

Tablo 19. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Ekstansiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	40,46±22,23	45,69±24,99	0,415
Tedavi sonrası	40,86±13,44	44,18±20,77	0,489
3.ay kontrolü	41,61±16,08	45,16±20,33	0,476
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,880 TS-3. ay: 0,598 TÖ-3. ay: 0,664	TÖ-TS: 0,674 TS-3. ay: 0,653 TÖ-3. ay: 0,854	

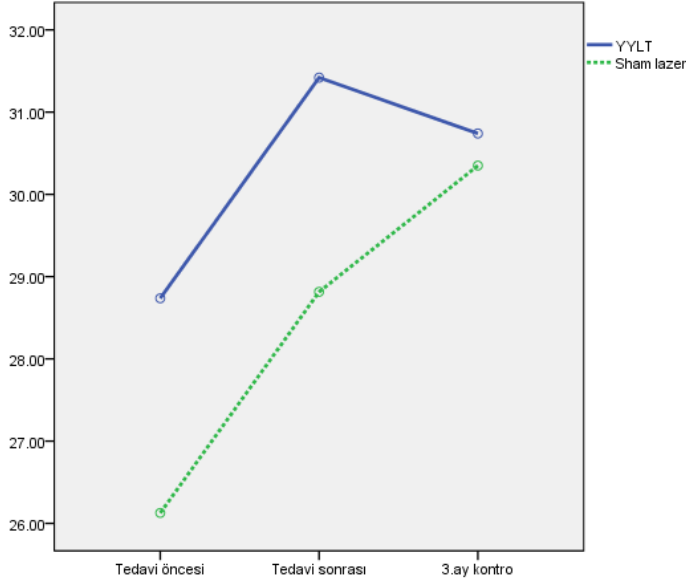


Grafik 14: Grupların İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Ekstansiyon 180° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü peak tork fleksiyon 180° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde benzer olarak bulundu ($p>0,05$). YYLT ve sham lazer tedavi gruplarında grup içi yapılan analizlerde de tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 20) (Grafik 15).

Tablo 20 İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Fleksiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	28,73±13,77	26,12±12,86	0,467
Tedavi sonrası	31,42±14,19	28,81±15,58	0,519
3.ay kontrolü	30,74±14,08	30,35±16,62	0,926
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,186 TS-3. ay: 0,767 TÖ-3. ay: 0,388	TÖ-TS: 0,191 TS-3. ay: 0,543 TÖ-3. ay: 0,055	

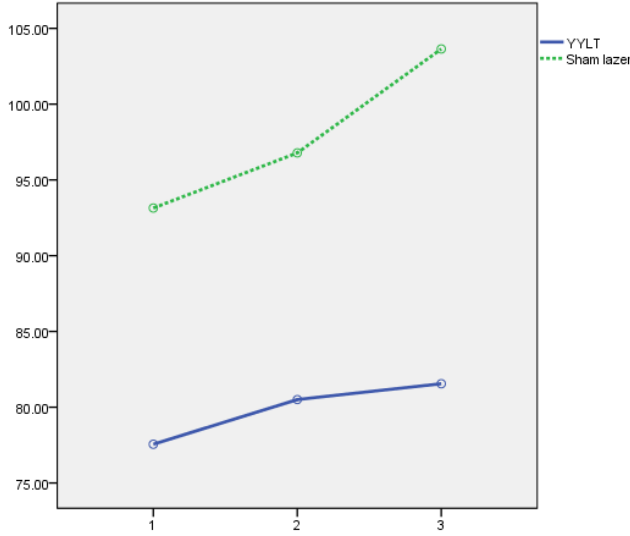


Grafik 15: Grupların İzokinetik Kas Gücü Peak Tork Fleksiyon 180° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü peak tork/vücut ağırlığı ekstansiyon 60° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası benzer olarak bulundu ($p>0,05$). 3. ay kontrollerinde sham lazer grubunun izokinetik kas gücü peak tork/vücut ağırlığı ekstansiyon 60° değerleri YYLT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı ($p=0,015$). YYLT ve sham lazer tedavi gruplarında grup içi yapılan analizlerde tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 21) (Grafik 16).

Tablo 21. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Ekstansiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	77,55±33,41	93,14±44,67	0,151
Tedavi sonrası	80,50±25,74	96,78±38,08	0,063
3.ay kontrolü	81,55±26,72	103,64±38,85	0,015
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,425 TS-3. ay: 0,729 TÖ-3. ay: 0,231	TÖ-TS: 0,472 TS-3. ay: 0,171 TÖ-3. ay: 0,082	

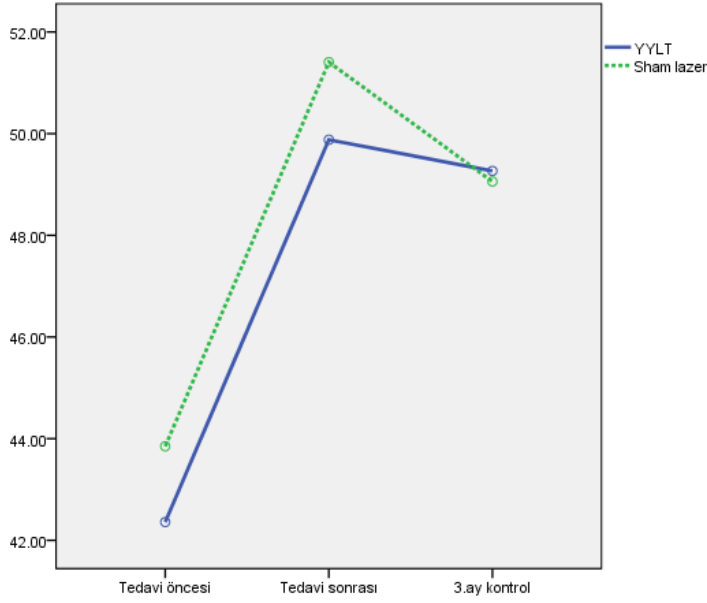


Grafik 16: Grupların İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Ekstansiyon 60° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü peak tork/vücut ağırlığı fleksiyon 60° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde benzer olarak saptandı ($p>0,05$). YYLT ve sham lazer tedavi gruplarında grup içi yapılan analizlerde tedavi sonrası izokinetik kas gücü peak tork/vücut ağırlığı fleksiyon 60° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p değerleri sırasıyla; $p=0,035$, $p=0,006$) (Tablo 22) (Grafik 17).

Tablo 22. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Fleksiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	42,36±19,75	43,85±23,15	0,798
Tedavi sonrası	49,88±21,84	51,40±22,12	0,796
3.ay kontrolü	49,26±23,15	49,05±20,87	0,972
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,035 TS-3. ay: 0,826 TÖ-3. ay: 0,067	TÖ-TS: 0,006 TS-3. ay: 0,381 TÖ-3. ay: 0,076	

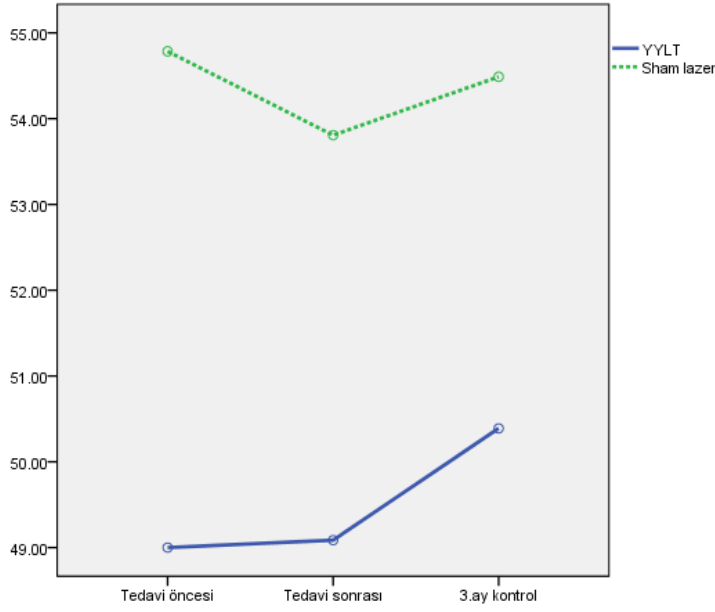


Grafik 17: Grupların İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Fleksiyon 60° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü peak tork/vücut ağırlığı ekstansiyon 180° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde benzer olarak bulundu ($p>0,05$). YYLT ve sham lazer tedavi gruplarında grup içi yapılan analizlerde de tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 23) (Grafik 18).

Tablo 23. İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Ekstansiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	49,00±26,11	54,78±28,07	0,431
Tedavi sonrası	49,06±14,01	53,80±24,83	0,396
3.ay kontrolü	50,39±18,59	54,48±24,12	0,485
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,979 TS-3. ay: 0,481 TÖ-3. ay: 0,666	TÖ-TS: 0,810 TS-3. ay: 0,790 TÖ-3. ay: 0,928	

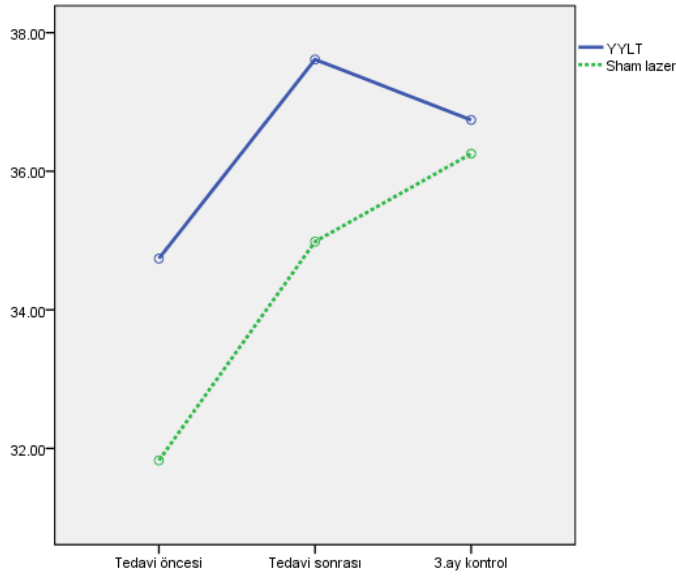


Grafik 18: Grupların İzokinetik Kas Gücü Peak Torque/Vücut Ağırlığı Ekstansiyon 180° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü peak torque/vücut ağırlığı fleksiyon 180° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde benzer olarak bulundu ($p>0,05$). YYLT ve sham lazer tedavi gruplarında grup içi yapılan analizlerde de tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 24) (Grafik 19).

Tablo 24. İzokinetik Kas Gücü Peak Torque/Vücut Ağırlığı Fleksiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	34,74±15,21	31,82±15,81	0,487
Tedavi sonrası	37,61±14,68	34,98±18,59	0,564
3.ay kontrolü	36,74±15,51	36,25±18,81	0,917
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,235 TS-3. ay: 0,756 TÖ-3. ay: 0,453	TÖ-TS: 0,206 TS-3. ay: 0,657 TÖ-3. ay: 0,077	

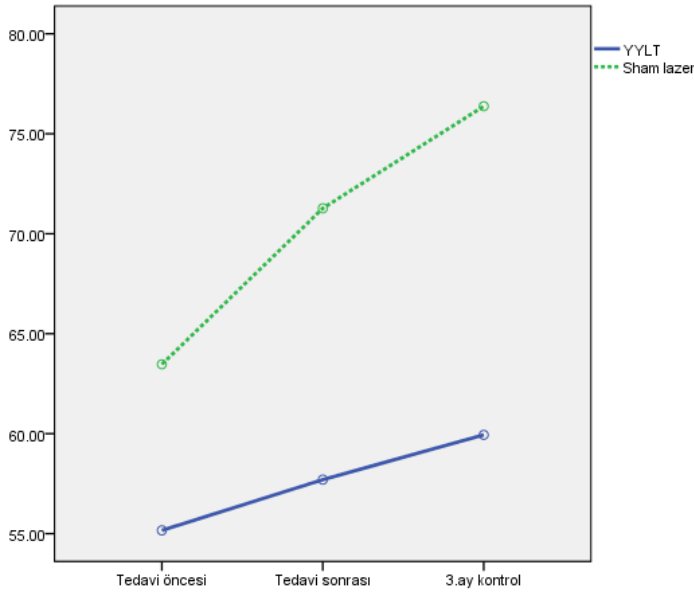


Grafik 19: Grupların İzokinetik Kas Gücü Peak Tork/Vücut Ağırlığı Fleksiyon 180° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü ortalama peak tork ekstansiyon 60° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası benzer olarak bulundu ($p>0,05$). 3. ay kontrollerinde sham lazer grubunun izokinetik kas gücü ortalama peak tork ekstansiyon 60° değerleri YYLT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı ($p=0,025$). Grup içi yapılan analizlerde YYLT grubunda tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$). Sham lazer grubunda ise 3.ay kontrollerinde izokinetik kas gücü ortalama peak tork ekstansiyon 60° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p=0,009$) (Tablo 25) (Grafik 20).

Tablo 25. İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Ekstansiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	55,16±25,20	63,46±32,89	0,300
Tedavi sonrası	57,70±22,38	71,27±30,85	0,070
3.ay kontrolü	59,94±22,40	76,37±29,53	0,025
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,383 TS-3. ay: 0,353 TÖ-3. ay: 0,089	TÖ-TS: 0,089 TS-3. ay: 0,147 TÖ-3. ay: 0,009	

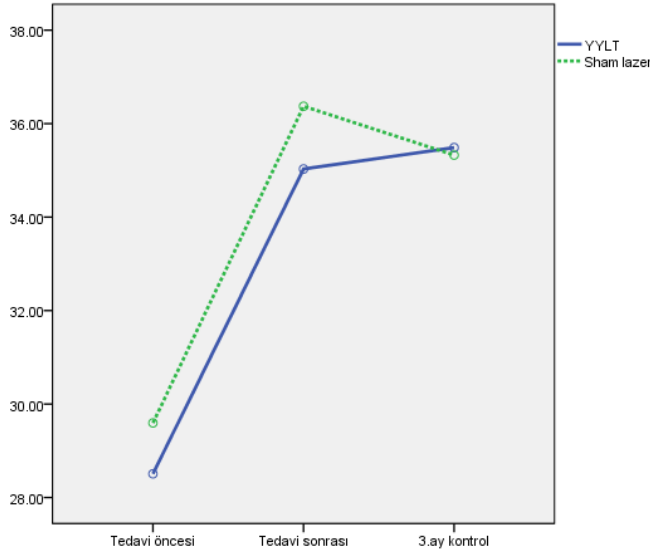


Grafik 20: Grupların İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Ekstansiyon 60° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü ortalama peak tork fleksiyon 60° değerlerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde benzer olarak bulundu ($p>0,05$). Her iki grupta da grup içi yapılan analizlerde tedavi öncesine göre tedavi sonrası ve 3. ay kontrolleri izokinetik kas gücü ortalama peak tork fleksiyon 60° değerleri istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p değerleri sırasıyla; $p=0,029$, $p=0,043$, $p=0,007$, $p=0,011$) (Tablo 26) (Grafik 21).

Tablo 26. İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Fleksiyon 60° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	28,50±15,78	29,59±16,94	0,805
Tedavi sonrası	35,03±18,99	36,37±18,16	0,788
3.ay kontrolü	35,48±20,90	35,32±17,45	0,975
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,029 TS-3. ay: 0,801 TÖ-3. ay: 0,043	TÖ-TS: 0,007 TS-3. ay: 0,534 TÖ-3. ay: 0,011	

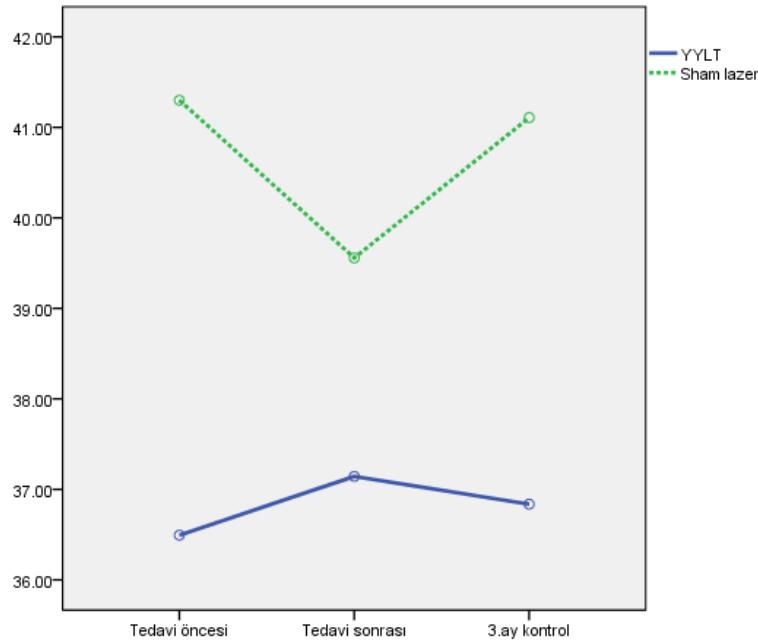


Grafik 21: Grupların İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Fleksiyon 60° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü ortalama peak tork ekstansiyon 180° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde benzer olarak bulundu ($p>0,05$). YYLT ve sham lazer tedavi gruplarında grup içi yapılan analizlerde de tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 27) (Grafik 22).

Tablo 27. İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Ekstansiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	36,49±20,09	41,30±22,24	0,403
Tedavi sonrası	37,14±12,20	39,55±19,03	0,582
3.ay kontrolü	36,83±14,50	41,10±19,41	0,362
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,774 TS-3. ay: 0,820 TÖ-3. ay: 0,879	TÖ-TS: 0,610 TS-3. ay: 0,469 TÖ-3. ay: 0,935	

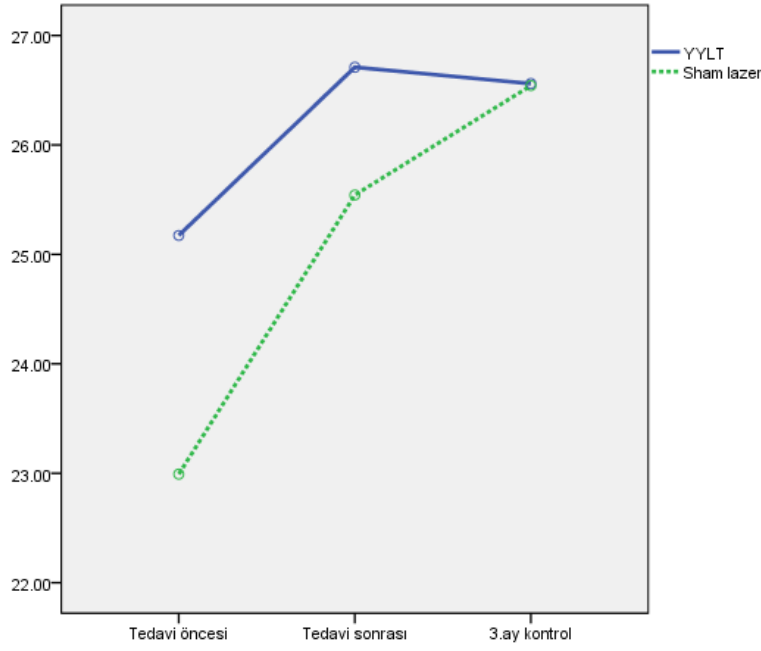


Grafik 22: Grupların İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Ekstansiyon 180° Değerleri

YYLT ve sham lazer gruplarında izokinetik kas gücü ortalama peak tork fleksiyon 180° değerlerinin ölçümleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerinde benzer olarak bulundu ($p>0,05$). YYLT ve sham lazer tedavi gruplarında grup içi yapılan analizlerde de tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 28) (Grafik 23).

Tablo 28. İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Fleksiyon 180° Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	YYLT (n=30) Ortalama±SS	Sham lazer (n=26) Ortalama±SS	Gruplar arası analiz (p)
Tedavi öncesi	25,17±12,62	22,99±13,02	0,529
Tedavi sonrası	26,71±12,50	25,54±14,79	0,753
3.ay kontrolü	26,56±12,26	26,54±16,06	0,996
Grup içi analiz (p)	TÖ-TS: 0,379 TS-3. ay: 0,945 TÖ-3. ay: 0,495	TÖ-TS: 0,210 TS-3. ay: 0,679 TÖ-3. ay: 0,097	



Grafik 23: Grupların İzokinetik Kas Gücü Ortalama Peak Tork Fleksiyon 180° Değerleri

5. TARTIŞMA

OA, klinik semptomlar ve ilerleyici kıkırdak kaybı ile karakterize dejeneratif, kronik bir eklem hastalığıdır (Jang ve ark. 2021). İleri yaşlarda muskuloskeletal sistem kaynaklı ağrıların ve disabilitenin sık nedenlerinden biridir. En sık etkilenen ve engelliliğe neden olan eklemlerden biri de diz eklemidir (Rice ve ark. 2019).

Diz OA tedavisinin amacı, hastalığın belirti ve semptomlarını hafifletmek ve mümkünse ilerlemesini yavaşlatmaktır (Michael ve ark. 2010). Bu amaçlara ulaşmak için diz OA'nın yönetimi farmakolojik olmayan, farmakolojik ve gereken durumlarda cerrahi yaklaşımları içermelidir (Tuncer ve ark. 2018). Farmakolojik olmayan tedaviler arasında yer alan fizik tedavi uygulamalarından biri de YYLT'dir ve diz OA tedavisinde kullanılmaktadır (Nazari ve ark. 2019, Akaltun ve ark. 2021). Literatürde diz OA tedavisinde kullanıldığı ortaya konulsa da YYLT'nin etkinliği ile ilgili çalışmalar sınırlıdır.

Bu çalışmamızda YYLT'nin EHA, ağrı, yaşam kalitesi, kas gücü ve femoral kıkırdak kalınlığı üzerine etkisini araştırdık.

Diz OA'da fleksiyon açısı ağrı ve hareketsizlik nedeniyle azalmış olabilir. YYLT'nin ağrıyı azaltma etkisi nedeniyle diz fleksiyon açısını artırabileceği düşünülebilir. Nazari ve ark. YYLT'nin tedavi sonrası ve 12 haftalık takipte konvansiyonel tedavi ve egzersiz tedavisine

göre diz fleksiyon açısında anlamlı iyileşme olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumun YYLT sonrası ağrı azalması sonucunda olduğu düşünülmüştür (Nazari ve ark. 2019). Bizim çalışmamızda da her iki grupta da tedavi sonrası ve 3. ay kontrollerde diz fleksiyon açısının artışı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ancak gruplar arası anlamlı fark saptanmadı. Tedavi öncesi ve sonrası her iki grupta da iyileşme olması YYLT yanında verilen hotpack, TENS ve egzersiz tedavisinin ağrıyı azaltma etkisine bağlı olduğu düşünülebilir.

Literatürde diz ekstansiyon açısı değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda değerlendirmemize rağmen gruplar arası ve grup içi analizlerde istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır. Ekstansiyon kısıtlılığının ileri evre hastalarda olduğu düşünülürse bu durumu çalışmamıza ileri evre hastaların alınmaması açıklayabilir.

Diz OA tedavisinde kıkırdak kaybını azaltmak ve kıkırdak üretimini artırmak yeni tedavi yöntemlerinin en temel amaçlarıdır. YYLT, kondrositlerde antiinflamatuvar ve uyarıcı etkileri nedeniyle kıkırdak kalınlığını arttırmada etkili bir yöntem olabilir. Ip ve ark. diz OA'da DYL'tnin kıkırdak kalınlığı üzerindeki etkinliğini araştırmış ve DYL'tnin konservatif fizik tedaviye eklenmesinin kıkırdak kalınlığını arttırdığını göstermiştir (Ip ve Fu 2015). Alayat ve ark. YYLT' nin kıkırdak kalınlığını artırdığını ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur (Alayat ve ark. 2017). Akaltun ve ark. diz OA'da YYLT'nin kıkırdak kalınlığı üzerindeki etkisini araştırmış, YYLT+egzersiz grubunda femoral kıkırdak kalınlığında artış olduğu ortaya konmuştur (Akaltun ve ark. 2021). Çalışmamızda da medial kondil kalınlığı ve interkondiler aralıkta her iki grupta da hem tedavi sonrası hem 3.ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Lateral kondil kalınlığında ise YYLT grubunda tedavi öncesi ve sonrası ölçümlerde anlamlı fark bulunmadı. Kıkırdak kalınlığı ölçümü diz maksimum fleksiyondayken yapıldığı ve ölçümü yapan kişi bağımlı olması nedeniyle burada çelişkili sonuçlar ortaya çıkabilir. Ağrı azalması sonrası maksimum fleksiyon açıları artan hastalar nedeniyle kıkırdak kalınlığı her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olabilir. Bu sonucu ortaya koymak için farklı yöntemde çalışmalara ihtiyaç vardır.

Diz OA ileri yaşlarda görülmesi, yaşam kalitesini etkilemesi nedeniyle önem arz etmektedir. Literatürde diz OA hastalarında yaşam kalitesi ölçeklerinin değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda yaşam kalitesini değerlendirilen SF-36 yaşam kalitesi ölçeği kullanıldı, fiziksel ve mental komponent olarak iki alt başlıkta değerlendirildi. SF-36 yaşam kalitesi ölçeği fiziksel komponent skorları gruplar arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3.ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. YYLT grubunda tedavi öncesi ve sonrası arasında anlamlı fark saptanmadı ancak 3.ay kontrollerde istatistiksel olarak

anlamli iyileşme saptandı. Sham lazer grubunda ise tedavi öncesi, sonrası ve 3.ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamli iyileşme sağlandı. Her iki grupta da 3.ayda görülen iyileşme ve gruplar arasında farklılık olmaması verilen geleneksel fizik tedavi yöntemleri (hotpack ve TENS) ve özellikle egzersiz tedavisinin bu iyileşmeyi sağladığı düşünülebilir. YYLT grubundaki iyileşmenin daha az olması hastalar tarafından verilen subjektif cevaplardan oluşan bir ölçek olmasından kaynaklanabilir. Bu açıdan yaşam kalitesi değerlendirilmesinde daha objektif değerlendirilebilen bir ölçek veya yöntem kullanılması daha doğru sonuçlar verebilir. SF-36 yaşam kalitesi ölçeği mental komponent skorları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamli bulunmadı. Grup içi değerlendirmede ise tedavi öncesi ve tedavi sonrası analizlerde istatistiksel olarak anlamli iyileşme saptanmazken 3.ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamli iyileşme saptandı. Bu sonuçlardan diz OA hastalarında SF-36 yaşam kalitesi ölçeği mental komponent skorlarının kısa vadede düzelmediği ve uzun vadede düzeldiği sonucuna varılabilir. Hastalığın neden olduğu mental bozukluğun fiziksel bozukluğa göre uzun sürede iyileşme gösteren bir süreç olmasının bu sonuca neden olduğu düşünülebilir.

Diz OA hastaları ile yapılan çalışmalarda ağrı ve fonksiyonellik değerlendirmesi de ön planda olmuştur. Bunları değerlendirmede en çok WOMAC ölçeği kullanılmıştır. Alfredo ve ark. DYLT ve sham lazer verilen iki grup hastayı karşılaştırmış, WOMAC alt ölçek ve total skorlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamli saptamamıştır (Alfredo ve ark. 2018). Rayegani ve ark. ultrason, DYLT ve sham lazer olarak üç grupta hastayı değerlendirmiş, WOMAC ağrı alt ölçeği skorları her üç grupta da istatistiksel olarak anlamli azalmıştır. WOMAC sertlik alt ölçeği sadece DYLT grubunda, fiziksel fonksiyon alt ölçeği ultrason ve DYLT gruplarında istatistiksel olarak anlamli azalma göstermiştir (RAYEGANI ve ark. 2012). YYLT ile yapılan çalışma sınırlıdır. Kheshie ve ark. DYLT+egzersiz, YYLT+egzersiz ve sadece egzersiz tedavisi verilen üç grup karşılaştırılmış, YYLT+egzersiz tedavisi, DYLT+egzersiz ve sadece egzersiz tedavisi WOMAC alt ölçek ve total skorlarını düşürmede daha etkin ve istatistiksel olarak anlamli saptanmıştır. Bununla birlikte WOMAC skorlarını düşürmede lazer tedavisi uygulanan iki grup da sadece egzersiz grubundan daha etkin bulunmuştur (Kheshie ve ark. 2014). Alayat ve ark. YYLT+glukozamin/kondroitin sülfat+egzersiz tedavisi, glukozamin/kondroitin sülfat+egzersiz tedavisi ve sham lazer+egzersiz tedavisi olarak üç grup hastaya tedavi uygulamış, WOMAC skorları 6 hafta sonunda önemli ölçüde azalmış, 3.ay kontrollerde 6.haftaya göre istatistiksel olarak anlamli farklılık saptanmamıştır (Alayat ve ark. 2017). Çıplak ve ark. hastaları hotpack+sürekli ultrason+TENS tedavi grubu ve hotpack+YYLT grubu olarak gruplandırmış 10 seans tedavi

sonrası ve 6. haftada iki grubu da değerlendirmiş, WOMAC ağrı ve toplam puanları açısından grup içi farklılıklar karşılaştırıldığında, grup 2 lehine anlamlı bir iyileşme gözlenmiş ancak fonksiyon skoru açısından grup içi farklılıklar karşılaştırıldığında, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Ciplak ve ark. 2018). Nazari ve ark. diz OA'lı 93 hastayı YYLT, konvansiyonel fizik tedavi (KFT) ve egzersiz tedavisi gruplarına ayırmış 12 seans tedavi uygulamış tedavi sonrası ve 12.hafta kontrollerde değerlendirmiştir. YYLT grubunda WOMAC fiziksel fonksiyon alt ölçek ve total skorlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmış, YYLT ve KFT gruplarında tedavi sonrası ağrı alt ölçek skorları egzersiz tedavisi grubundan daha iyi saptansa da her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Ayrıca sertlik alt ölçek skorlarında YYLT diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı derecede iyi bulunmuştur (Nazari ve ark. 2019). Yine Akaltun ve ark. 40 diz OA hastasını YYLT+egzersiz ve sham lazer+egzersiz tedavisi gruplarına ayırmış 10 seans tedavi programına almış, tedavi sonrası ve 6.hafta kontrollerde hastaları değerlendirmiştir. Tedavi öncesine göre her iki grupta da WOMAC ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon alt ölçek ve total skorları istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azalmıştır. YYLT+egzersiz tedavisi grubunda WOMAC ağrı, fiziksel fonksiyon alt ölçek ve total skorları 6.hafta kontrollerde tedavi sonrasına göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağlamış, sertlik alt ölçeğinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmamıştır. Yine tedavi öncesi döneme göre 6.hafta kontrollerde her iki grupta da WOMAC alt ölçek ve total skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düşüş görülmüştür. Tedavi sonunda her iki grubun WOMAC alt ölçek ve total skorlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. 6.hafta kontrollerde YYLT+egzersiz tedavisi grubunda sham lazer grubuna göre WOMAC alt ölçek ve total skorlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede düşme olduğu sonucu çıkmıştır (Akaltun ve ark. 2021). Bizim çalışmamızda da YYLT grubunda WOMAC ağrı, sertlik alt ölçek ve total skorlarında grup içi analizlerde tedavi öncesi/sonrası, tedavi öncesi/3.ay ve tedavi sonrası/3.ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı düşme olduğu görüldü. Sham lazer grubunda 3.ay kontroller ağrı, sertlik alt ölçekleri ve total skorlarda tedavi öncesi ve sonrası ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tespit edildi. WOMAC fiziksel fonksiyon alt ölçeklerinde her iki grupta da tedavi öncesi/sonrası istatistiksel anlamlı fark saptanmazken, tedavi öncesi/3.ay ve tedavi sonrası/3.ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. Gruplar arasında WOMAC alt ölçek ve total skorlarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi. WOMAC ağrı, sertlik alt ölçek ve total skorlarında her iki grupta da iyileşme saptanması hastaya verilen diğer fizik tedavi yöntemleri ve egzersiz tedavisinden kaynaklandığı düşünülebilir. Hastanın ağrı ve günlük yaşam aktiviteleri yapması kolaylaşsa da bunun ölçek sorularına yansımalarının uzun sürede

olduğu düşünülduğünden fiziksel fonksiyon alt ölçeğinde tedavi öncesi/sonrası belirgin iyileşme saptanmamış olabilir. İki grup arasında tüm alt ölçekler ve total skorlar arasında anlamlı fark olmaması yine hastaya uygulanan fizik tedavi yöntemleri ve özellikle egzersiz tedavisinden kaynaklanabilir.

VAS ağrı şiddeti ve yoğunluğunu değerlendiren ve literatürde en çok kullanılan ölçektir. Soleimanpour ve ark. DYLT'nin diz OA hastaları üzerindeki etkisini başlangıç, 6.seans ve 12.seansta değerlendirmiş, ağrı şiddetinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptanmıştır (Soleimanpour ve ark. 2014). Benzer şekilde Hegedus ve ark. tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedaviden 2 hafta ve 2 ay sonra hastaların ağrı şiddetini değerlendirmiş, istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görülmüştür (Hegedus ve ark. 2009). Rayegani ve ark. 37 diz OA hastasını DYLT, sham lazer, ultrason tedavisi gruplarına ayırmış, üç grupta da ağrı şiddeti azalmasına rağmen DYLT diğerlerinden belirgin üstün olarak sonuçlanmıştır (RAYEGANI ve ark. 2012). Youssef ve ark. lazer dozları 3j/cm² ve 6j/cm² olan iki grup ve sham lazerden oluşan toplam üç grup hastayı değerlendirmiş, her gruba ilaveten egzersiz tedavisi de verilmiştir. Ağrı yoğunluğunda azalma üç grupta görülmüş ağrı azalması en çok 6j/cm² lazer tedavisi grubunda en az sham lazer tedavisi grubunda olmuştur (Youssef ve ark. 2016). Literatürde YYLT ile yapılan çalışma daha azdır. Nazari ve ark. yukarda belirtildiği gibi YYLT, KFT ve egzersiz tedavisi gruplarına ayırmış, YYLT grubunda çalışma kapsamındaki kalan gruplara göre VAS azalması istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (Nazari ve ark. 2019). Kim ve ark.'nın KFT ve KFT+YYLT gruplarından oluşan çalışmada ağrı şiddetinin tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı azalıp YYLT içeren grupta sadece KFT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük değerler saptanmıştır (Kim ve ark. 2015). Angelova ve ark. 72 hastayı YYLT ve sham lazer grubuna ayırarak incelemiş 7 seans tedavi sonunda ağrı seviyelerindeki azalma YYLT grubunda diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (Angelova ve Ilieva 2016). Kheshie ve ark.'nın yaptığı çalışmada ağrı şiddeti WOMAC skorunda olduğu gibi lazer tedavisi gruplarında sadece egzersiz tedavisi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düşük saptanmıştır (Kheshie ve ark. 2014). Alayat ve ark. daha önce belirtildiği gibi üç grup hastada yaptığı çalışmada tüm gruplarda 6.hafta sonunda ağrı şiddetinde azalma saptamış, 6. hafta ve 3.ay kontroller karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Gruplar arası 6.hafta ve 3.ay kontroller karşılaştırıldığında ise YYLT içeren grupta istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmış, diğer iki grupta istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmamıştır (Alayat ve ark. 2017). Yine Akaltun ve ark. tarafından yapılan çalışmada her iki grupta da tedavi sonrası ağrı şiddeti azalmış 6.hafta kontrollerde gruplar karşılaştırıldığında ise YYLT+egzersiz

tedavisi içeren grupta diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı ağrı azalması olduğu görülmüştür (Akaltun ve ark. 2021). Bizim çalışmamızda her iki grupta tedavi sonrası ve 3.ay kontrollerde ağrı şiddetinde düşüş istatistiksel olarak anlamlı saptandı, ancak gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edilmedi. Sham lazer grubunda da ağrı azalması diz OA tedavisinde kanıt düzeyi yüksek olan egzersiz tedavisinin her iki gruba da verilmesi olabilir. Bununla beraber konvansiyonel fizik tedavi yöntemleri (hotpack ve TENS) tedavisi de her iki grupta da uygulandığından bunların da etkinliği göz ardı edilmemelidir.

İzokinetik kas gücü ölçümü de gündemdeki yerini korumuştur. Önceki çalışmalarda ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ve total diz artroplastisi sonrası kas gücü ölçümlerinde kullanılmıştır. Bu çalışmalarda 60°, 180° ve 240° açısal hızlarda ölçümler yapılmıştır (Bastiani ve ark. 2012, Kline ve ark. 2015, Yoo ve ark. 2017, Lee ve ark. 2021). Literatürde diz OA'da fizik tedavi yöntemleri öncesi ve sonrası ölçümleri içeren çalışmalar sınırlıdır. Kim ve ark. diz OA hastalarında 60° ve 180° açısal hızlarda diz ekstansiyon kas gücünü değerlendirmiştir (Kim ve ark. 2020). Alqualo-Costa ve ark. tarafından yapılan diz OA hastalarında DYLT ve interferansiyel akımın etkileri değerlendiren çalışmada 60° açısal hızda izokinetik kas gücü ölçümü yapılmış, egzersiz tedavisi verilmemesine rağmen kas gücü gelişimi olmuştur. Bu duruma verilen tedavinin ağrıyı azaltması ve buna bağlı kas gücünün artmasına neden olabileceği düşünülmüştür (Alqualo-Costa ve ark. 2018). Biz de çalışmamızda önceki çalışmalarda kullanılan 60° ve 180° açısal hızlardaki ölçümleri kullandık. Li ve ark. diz OA hastalarında yaptığı çalışmada DYLT öncesi ve sonrası izokinetik diz ekstansiyon kuvvetini ölçmüş tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır (Li ve ark. 2019). Literatürde YYLT uygulaması sonrası izokinetik değerlendirme yapılan çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmamız bu açıdan yol gösterici olabilir. Çalışmamızda 60° açısal hızda ekstansiyon PT değerleri her iki grupta da grup içi ve gruplar arası analizlerde tedavi öncesi, sonrası ve 3.ay kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. PT/VA değerleri grup içi analizlerde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. AVG-PT değerleri ise YYLT grubunda grup içi analizde anlamlı saptanmadı, sham lazer grubunda tedavi öncesi-3.ay kontroller arasında istatistiksel olarak anlamlı saptandı. Gruplar arası analizde ise 3.ay kontrollerde sham lazer grubu istatistiksel olarak anlamlı idi. Yine çalışmamızda 60° açısal hızda fleksiyon PT ve PT/VA değerleri her iki grupta da grup içi analizlerde tedavi öncesi-sonrası ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Gruplar arası analizlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. AVG-PT değerleri grup içi analizlerde tedavi öncesine göre hem tedavi sonrasında hem de 3.ay kontrollerde anlamlı bulundu, ancak gruplar arasında fark saptanmadı.

180° açısız hızda ekstansiyon ve fleksiyon PT, PT/VA ve AVG-PT değerleri hem grup içi hem gruplar arası analizlerde istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. İzokinetik ölçüm sonuçlarında beklenenin aksine gelişme saptanan grup sham lazer grubu olduğu görüldü. İzokinetik ölçümlerin hasta tarafından yapılması dolayısıyla subjektif bir ölçüm olması ve hasta sayısının az olmasının istatistiksel olarak anlamlı farklılığın sham lazer lehine olmasının nedeni olabilir.

Çalışmamızda YYLT'nin literatürdeki çalışmalardan bazı noktalarda farklı, çelişkili sonuçlara neden olduğu görülse de çalışmamızda saptanan bulgular diz OA tedavisinde YYLT kullanımının hastanın eklem hareket açıklığı, ağrı şiddeti, yaşam kalitesi, kas gücü ve kıkırdak kalınlığı üzerinde olumlu etkisinin olabileceğini göstermektedir.

Çalışmamız çeşitli kısıtlılıklar içermektedir. Çalışmamızda hasta takip süresi üç ay olup bulgularımız YYLT'nin uzun dönem etkilerini içermemektedir. Bir diğer kısıtlılık da çalışmaya alınan hastalara diğer fizik tedavi yöntemleri ve egzersiz tedavisi de verilmesi YYLT'nin etkinliğini değerlendirmede yanlışlıklara yol açabilir. Hasta sayısının azlığı da bir diğer kısıtlılık sayılabilir.

6.SONUÇ

Diz OA tedavisinde hotpack ve TENS fizik tedavi yöntemleri sık kullanılmaktadır, ancak YYLT hakkında yeterli kanıt bulunmamaktadır. Çalışmamızda her iki grubun da ağrı ve yaşam kalitesi üzerinde etkinliği her iki var gibi görünse de hotpack, TENS ve özellikle egzersiz tedavisinin bunda etken olabileceği de düşünülebilir.

Femoral kıkırdak kalınlığı ölçümünde de aynı hekim tarafından yapılsa bile hasta maksimum diz fleksiyonu yaparken ölçüldüğü için yine her iki grupta da gelişme saptanmış olabilir.

İzokinetik kas kuvveti ölçümleri subjektif ölçümler olup hastaların ağrı azalması ve kooperasyonundan etkilendiği için iki grubun da değerleri benzer saptanmıştır.

Çalışmamızın sonuçları her ne kadar çelişkili olabilecek sonuçlar olsa da gelecekteki çalışmalara ışık tutabilir. İlerde daha kapsamlı ve daha fazla hasta sayısı ile tekrar değerlendirmek iyi olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Abhishek, A. and M. Doherty (2013). "Diagnosis and clinical presentation of osteoarthritis." Rheum Dis Clin North Am **39**(1): 45-66.
- Abramoff, B. and F. E. Caldera (2020). "Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options." Med Clin North Am **104**(2): 293-311.
- Aciksoz, S., et al. (2017). "The effect of self-administered superficial local hot and cold application methods on pain, functional status and quality of life in primary knee osteoarthritis patients." J Clin Nurs **26**(23-24): 5179-5190.
- Akaltun, M. S., et al. (2021). "Efficacy of high intensity laser therapy in knee osteoarthritis: a double-blind controlled randomized study." Clin Rheumatol **40**(5): 1989-1995.
- Alayat, M. S. M., et al. (2017). "Efficacy of pulsed Nd:YAG laser in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial." Lasers Med Sci **32**(3): 503-511.
- Alfredo, P. P., et al. (2018). "Long-term results of a randomized, controlled, double-blind study of low-level laser therapy before exercises in knee osteoarthritis: laser and exercises in knee osteoarthritis." Clin Rehabil **32**(2): 173-178.
- Alqualo-Costa, R., et al. (2018). "Low-level laser therapy and interferential current in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial protocol." Pain Manag **8**(3): 157-166.
- Altman, R., et al. (1986). "Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association." Arthritis Rheum **29**(8): 1039-1049.
- Altman, R. D. (2010). "Early management of osteoarthritis." Am J Manag Care **16** **Suppl Management**: S41-47.
- Andrianakos, A. A., et al. (2006). "Prevalence of symptomatic knee, hand, and hip osteoarthritis in Greece. The ESORDIG study." J Rheumatol **33**(12): 2507-2513.
- Angelova, A. and E. M. Ilieva (2016). "Effectiveness of High Intensity Laser Therapy for Reduction of Pain in Knee Osteoarthritis." Pain Res Manag **2016**: 9163618.
- Atukorala, I., et al. (2016). "Is There a Dose-Response Relationship Between Weight Loss and Symptom Improvement in Persons With Knee Osteoarthritis?" Arthritis Care Res (Hoboken) **68**(8): 1106-1114.
- Bajaj, P., et al. (2001). "Osteoarthritis and its association with muscle hyperalgesia: an experimental controlled study." Pain **93**(2): 107-114.
- Baltzopoulos, V. and D. A. Brodie (1989). "Isokinetic dynamometry. Applications and limitations." Sports Med **8**(2): 101-116.
- Bannuru, R. R., et al. (2019). "OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis." Osteoarthritis Cartilage **27**(11): 1578-1589.
- Bastiani, D., et al. (2012). "Work and power of the knee flexor and extensor muscles in patients with osteoarthritis and after total knee arthroplasty." Rev Bras Reumatol **52**(2): 195-202.
- Bellamy, N., et al. (1988). "Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee." J Rheumatol **15**(12): 1833-1840.

Bellamy, N., et al. (2006). "Viscosupplementation for the treatment of osteoarthritis of the knee." Cochrane Database Syst Rev(2): CD005321.

Blagojevic, M., et al. (2010). "Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis." Osteoarthritis Cartilage **18**(1): 24-33.

Bondeson, J., et al. (2006). "The role of synovial macrophages and macrophage-produced cytokines in driving aggrecanases, matrix metalloproteinases, and other destructive and inflammatory responses in osteoarthritis." Arthritis Res Ther **8**(6): R187.

Brown, M. T., et al. (2012). "Tanezumab reduces osteoarthritic knee pain: results of a randomized, double-blind, placebo-controlled phase III trial." J Pain **13**(8): 790-798.

Browning, R. C. and R. Kram (2007). "Effects of obesity on the biomechanics of walking at different speeds." Med Sci Sports Exerc **39**(9): 1632-1641.

Bruyere, O., et al. (2019). "An updated algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO)." Semin Arthritis Rheum **49**(3): 337-350.

Bullough, P. G., et al. (1970). "The strength of the menisci of the knee as it relates to their fine structure." J Bone Joint Surg Br **52**(3): 564-567.

Cabaud, H. E. (1983). "Biomechanics of the anterior cruciate ligament." Clin Orthop Relat Res(172): 26-31.

Carr, A. J., et al. (2012). "Knee replacement." The Lancet **379**(9823): 1331-1340.

CARR, A. J., et al. (1996). "OUTCOME SERIES SERIES EDITORS: D. L. SCOTT AND A. SILMAN: QUALITY OF LIFE MEASURES." Rheumatology **35**(3): 275-281.

Cherian, J. J., et al. (2015). "Use of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Device in Early Osteoarthritis of the Knee." J Knee Surg **28**(4): 321-327.

Chevalier, X., et al. (2009). "Intraarticular injection of anakinra in osteoarthritis of the knee: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled study." Arthritis Rheum **61**(3): 344-352.

Christensen, R., et al. (2007). "Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis." Ann Rheum Dis **66**(4): 433-439.

Ciplak, E., et al. (2018). "Efficiency of high intensity laser therapy in patients with knee osteoarthritis." Medicine Science | International Medical Journal(0).

Conaghan, P. G. and D. T. Felson (2004). "Structural associations of osteoarthritis pain: lessons from magnetic resonance imaging." Novartis Found Symp **260**: 191-201; discussion 201-195, 277-199.

Craig, D. G., et al. (2012). "Staggered overdose pattern and delay to hospital presentation are associated with adverse outcomes following paracetamol-induced hepatotoxicity." Br J Clin Pharmacol **73**(2): 285-294.

Croft, P., et al. (1992). "Osteoarthritis of the hip: an occupational disease in farmers." BMJ **304**(6837): 1269-1272.

- Cross, M., et al. (2014). "The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study." Ann Rheum Dis **73**(7): 1323-1330.
- D'Agostino, M. A., et al. (2005). "EULAR report on the use of ultrasonography in painful knee osteoarthritis. Part 1: prevalence of inflammation in osteoarthritis." Ann Rheum Dis **64**(12): 1703-1709.
- Dahlberg, L. E., et al. (2016). "A first-in-human, double-blind, randomised, placebo-controlled, dose ascending study of intra-articular rhFGF18 (sprifermin) in patients with advanced knee osteoarthritis." Clin Exp Rheumatol **34**(3): 445-450.
- de Klerk, B. M., et al. (2009). "No clear association between female hormonal aspects and osteoarthritis of the hand, hip and knee: a systematic review." Rheumatology (Oxford) **48**(9): 1160-1165.
- Farivar, S., et al. (2014). "Biological effects of low level laser therapy." J Lasers Med Sci **5**(2): 58-62.
- Felson, D. T., et al. (2000). "Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors." Ann Intern Med **133**(8): 635-646.
- Felson, D. T., et al. (1987). "The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study." Arthritis Rheum **30**(8): 914-918.
- Felson, D. T., et al. (2007). "Low levels of vitamin D and worsening of knee osteoarthritis: results of two longitudinal studies." Arthritis Rheum **56**(1): 129-136.
- Felson, D. T., et al. (1992). "Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Study." Ann Intern Med **116**(7): 535-539.
- Fernandes, L., et al. (2013). "EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis." Ann Rheum Dis **72**(7): 1125-1135.
- Fiore, P., et al. (2011). "Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of low back pain: a randomized controlled trial." Eur J Phys Rehabil Med **47**(3): 367-373.
- Fransen, M., et al. (2015). "Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review." Br J Sports Med **49**(24): 1554-1557.
- Gay, C., et al. (2016). "Educating patients about the benefits of physical activity and exercise for their hip and knee osteoarthritis. Systematic literature review." Ann Phys Rehabil Med **59**(3): 174-183.
- Giggins, O., et al. (2012). "Neuromuscular electrical stimulation in the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis." Clin Rehabil **26**(10): 867-881.
- Glasson, S. S., et al. (2005). "Deletion of active ADAMTS5 prevents cartilage degradation in a murine model of osteoarthritis." Nature **434**(7033): 644-648.
- Glasson, S. S., et al. (2004). "Characterization of and osteoarthritis susceptibility in ADAMTS-4-knockout mice." Arthritis Rheum **50**(8): 2547-2558.
- Glyn-Jones, S., et al. (2015). "Osteoarthritis." The Lancet **386**(9991): 376-387.
- Goldring, M. B. and S. R. Goldring (2010). "Articular cartilage and subchondral bone in the pathogenesis of osteoarthritis." Ann N Y Acad Sci **1192**: 230-237.

- Gremion, G., et al. (2009). "Effect of biomagnetic therapy versus physiotherapy for treatment of knee osteoarthritis: a randomized controlled trial." J Rehabil Med **41**(13): 1090-1095.
- Grotle, M., et al. (2008). "Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: an epidemiological study in the general population with 10 years follow-up." BMC Musculoskelet Disord **9**: 132.
- Gur, A., et al. (2003). "Efficacy of low power laser therapy and exercise on pain and functions in chronic low back pain." Lasers Surg Med **32**(3): 233-238.
- Hadler, N. M., et al. (1978). "Hand structure and function in an industrial setting." Arthritis Rheum **21**(2): 210-220.
- Hefzy, M. S., et al. (1992). "Effects of tibial rotations on patellar tracking and patello-femoral contact areas." J Biomed Eng **14**(4): 329-343.
- Hegedus, B., et al. (2009). "The effect of low-level laser in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial." Photomed Laser Surg **27**(4): 577-584.
- Heidari, B. (2011). "Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I." Caspian J Intern Med **2**(2): 205-212.
- Heidari, B., et al. (2010). "Diagnostic value of synovial fluid anti-cyclic citrullinated peptide antibody for rheumatoid arthritis." Rheumatol Int **30**(11): 1465-1470.
- Herrero-Beaumont, G., et al. (2019). "Targeting chronic innate inflammatory pathways, the main road to prevention of osteoarthritis progression." Biochem Pharmacol **165**: 24-32.
- Hochberg, M. C., et al. (2012). "American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee." Arthritis Care Res (Hoboken) **64**(4): 465-474.
- Hurley, M., et al. (2018). "Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review." Cochrane Database Syst Rev **4**: CD010842.
- Hussain, S. M., et al. (2016). "Knee osteoarthritis: a review of management options." Scott Med J **61**(1): 7-16.
- Ip, D. and N. Y. Fu (2015). "Can combined use of low-level lasers and hyaluronic acid injections prolong the longevity of degenerative knee joints?" Clin Interv Aging **10**: 1255-1258.
- Jacques, S. L. (1992). "Laser-Tissue Interactions: Photochemical, Photothermal, and Photomechanical." Surgical Clinics of North America **72**(3): 531-558.
- Jang, S., et al. (2021). "Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee." Int J Mol Sci **22**(5).
- Jensen, V., et al. (1999). "Occupational use of precision grip and forceful gripping, and arthrosis of finger joints: a literature review." Occup Med (Lond) **49**(6): 383-388.
- Jiang, L., et al. (2012). "Body mass index and susceptibility to knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis." Joint Bone Spine **79**(3): 291-297.
- Johnson, V. L. and D. J. Hunter (2014). "The epidemiology of osteoarthritis." Best Pract Res Clin Rheumatol **28**(1): 5-15.

- Jones, C. K., et al. (2005). "Efficacy of duloxetine, a potent and balanced serotonergic and noradrenergic reuptake inhibitor, in inflammatory and acute pain models in rodents." J Pharmacol Exp Ther **312**(2): 726-732.
- Jones, I. A., et al. (2019). "Intra-articular treatment options for knee osteoarthritis." Nat Rev Rheumatol **15**(2): 77-90.
- Jordan, J. M., et al. (2007). "Prevalence of knee symptoms and radiographic and symptomatic knee osteoarthritis in African Americans and Caucasians: the Johnston County Osteoarthritis Project." J Rheumatol **34**(1): 172-180.
- Juni, P., et al. (2015). "Intra-articular corticosteroid for knee osteoarthritis." Cochrane Database Syst Rev(10): CD005328.
- Kacar, C., et al. (2005). "The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey." Rheumatol Int **25**(3): 201-204.
- Kapoor, M., et al. (2011). "Role of proinflammatory cytokines in the pathophysiology of osteoarthritis." Nat Rev Rheumatol **7**(1): 33-42.
- Karim, Z., et al. (2004). "Validation and reproducibility of ultrasonography in the detection of synovitis in the knee: a comparison with arthroscopy and clinical examination." Arthritis Rheum **50**(2): 387-394.
- Kaydok, E., et al. (2020). "Short-term Efficacy Comparison of High-intensity and Low-intensity Laser Therapy in the Treatment of Lateral Epicondylitis: A Randomized Double-blind Clinical Study." Arch Rheumatol **35**(1): 60-67.
- Keen, H. I. and P. G. Conaghan (2009). "Ultrasonography in osteoarthritis." Radiol Clin North Am **47**(4): 581-594.
- Kellgren, J. H. and J. S. Lawrence (1957). "Radiological assessment of osteo-arthritis." Ann Rheum Dis **16**(4): 494-502.
- Kheshie, A. R., et al. (2014). "High-intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial." Lasers Med Sci **29**(4): 1371-1376.
- Kim, M. J., et al. (2020). "Association of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) with Muscle Strength in Community-Dwelling Elderly with Knee Osteoarthritis." Int J Environ Res Public Health **17**(7).
- Kim, S. H., et al. (2015). "Short-term effects of high-intensity laser therapy on frozen shoulder: A prospective randomized control study." Man Ther **20**(6): 751-757.
- Kinds, M. B., et al. (2012). "Influence of variation in semiflexed knee positioning during image acquisition on separate quantitative radiographic parameters of osteoarthritis, measured by Knee Images Digital Analysis." Osteoarthritis Cartilage **20**(9): 997-1003.
- Kingsley, J. D., et al. (2014). "Low-level laser therapy as a treatment for chronic pain." Front Physiol **5**: 306.
- Kline, P. W., et al. (2015). "Impaired Quadriceps Rate of Torque Development and Knee Mechanics After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Tendon Autograft." Am J Sports Med **43**(10): 2553-2558.

- Kloppenburger, M., et al. (2019). "2018 update of the EULAR recommendations for the management of hand osteoarthritis." Ann Rheum Dis **78**(1): 16-24.
- Kocyigit, H., et al. (1999). "Validity and reliability of Turkish version of Short form 36: A study of a patients with romatoid disorder." Drug Therapy **12**: 102-106.
- Kolasinski, S. L., et al. (2020). "2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee." Arthritis & Rheumatology **72**(2): 220-233.
- Kosuwon, W., et al. (2010). "Efficacy of symptomatic control of knee osteoarthritis with 0.0125% of capsaicin versus placebo." J Med Assoc Thai **93**(10): 1188-1195.
- Laudy, A. B., et al. (2015). "Efficacy of platelet-rich plasma injections in osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis." Br J Sports Med **49**(10): 657-672.
- Lawrence, R. C., et al. (2008). "Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II." Arthritis Rheum **58**(1): 26-35.
- Lee, D. W., et al. (2021). "Long-term Outcomes of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Quadriceps Tendon-Patellar Bone Autograft." Orthop J Sports Med **9**(6): 232596712111017474.
- Lee, W. S., et al. (2019). "Intra-Articular Injection of Autologous Adipose Tissue-Derived Mesenchymal Stem Cells for the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Phase IIb, Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial." Stem Cells Transl Med **8**(6): 504-511.
- Lefebvre, V., et al. (1990). "Modulation by interleukin 1 and tumor necrosis factor alpha of production of collagenase, tissue inhibitor of metalloproteinases and collagen types in differentiated and dedifferentiated articular chondrocytes." Biochim Biophys Acta **1052**(3): 366-378.
- Li, C. F., et al. (2019). "Immediate responses of multi-focal low level laser therapy on quadriceps in knee osteoarthritis patients." Kaohsiung J Med Sci **35**(11): 702-707.
- Li, S., et al. (2021). "The synergistic effects of applying low-level laser therapy plus ultrasound on pain and muscle function in patients with knee osteoarthritis: A protocol of a randomized double-blind study." Medicine (Baltimore) **100**(10): e24764.
- Lin, H. D., et al. (2012). "The effect of low-level laser to apoptosis of chondrocyte and caspases expression, including caspase-8 and caspase-3 in rabbit surgery-induced model of knee osteoarthritis." Rheumatol Int **32**(3): 759-766.
- Litwic, A., et al. (2013). "Epidemiology and burden of osteoarthritis." Br Med Bull **105**: 185-199.
- Loia, M. C., et al. (2016). "High tibial osteotomy in varus knees: indications and limits." Joints **4**(2): 98-110.
- Madeti, B. K., et al. (2015). "Biomechanics of knee joint — A review." Frontiers of Mechanical Engineering **10**(2): 176-186.
- Malfait, A. M. and R. J. Miller (2016). "Emerging Targets for the Management of Osteoarthritis Pain." Curr Osteoporos Rep **14**(6): 260-268.
- Masouros, S. D., et al. (2008). "Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee." Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc **16**(12): 1121-1132.

- McAlindon, T. E., et al. (2014). "OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis." Osteoarthritis Cartilage **22**(3): 363-388.
- McAlindon, T. E., et al. (1996). "Do antioxidant micronutrients protect against the development and progression of knee osteoarthritis?" Arthritis Rheum **39**(4): 648-656.
- McGinty, G., et al. (2000). "Biomechanical considerations for rehabilitation of the knee." Clin Biomech (Bristol, Avon) **15**(3): 160-166.
- Messier, S. P. (2008). "Obesity and osteoarthritis: disease genesis and nonpharmacologic weight management." Rheum Dis Clin North Am **34**(3): 713-729.
- Messier, S. P., et al. (2009). "The Intensive Diet and Exercise for Arthritis (IDEA) trial: design and rationale." BMC Musculoskelet Disord **10**: 93.
- Michael, J. W., et al. (2010). "The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee." Dtsch Arztebl Int **107**(9): 152-162.
- Miller, G. D., et al. (2006). "Intensive weight loss program improves physical function in older obese adults with knee osteoarthritis." Obesity (Silver Spring) **14**(7): 1219-1230.
- Moller, I., et al. (2008). "Ultrasound in the study and monitoring of osteoarthritis." Osteoarthritis Cartilage **16 Suppl 3**: S4-7.
- Mora, J. C., et al. (2018). "Knee osteoarthritis: pathophysiology and current treatment modalities." J Pain Res **11**: 2189-2196.
- Muchedzi, T. A. and S. B. Roberts (2018). "A systematic review of the effects of platelet rich plasma on outcomes for patients with knee osteoarthritis and following total knee arthroplasty." Surgeon **16**(4): 250-258.
- Muraki, S., et al. (2009). "Prevalence of radiographic knee osteoarthritis and its association with knee pain in the elderly of Japanese population-based cohorts: the ROAD study." Osteoarthritis Cartilage **17**(9): 1137-1143.
- Naeser, M. A., et al. (2002). "Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous electric nerve stimulation: A controlled study." Arch Phys Med Rehabil **83**(7): 978-988.
- Nazari, A., et al. (2019). "Efficacy of high-intensity laser therapy in comparison with conventional physiotherapy and exercise therapy on pain and function of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial with 12-week follow up." Lasers Med Sci **34**(3): 505-516.
- Nevitt, M. C., et al. (2002). "Very low prevalence of hip osteoarthritis among Chinese elderly in Beijing, China, compared with whites in the United States: the Beijing osteoarthritis study." Arthritis Rheum **46**(7): 1773-1779.
- Nordin, M. and V. Frankel (2001). Basic Biomechanics of the Musculo-Skeletal System.
- Nuesch, E., et al. (2011). "All cause and disease specific mortality in patients with knee or hip osteoarthritis: population based cohort study." BMJ **342**: d1165.
- O'Neill, T. W., et al. (2018). "Update on the epidemiology, risk factors and disease outcomes of osteoarthritis." Best Pract Res Clin Rheumatol **32**(2): 312-326.

- Oiestad, B. E., et al. (2009). "Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review." Am J Sports Med **37**(7): 1434-1443.
- Ordahan, B., et al. (2018). "The effect of high-intensity versus low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: a randomized clinical trial." Lasers Med Sci **33**(6): 1363-1369.
- Ozdemir, F., et al. (2001). "The clinical efficacy of low-power laser therapy on pain and function in cervical osteoarthritis." Clin Rheumatol **20**(3): 181-184.
- Pache, S., et al. (2018). "Posterior Cruciate Ligament: Current Concepts Review." Arch Bone Jt Surg **6**(1): 8-18.
- Palazzo, C., et al. (2016). "Risk factors and burden of osteoarthritis." Ann Phys Rehabil Med **59**(3): 134-138.
- Pekyavas, N. O. and G. Baltaci (2016). "Short-term effects of high-intensity laser therapy, manual therapy, and Kinesio taping in patients with subacromial impingement syndrome." Lasers Med Sci **31**(6): 1133-1141.
- Pelletier, J. P., et al. (2010). "Decrease in serum level of matrix metalloproteinases is predictive of the disease-modifying effect of osteoarthritis drugs assessed by quantitative MRI in patients with knee osteoarthritis." Ann Rheum Dis **69**(12): 2095-2101.
- Pereira, D., et al. (2015). "Osteoarthritis." Acta Med Port **28**(1): 99-106.
- Pergolizzi, J. V., Jr., et al. (2013). "A review of duloxetine 60 mg once-daily dosing for the management of diabetic peripheral neuropathic pain, fibromyalgia, and chronic musculoskeletal pain due to chronic osteoarthritis pain and low back pain." Pain Pract **13**(3): 239-252.
- Rausch Osthoff, A. K., et al. (2018). "2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis." Ann Rheum Dis **77**(9): 1251-1260.
- RAYEGANI, S. M., et al. (2012). "THERAPEUTIC EFFECTS OF LOW LEVEL LASER THERAPY (LLLT) IN KNEE OSTEOARTHRITIS, COMPARED TO THERAPEUTIC ULTRASOUND." JOURNAL OF LASERS IN MEDICAL SCIENCES **3**(2): -.
- Reginster, J. Y., et al. (2013). "Efficacy and safety of strontium ranelate in the treatment of knee osteoarthritis: results of a double-blind, randomised placebo-controlled trial." Ann Rheum Dis **72**(2): 179-186.
- Reginster, J. Y., et al. (2001). "Long-term effects of glucosamine sulphate on osteoarthritis progression: a randomised, placebo-controlled clinical trial." The Lancet **357**(9252): 251-256.
- Rice, D., et al. (2019). "Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 5: Osteoarthritis." J Clin Med **8**(11).
- Richette, P., et al. (2015). "Hyaluronan for knee osteoarthritis: an updated meta-analysis of trials with low risk of bias." RMD Open **1**(1): e000071.
- Rindone, J. P., et al. (2000). "Randomized, controlled trial of glucosamine for treating osteoarthritis of the knee." West J Med **172**(2): 91-94.
- Ronn, K., et al. (2011). "Current surgical treatment of knee osteoarthritis." Arthritis **2011**: 454873.

- Roos, H., et al. (1998). "Knee osteoarthritis after meniscectomy: prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls." Arthritis Rheum **41**(4): 687-693.
- Runhaar, J., et al. (2011). "A systematic review on changed biomechanics of lower extremities in obese individuals: a possible role in development of osteoarthritis." Obes Rev **12**(12): 1071-1082.
- Rutjes, A. W., et al. (2010). "Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee or hip." Cochrane Database Syst Rev(1): Cd003132.
- Sakurai, Y., et al. (2000). "Inhibitory effect of low-level laser irradiation on LPS-stimulated prostaglandin E2 production and cyclooxygenase-2 in human gingival fibroblasts." Eur J Oral Sci **108**(1): 29-34.
- Scanzello, C. R. (2017). "Chemokines and inflammation in osteoarthritis: Insights from patients and animal models." J Orthop Res **35**(4): 735-739.
- Schulthies, S. S., et al. (1995). "Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane?" Phys Ther **75**(1): 24-30.
- Segal, N. A., et al. (2010). "Quadriceps weakness predicts risk for knee joint space narrowing in women in the MOST cohort." Osteoarthritis Cartilage **18**(6): 769-775.
- Sellam, J. and F. Berenbaum (2010). "The role of synovitis in pathophysiology and clinical symptoms of osteoarthritis." Nat Rev Rheumatol **6**(11): 625-635.
- Simon, L. S., et al. (2009). "Efficacy and safety of topical diclofenac containing dimethyl sulfoxide (DMSO) compared with those of topical placebo, DMSO vehicle and oral diclofenac for knee osteoarthritis." Pain **143**(3): 238-245.
- Sinusas, K. (2012). "Osteoarthritis: diagnosis and treatment." Am Fam Physician **85**(1): 49-56.
- Slemenda, C., et al. (1997). "Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee." Ann Intern Med **127**(2): 97-104.
- Soleimanpour, H., et al. (2014). "The effect of low-level laser therapy on knee osteoarthritis: prospective, descriptive study." Lasers Med Sci **29**(5): 1695-1700.
- Spector, T. D., et al. (1997). "Is hormone replacement therapy protective for hand and knee osteoarthritis in women?: The Chingford Study." Ann Rheum Dis **56**(7): 432-434.
- Srikanth, V. K., et al. (2005). "A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis." Osteoarthritis Cartilage **13**(9): 769-781.
- Stannus, O., et al. (2010). "Circulating levels of IL-6 and TNF-alpha are associated with knee radiographic osteoarthritis and knee cartilage loss in older adults." Osteoarthritis Cartilage **18**(11): 1441-1447.
- Stemberger, R. and K. Kersch-Schindl (2013). "Osteoarthritis: physical medicine and rehabilitation--nonpharmacological management." Wien Med Wochenschr **163**(9-10): 228-235.
- Stevens, R. M., et al. (2019). "Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial of Intraarticular Trans-Capsaicin for Pain Associated With Osteoarthritis of the Knee." Arthritis Rheumatol **71**(9): 1524-1533.

- Stiglić-Rogoznica, N., et al. (2011). "Analgesic effect of high intensity laser therapy in knee osteoarthritis." Coll Antropol **35 Suppl 2**: 183-185.
- Tanamas, S., et al. (2009). "Does knee malalignment increase the risk of development and progression of knee osteoarthritis? A systematic review." Arthritis Rheum **61**(4): 459-467.
- Tarhan, S. and Z. Unlu (2003). "Magnetic resonance imaging and ultrasonographic evaluation of the patients with knee osteoarthritis: a comparative study." Clin Rheumatol **22**(3): 181-188.
- Tortorella, M. D., et al. (2001). "The role of ADAM-TS4 (aggrecanase-1) and ADAM-TS5 (aggrecanase-2) in a model of cartilage degradation." Osteoarthritis Cartilage **9**(6): 539-552.
- Tuncer, T., et al. (2018). "2017 update of the Turkish League Against Rheumatism (TLAR) evidence-based recommendations for the management of knee osteoarthritis." Rheumatol Int **38**(8): 1315-1331.
- Tüzün, E. H., et al. (2005). "Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index." Osteoarthritis Cartilage **13**(1): 28-33.
- van Meurs, J. B., et al. (2019). "Role of Epigenomics in Bone and Cartilage Disease." J Bone Miner Res **34**(2): 215-230.
- Vance, C. G., et al. (2012). "Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain, pain sensitivity, and function in people with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial." Phys Ther **92**(7): 898-910.
- Vavken, P., et al. (2009). "Effectiveness of pulsed electromagnetic field therapy in the management of osteoarthritis of the knee: a meta-analysis of randomized controlled trials." J Rehabil Med **41**(6): 406-411.
- Vina, E. R. and C. K. Kwoh (2018). "Epidemiology of osteoarthritis: literature update." Curr Opin Rheumatol **30**(2): 160-167.
- Wang, J. (2018). "Efficacy and safety of adalimumab by intra-articular injection for moderate to severe knee osteoarthritis: An open-label randomized controlled trial." J Int Med Res **46**(1): 326-334.
- Wang, P., et al. (2014). "Effects of low-level laser therapy on joint pain, synovitis, anabolic, and catabolic factors in a progressive osteoarthritis rabbit model." Lasers Med Sci **29**(6): 1875-1885.
- Wang, S. Y., et al. (2012). "Physical therapy interventions for knee pain secondary to osteoarthritis: a systematic review." Ann Intern Med **157**(9): 632-644.
- Wang, T. and C. He (2018). "Pro-inflammatory cytokines: The link between obesity and osteoarthritis." Cytokine Growth Factor Rev **44**: 38-50.
- Ware, J. E., Jr. (2000). "SF-36 health survey update." Spine (Phila Pa 1976) **25**(24): 3130-3139.
- Ware, J. E., Jr. and C. D. Sherbourne (1992). "The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection." Med Care **30**(6): 473-483.
- Wearing, S. C., et al. (2006). "Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective." Obes Rev **7**(3): 239-250.

- Weleslassie, G. G., et al. (2021). "Effectiveness of Mobilization with Movement on the Management of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials." Pain Res Manag **2021**: 8815682.
- Wenham, C. Y. and P. G. Conaghan (2009). "Imaging the painful osteoarthritic knee joint: what have we learned?" Nat Clin Pract Rheumatol **5**(3): 149-158.
- Yesil, H., et al. (2013). "Prevalence of symptomatic knee, hand and hip osteoarthritis among individuals 40 years or older: a study conducted in Izmir city." Acta Orthop Traumatol Turc **47**(4): 231-235.
- Yoo, S. H., et al. (2017). "Comparison of clinical outcomes and second-look arthroscopic findings after ACL reconstruction using a hamstring autograft or a tibialis allograft." Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc **25**(4): 1290-1297.
- Youssef, E. F., et al. (2016). "Effect of Laser Therapy on Chronic Osteoarthritis of the Knee in Older Subjects." J Lasers Med Sci **7**(2): 112-119.
- Zantop, T., et al. (2005). "Anatomy of the anterior cruciate ligament." Operative Techniques in Orthopaedics **15**(1): 20-28.
- Zhang, W., et al. (2010). "EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis." Ann Rheum Dis **69**(3): 483-489.
- Zhang, W., et al. (2008). "OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines." Osteoarthritis Cartilage **16**(2): 137-162.
- Zhang, Y., et al. (2003). "Lower prevalence of hand osteoarthritis among Chinese subjects in Beijing compared with white subjects in the United States: the Beijing Osteoarthritis Study." Arthritis Rheum **48**(4): 1034-1040.
- Zimny, M. L., et al. (1986). "Mechanoreceptors in the human anterior cruciate ligament." Anat Rec **214**(2): 204-209.

Ek 1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(BGOF)

Bu metin kliniğimizce yürütülen hastalığınızla ilgili araştırma çalışmasına katılımınızla ilgili olarak hazırlanmıştır. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir.

Bu araştırmada diz ağrısı olan diz osteoartriti tanısı konulan lazer ve egzersiz tedavisi düzenlenen hastalarda yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin diz kas gücüne etkisi izokinetik ölçümle ve kıkırdak kalınlığına etkisi ultrasonografi ile değerlendirilecektir. Tüm hastalara tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedaviden 3 ay sonra hem değerlendirme ölçekleri (ağrı düzeyi, eklem hareket açıklığı, yaşam kalitesi) uygulanacak hem de izokinetik cihazla diz kas gücü ölçümü ve ultrasonografi ile kıkırdak kalınlığı ölçümü yapılacaktır. Soracağım soruları yanıtlayıp, araştırmaya katılırsanız çok memnun oluruz. Bize vermiş olduğunuz tüm bilgiler kimseyle paylaşılmayacak, sadece bilimsel yayın ve veri amaçlı kullanılacaktır. İsimleriniz yayında da kullanılmayacaktır.

Bu çalışmaya katılmama ve katıldığınız takdirde yazılı onay vermiş olmanıza rağmen çalışmanın herhangi bir aşamasında ayrılma hakkına sahipsiniz. Ayrıca araştırmacı tarafından gerek görüldüğünde araştırma dışı bırakılabiliyorsunuz. Bu durumlarda tedavinizde herhangi bir aksama olmayacaktır. Çalışma sırasında araştırma amacıyla sizden herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.

Bu belgeyi imzalayarak tıbbi bilgilerinizin bu araştırma için kullanılmasına izin vermektedirsiniz.

"Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.

Teşekkür ederim.

Onamı alan hekim adı/soyadı :

Arş.Gör.Dr.Burak EKİCİ

İmza

Tarih

Telefon: 05064234814

Katılımcının adı/soyadı ..

İmza

Tarih

Tanık bir hastane personelinin adı ..

İmza

Tarih

Ek 2: Hasta Değerlendirme Formu

HASTANIN ADI-SOYADI:

TEL:

YAŞ:

CİNSİYET:

BOY:

KİLO:

VKİ:

SİGARA:

MESLEK:

EĞİTİM DURUMU:

HASTALIK SÜRESİ:

GRUP:

EHA	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	3.AY
FLEKSİYON			
EKSTANSİYON			

FEMORAL KIKIRDAK KALINLIĞI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ BİTİMİ	3.AY
MEDİAL KONDİL			
İTERKONDİLER ARALIK			
LATERAL KONDİL			

Ek 3: SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği

SF-36 (Kısa Form 36)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Aşağıdaki sorular sizin kendi sağlığınızdaki görüşünüzü, kendinizi nasıl hissettiğinizi ve günlük aktivitelerinizi ne kadar yerine getirebildiğinizi öğrenmek amacıyla. Size en uygun yanıtı verin.

B1

1) Genel olarak sağlığınızdaki aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

Mükemmel

Çok iyi

İyi

Orta

Kötü

☐₁

☐₂

☐₃

☐₄

☐₅

B2

2) Bir yıl öncesi ile karşılaştığınızda şu anki genel sağlık durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz?

Bir yıl öncesinden

Çok daha iyi

Biraz iyi

Hemen hemen aynı

Biraz daha kötü

Çok daha kötü

☐₁

☐₂

☐₃

☐₄

☐₅

Aşağıdaki sorular bir gün içinde yapabileceğiniz işlerle (aktivitelerle) ilgilidir. Sağlığınız bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Eğer kısıtlıyorsa, ne kadar?

B3

	Evet, Çok Kısıtlı	Evet, Biraz Kısıtlı	Hayır, Hiç Kısıtlı Değil
3) Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
4) Bir masayı çekmek, elektrik süpürmesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
5) Market poşetlerini kaldırmak veya taşımak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
6) Birkaç kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
7) Bir kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
8) Eğilmek, diz çökmek, çömelmek, diz çökmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
9) Bir kilometreden fazla yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
10) Birkaç yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
11) Yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
12) Kendi başına banyo yapmak ve giyinmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃

Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

B4

	Evet	Hayır
13) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
14) Arzu ettiğinizden daha az şeyi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
15) Çalışma veya diğer yaptığınız işlerin çeşidinde kısıtlama yaptınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
16) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizi yapmakta güçlük çektiniz mi? (Aşırı efor - çaba sarf ettiniz mi?)	☐ ₁	☐ ₂

Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın (örneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

B5

	Evet	Hayır
17) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
18) Arzu ettiğinizden daha az işi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
19) İşinizle veya diğer aktivitelerinizle ilgili işleri her zamanki kadar dikkat vererek yapamadınız mı?	☐ ₁	☐ ₂

SF-36 (Kısa Form 36) Sayfa-2

B6

20) Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi ☐₁ Çok Az ☐₂ Orta Derecede ☐₃ Epeyce ☐₄ Çok Fazla ☐₅

B7

21) Son 4 hafta içinde vücudunuzda ne kadar ağrı oldu?

Hiç Olmadı ☐₁ Çok Az ☐₂ Hafif ☐₃ Orta ☐₄ Çok ☐₅ Pek Çok ☐₆

B8

22) Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi ☐₁ Biraz etkiledi ☐₂ Orta Derecede ☐₃ Epey Etkiledi ☐₄ Çok Etkiledi ☐₅

Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için, sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önüne alarak seçiniz.

B9

	Sürekli	Çoğu zaman	Epey zaman	Bazen	Ara sıra	Hiç bir zaman
23) Kendinizi yaşam dolu olarak hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
24) Çok sinirli biri oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
25) Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
26) Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
27) Çok enerjik oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
28) Kendinizi kalbi kırık ve üzgün hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
29) Kendinizi yıpranmış, bitkin hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
30) Mutlu, sevinçli bir insan oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
31) Yorgunluk hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆

B10

32) Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkta etkiledi?

Sürekli ☐₁ Çoğu zaman ☐₂ Bazen ☐₃ Ara sıra ☐₄ Hiç bir zaman ☐₅

Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

B11

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Emin değilim	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
33) Ben diğer insanlara göre daha kolay hastalanıyorum	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
34) Tanıdığım kişiler kadar sağlıklıyım.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
35) Sağlığımın kötüleşmekte olduğunu sanıyorum.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
36) Sağlığım mükemmeldir.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

Ek 4: WOMAC Osteoartrit İndeksi

WOMAC Osteoartrit İndeksi

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

		Ağrı Yok	Hafif Ağrı	Orta Derecede Ağrı	Şiddetli Ağrı	Çok Şiddetli Ağrı
Ağrı	Düz zeminde yürümekle ağrı	☐	☐	☐	☐	☐
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	☐	☐	☐	☐	☐
	Gece yatakta ağrı	☐	☐	☐	☐	☐
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	☐	☐	☐	☐	☐
	Ayakta durmakla ağrı	☐	☐	☐	☐	☐

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

		Sertlik Yok	Hafif Sertlik	Orta Derecede Sertlik	Şiddetli Sertlik	Çok Şiddetli Sertlik
Sertlik	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	☐	☐	☐	☐	☐
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	☐	☐	☐	☐	☐

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

		Zorluk Yok	Hafif Zorluk	Orta Derecede Zor	Epey Zor	Çok Çok Zor
Fiziksel Fonksiyon	Merdiven inme	☐	☐	☐	☐	☐
	Merdiven çıkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Otururken ayağa kalkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Ayakta durma	☐	☐	☐	☐	☐
	Yere eğilme (çömelme)	☐	☐	☐	☐	☐
	Düz zemin üzerinde yürüme	☐	☐	☐	☐	☐
	Arabaya inme-binme	☐	☐	☐	☐	☐
	Alışveriş yapma	☐	☐	☐	☐	☐
	Çorap giyme	☐	☐	☐	☐	☐
	Çorap çıkartma	☐	☐	☐	☐	☐
	Yataktan kalkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Yatakta uzanma	☐	☐	☐	☐	☐
	Banyo küvetine girme-çıkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Oturma	☐	☐	☐	☐	☐
	Tuvalete girme-çıkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Ağır ev işleri	☐	☐	☐	☐	☐
	Hafif ev işleri	☐	☐	☐	☐	☐

Bellamy N. Osteoarthritis - An evaluative index for clinical trials. MSc Thesis. McMaster University, Hamilton, Canada. 1982

Ek 5: Vizuel Analog Skala (VAS)

