T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

PRİMER DİZ OSTEOARTRİTİNDE YÜKSEK YOĞUNLUKLU VE DÜŞÜK YOĞUNLUKLU LAZER TEDAVİLERİNİN ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Nida Koçer Nazlıgül

ANKARA/2022

T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

PRİMER DİZ OSTEOARTRİTİNDE YÜKSEK YOĞUNLUKLU VE DÜŞÜK YOĞUNLUKLU LAZER TEDAVİLERİNİN ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Nida Koçer Nazlıgül

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sibel Ünsal Delialioğlu

(UZMANLIK TEZİ)

ANKARA/2022

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimim süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, ihtiyaç duyduğum her anımda ilgisini ve desteğini eksik etmeyen, bu tezin oluşum süreci ve yürütülmesinde büyük yardımları ve fedakarlıkları olan, her zaman hekimliklerini örnek aldığım, doğru değerleriyle bana yol gösteren çok kıymetli hocalarım Prof. Dr. Sumru Özel ve Prof. Dr. Sibel Ünsal Delialioğlu'na;.

Hastanemiz başhekimi saygıdeğer hocam Prof. Dr. Evren Yaşar'a;

Meslek ahlakımın ve kimliğimin gelişmesinde büyük katkıları olan, ilgisini ve anne şefkatini her zaman hissettiren kıymetli hocam Prof. Dr. Neşe Özgirgin'e;

Eğitimim sırasında birlikte çalışma şansı yakaladığım, emekleri çok büyük olan tüm hocalarıma;

Asistanlık sürecimde çok güzel anılar biriktirdiğim Dr. Özge Tap Gümüş, Dr. Büşra Akman Alemdar, Dr. Alp Varol, Dr. Habibe Kandaşoğlu ,Dr. Sidar Burcu Ateş, Dr. Özge Özpolat, Dr. Gonca Canan Doğan, Dr. Kezban Koçyiğit, Dr. Sümeyye Kamaoğlu, Dr. Veysel Eren Uslu, Dr. Ali Orhan, Dr. Gizem Kılınç, Dr. Bihter Altunay ve Dr. Alperen Altunay'a ve diğer tüm değerli asistan arkadaşlarıma;

Koşulsuz sevgileri ve destekleriyle her zaman yanımda olan biricik aileme;

Canım eşim Ali ve güzel kızım Elif Ece'ye;

En içten saygı, sevgi ve sonsuz teşekürlerimle…

Dr.Nida Koçer Nazlıgül

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
KISALTMALAR iv
TABLO LİSTESİ v
ŞEKİL LİSTESİ vi
ÖZET vii
ABSTRACT x
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2.1.OSTEOARTRIT 4
2.1.1.Tanım 4
2.1.2.Epidemiyoloji 4
2.1.3.Sınıflandırma 4
2.1.4.Risk Faktörleri 9
2.1.5.Etyopatogenez 12
2.1.6.Klinik Belirtiler 14
2.1.7.Laboratuvar 16
2.1.8.Görüntüleme Yöntemleri 16
2.1.9.Diz Osteoartriti 18
2.1.10.Tedavi 23
3. GEREÇ VE YÖNTEM 34
3.1.ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME VE DIŞLANMA KRİTERLERİ 34
3.2.GRUPLARIN OLUŞTURULMASI 35
3.2.1.Gruplar ve Tedavi Programları 35
3.3.DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ 37
3.3.1. Vizüel Analog Skala(VAS) 37
3.3.2. Eklem Hareket Açıklığı 38
3.3.3. Western Ontario and McMaster Universities Osteoartrit İndeksi(WOMAC) 38
3.3.4. Lequesne İndeksi 38
3.3.5. Kısa form-36(Medikal Outcomes Study Short Form Health Survey-SF 36) 38
3.3.6. Yürüme Mesafesi ve Ağrı 39
3.3.7. Femoral Kıkırdak Kalınlığı 39

3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ 40
4. BULGULAR 41
5. TARTIŞMA 65
6.SONUÇ 72
7. KAYNAKLAR 73
8. EKLER 85
Ek 1:Araştırma Formu 86
Ek 2: Vizüel Analog Skala(VAS) 87
Ek 3: Western Ontario and McMaster Universities Osteoartrit İndeksi(WOMAC) 88
Ek 4: Lequesne İndeksi 89
Ek 5: Kısa form-36(Medikal Outcomes Study Short Form Health Survey-SF 36) 90
Ek 6: Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu 92
9. ÖZGEÇMİŞ 93

KISALTMALAR

OA	Osteoartrit
LLLT	Low Level Laser Therapy
HILT	High-Intensity Laser Therapy
TENS	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
VAS	Visüel Analog Skala
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoartrit İndeksi
PRP	Platelet rich plasma
ACR	American College of Rheumatology
KL	Kellgren-Lawrence
IL	İnterlökin
IGF	İnsülin benzeri büyüme faktörü
TGF-β	Transforming growth factor β
MMP	Matriks metaloproteinazlar
COMP	Kartilaj oligomerik matriks protein
TNF-α	Tümör nekroz faktörü-α
TLR	Toll Like Receptor
ACL	Ligamentum cruciatum anterius
RF	Romatoid faktör
ANA	Antinükleer antikor
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
BT	Bilgisayarlı tomografi
USG	Ultrasonografi
EULAR	European League Against Rheumatism
OARSI	Osteoarthritis Research Society International
ESWT	Extracorporeal Shock Wave Therapy
NSAİİ	Non steroid antiinflamatuar ilaçlar
TÖ	Tedavi öncesi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Kellgren-Lawrence radyografik evreleme sistemi

Tablo 2: Diz Osteoartriti için EULAR Tedavi Önerileri

Tablo 3: Diz Osteoartritinin cerrahi dışı tedavisinde 2014 OARSI klavuzu

Tablo 4: Diz Osteoartrit Tedavisinde 2012 ACR Önerileri

Tablo 5.Tedavi gruplarına göre demografik verilerin dağılımı ve grupların karşılaştırılması

Tablo 6. Tedavi gruplarına göre eklem hareket açıklık ölçümlerinin karşılaştırılması

Tablo 7. Tedavi gruplarına göre VAS skoru karşılaştırılması

Tablo 8. Tedavi gruplara göre WOMAC skoru karşılaştırılması

Tablo 9. Tedavi gruplarıns göre SF-36 skorları karşılaştırılması

Tablo 10. Tedavi gruplarına göre yürüme mesafesi ve ağrı skorları karşılaştırılması

Tablo 11. Tedavi gruplarına göre LEQUESNE indeksi skorları karşılaştırılması

Tablo 12. Tedavi gruplarına göre Medial, Lateral ve Median Kıkırdak Kalınlığı skorları karşılaştırılması

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Yüksek yoğunluklu lazer terapisinde diz OA tedavi protokolü

Şekil 2: Düşük yoğunluklu lazer terapisinde diz OA tedavi protokolü

Şekil 3: Femoral kıkırdak kalınlığı ultrasonografik ölçümü

Şekil 4: Tedavi gruplarına göre eklem hareket açıklık ölçümlerinin karşılaştırılması

Şekil 5: Tedavi gruplarına göre VAS skoru karşılaştırılması

Şekil 6: Tedavi gruplarına göre WOMAC skoru karşılaştırılması

Şekil 7: Tedavi gruplarına göre SF-36 skorları karşılaştırılması

Şekil 8: Tedavi gruplarına göre yürüme mesafesi ve ağrı skorları karşılaştırılması

Şekil 9: Tedavi gruplarına göre LEQUESNE indeksi skorları karşılaştırılması

Şekil 10: Tedavi gruplarına göre Medial, Lateral ve Median Kıkırdak Kalınlığı skorları karşılaştırılması

ÖZET

PRİMER DİZ OSTEOARTRİTİNDE YÜKSEK YOĞUNLUKLU VE DÜŞÜK YOĞUNLUKLU LAZER TEDAVİLERİNİN ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Amaç: Birincil amacımız diz osteoartiti(OA) olan hastalarda düşük yoğunluklu lazer tedavisi(LLLT) ve yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin(HILT) konvansiyonel tedaviye üstünlüklerini araştırmak, ikincil amacımız HILT ve LLLT'nin; analjezik etkilerini, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini ve femur kıkırdak kalınlığının üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Ankara Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon hastanesi polikliniğine 01.10.2020- 01.06.2020 tarihlerinde başvuran, 55-75 yaş aralığında olan, Amerikan Romatoloji Birliği'ne göre primer diz OA tanısı konulan , Kellgren ve Lawrence radyolojik sınıflamasına göre evre 2-3 diz OA olan; en az 3 aydır devam eden görsel ağrı skoru 4 ve üzeri diz ağrısı olan toplam 72 gönüllü hasta dahil edildi. Çalışma prospektif, randomize, kontrollü, çift kör tek merkezli olarak tasarlandı. Hastalar randomize olarak 3 tedavi grubuna ayrıldı. Birinci gruptaki 24 hastaya 4 hafta boyunca haftada 3 gün sıcak paket tedavisi, Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu(TENS), eklem hareket açıklığı egzersizleri, düz bacak kaldırma egzersizleri,quadriceps güçlendirme egzersizleri, yastık sıkma egzersizleri,tek bacak üzerinde denge egzersizlerini içeren konvansiyonel tedavi , ikinci gruptaki 24 hastaya konvansiyonel tedavi ve HILT , üçüncü gruptaki 24 hastaya ise konvansiyonel tedavi ve LLLT uygulandı.Tüm gruplar tedavi başlangıcında, tedavi bitiminde ve tedavi sonrası üçüncü ayda klinik parametrelerle ve ultrasonografik olarak değerlendirildi. Değerlendirmeler uygulanan tedavi protokolünün ne olduğunu bilmeyen aynı klinisyen tarafından yapıldı. Klinik değerlendirmede hastaların etkilenmiş ekstremitede eklem hareket açıklığı gonyometri ile , hareketle ve istirahatle ağrı skoru görsel ağrı skoru (VAS) ile,yürüme mesafeleri yürüme mesafesi ve ağrı testi ile , fonksiyonel durumları Western Ontario and

McMaster Universities Osteoartrit İndeksi(WOMAC), Lequesne İndeksi ile, yaşam kaliteleri Kısa form SF-36 ölçeği ile değerlendirildi.Ultrasonografik değerlendirmede femoral kıkırdak kalınlığı ölçüldü.

Bulgular: Çalışmamıza katılan 72 hastanın %69,4'ü kadın(n=50), %30,6'sı (n=22)erkekti. Hastaların yaş ortalaması 57,9 yıl, beden kitle indeksi ortalaması 30,43 , hastalık süresi ortalaması 3,39 yıldı. Her üç grupta da eklem hareket açıklık ölçümleri birinci ay ve üçüncü ayda tedavi öncesine (TÖ) göre anlamlı derecede daha yüksekken birinci aydaki eklem hareket açıklık ölçümleri ile üçüncü aydaki ölçümler arasında farklılık saptanmadı. Her grup için TÖ istirahat ve hareketle VAS skorları ortalaması birinci aydaki VAS skorları ortalamasına göre daha yüksektir($p<0,05$). Konvansiyonel tedavi alanlarda üçüncü aydaki istirahat VAS skorları ortalaması birinci aya göre anlamlı derecede daha yüksekken, lazer gruplarında birinci ve üçüncü ay istirahat VAS skor ortalamaları açısından farklılık saptanmadı. Konvansiyonel tedavi alanlarda birinci aydaki hareketle VAS skorları ortalaması üçüncü aya göre anlamlı derecede daha düşüktür. Konvansiyonel tedavi+LLLT alanların birinci aydaki hareketle VAS skorları ortalaması üçüncü aya göre farklılık göstermemektedir. Konvansiyonel tedavi+ HILT alanların TÖ hareketle VAS skorları ortalaması birinci aya ve üçüncü aya göre anlamlı derecede daha yüksektir. Her üç grupta da TÖ WOMAC skorları ortalaması birinci aya göre anlamlı derecede daha yüksek iken WOMAC skorları ortalaması üçüncü aya göre anlamlı derecede daha düşüktür. ($p<0,05$) Her grup için tedavi bitiminde TÖ'ye göre SF36 skorlarında iyileşme, yürüme mesafesinde artış ve yürüme sırasındaki ağrıda azalma saptanmıştır. Lazer gruplarında üçüncü ay kontrollerinde yürüme mesafesinde artma ve yürüme sırasında ölçülen VAS skorunda azalma devam etmektedir. Her üç grupta da TÖ Lequesne indeksi skorları ortalaması birinci aydakine göre anlamlı derecede daha yüksekken konvansiyonel tedavi ve konvansiyonel tedavi+LLLT alanların birinci aydaki Lequesne indeksi skorları ortalaması üçüncü aydakine göre anlamlı derecede daha düşüktür. Zamanlar arasında her grup için medial, lateral ve median kıkırdak kalınlığı skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Tüm gruplarda TÖ medial, lateral ve median kıkırdak kalınlığı skorları ortalaması birinci aydakine göre anlamlı derecede daha düşük ve birinci aydaki medial,

lateral ve median kıkırdak kalınlığı skorları ortalaması üçüncü aydakine göre anlamlı derecede daha yüksektir. Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi grubunda lateral, median ve medial femur kıkırdak kalınlığında artış miktarı diğer gruplara göre daha fazla saptanırken; LLLT grubunda lateral ve median femur kıkırdak kalınlığındaki artış miktarı konvansiyonel tedavi alan gruba göre daha fazla olarak saptandı.

Sonuç: Çalışmamız diz OA'da konvansiyonel tedavi modalitelerine HILT ve LLLT 'nin eklenmesinin iyileşmeye katkısının olduğunu klinik ve sonografik olarak göstermiştir. Lazer tedavilerinin ağrıya etkisi konvansiyonel tedaviden daha uzun sürmekte ve ağrı azaldığından hastaların yürüme mesafesinde artış sağlanmaktadır.Yüsek yoğunluklu lazer tedavisiyle konvansiyonel tedavi ve LLLT'ye göre yaşam kalitesinde daha fazla ve daha uzun süreli artma saptanmaktadır.Lazer tedavilerinin rejeneratif etkileri ile femur kıkırdak kalınlığında daha fazla artış sağlanmaktadır. İki lazer modalitesi arasında etkinlik üstünlüğü belirlemede optimal bir sonuç elde edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Osteoartrit, Düşük yoğunluklu lazer tedavisi, Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, Kas iskelet ultrasonografisi

ABSTRACT

Aim: Our primary goal is to investigate the advantages of low-intensity laser therapy (LLLT) and high-intensity laser therapy (HILT) over conventional therapy in patients with knee osteoarthritis (OA), our secondary goal is to investigate the advantages of HILT and LLLT; to compare its analgesic effects, its effects on functional status and quality of life, and its effects on femoral cartilage thickness.

Materials and Methods: In the study, those who applied to Ankara City Hospital Physical Therapy and Rehabilitation Hospital outpatient clinic between 01.10.2020-01.06.2020, were between the ages of 55-75, were diagnosed with primary knee OA according to the American Rheumatology Association, stage 2-3 knee according to Kellgren and Lawrence radiological classification. with OA; 72 volunteer patients with knee pain with a visual pain score of 4 and above for at least 3 months were included. The study was designed as a prospective, randomized, controlled, double-blind, single-center. Patients were randomly divided into 3 treatment groups. Conventional treatment including hotpack therapy, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), joint range of motion exercises, straight leg lifting exercises, quadriceps strengthening exercises, pillow squeezing exercises, balance exercises on one leg for 4 weeks, 3 days a week for 4 weeks in 24 patients in the first group, conventional treatment and HILT were applied to 24 patients in the second group, and conventional treatment and LLLT were applied to 24 patients in the third group. All groups were evaluated clinically and ultrasonographically at the beginning of the treatment, at the end of the treatment and at the 3rd month after the treatment. Evaluations were made by the same clinician who was unfamiliar with the applied treatment protocols. In the clinical evaluation, the range of motion of the patients in the affected extremity was determined by goniometry, the pain score with movement and resting was determined by visual pain score (VAS), walking distance by walking distance and pain test, functional status by Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Lequesne Index, quality of life was evaluated with the Short form SF-36 scale. Femoral cartilage thickness was measured in the ultrasonographic evaluation.

Results: Of the 72 patients who participated in our study, 69.4% were female (n=50) and 30.6% (n=22) were male. The mean age of the patients was 57.9 years, the mean body mass index was 30.43, and the mean disease duration was 3.39 years. In all three groups, joint range of motion measurements were significantly higher at first month and third month compared to pre-treatment, while no difference was found between joint range of motion measurements at first month and measurements at third month. For each group, the mean of resting and moving VAS scores before treatment was higher than the mean of VAS scores in the first month ($p<0.05$). While the mean resting VAS scores at the third month were significantly higher in those receiving conventional treatment, there was no difference between the first and third month resting VAS scores in the laser groups. In those who received conventional treatment, the mean VAS scores at the first month were significantly lower than at the third month. The average of VAS scores in the first month of those who received conventional treatment + LLLT do not differ from the third month. Those who received conventional therapy + HILT had significantly higher pre-treatment VAS scores compared to the first and third months. In all three groups, the mean of WOMAC scores before treatment was significantly higher than at the first month, while the mean of WOMAC scores was significantly lower than at the third month. ($p<0.05$) At the end of the treatment, improvement in SF36 scores, increase in walking distance and decrease in pain during walking were detected for each group compared to pre-treatment. In the laser groups, an increase in walking distance and a decrease in the VAS score measured during walking continue at the third month follow-up. In all three groups, the mean pre-treatment Lequesne index scores were significantly higher than those in the first month, while the mean Lequesne index scores in the first month were significantly lower than those of the third month in those who received conventional treatment and conventional treatment + LLLT. There was a statistically significant difference in medial, lateral and median cartilage thickness scores for each group between the times ($p<0.05$). In all groups, the mean pre-treatment medial, lateral and median cartilage thickness scores were significantly lower than those in the first month, and the medial, lateral and median cartilage thickness scores in the 1st month were significantly higher than those in the third month. While the amount of increase in lateral, median and medial femoral cartilage thickness was higher in the high-

intensity laser treatment group than in the other groups; the amount of increase in lateral and median femoral cartilage thickness in the LLLT group was found to be higher than in the conventional treatment group.

Conclusion: Our study has demonstrated clinically and sonographically that adding HILT and LLLT to conventional treatment modalities in knee OA contributes to recovery. The effect of laser treatments on pain lasts longer than conventional treatment and because the pain decreases, patients' walking distance is increased. With high-intensity laser treatment, a greater and longer-term increase in quality of life is detected compared to conventional treatment and LLLT. With the regenerative effects of laser treatments, a further increase in femoral cartilage thickness is achieved.An optimal result could not be obtained in determining the efficacy superiority between the two laser modalities.

Keywords: Osteoarthritis, Low level light therapy, high level light therapy,Muscle Skeletal; Ultrasonography

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA), sıklığı yaşla birlikte artan, fonksiyonel kısıtlılığa sebep olan sinoviyal eklemlerde kıkırdak kaybı, osteofitler ve subkondral kemik sklerozu ve kapsülün kalınlaşması ile seyreden ilerleyici bir hastalıktır (1,2). Sinovyal eklemlerin yapısal ve fonksiyonel yetersizliğiyle sonuçlanan bir tablodur. Osteoartrit en sık görülen eklem hastalığıdır (3). Yaşla birlikte görülme sıklığı arttığından, daha uzun yaşam beklentisi gelecekte OA insidansında artışa neden olacaktır (2). Osteoartrit en sık diz, kalça,el, ayak, omuz, omurga eklemlerinde görülür(7). Osteoartrit, erkeklerin% 9,6'sını, 60 yaş üstü kadınların ise % 18'ini etkiler (4).

Etyolojisinde birçok sistemik ve lokal faktör rol oynamaktadır. İleri yaş,cinsiyet, artmış vücut kitle indeksi,artmış varus veya valgus statik dizlimi,östrojen kullanımı, aile öyküsü, metabolik hastalıklar, fiziksel aktivite, obezite, diyet, sigara, alkol ve yaralanma gibi çeşitli risk faktörlerinin OA gelişimi üzerindeki etkisine dair kanıtlar mevcutur (5–7).

Osteoartrit eklemin tamamını kapsar, bu da doku bileşenlerinin uyumsuz çalışmasına yol açar (8). Bu süreç diz ağrısı, sertlik, hareket kısıtlılığı, uyku bozukluğu ,düşük yaşam kalitesi ,uyku ve duygu durum bozuklukları, artmış kardiyovasküler risk ile sonuçlanır(9–11).

Diz osteoartrit tedavisi, konservatif veya cerrahi tedavi olarak ikiye ayrılabilir. Konservatif tedavi ise farmakolojik olmayan ve farmakolojik tedaviyi içerir(12). Hasta eğitimi, kilo verme, egzersiz- fiziksel akivite,yaşam tarzı modifikasyonu, breysleme, termal modaliteler, TENS ve Nöromusküler Elektriksel Stimülasyon , akapunktur, Tai Chi bazı non-farmakolojik yöntemlerdendir(5,13–17). Farmakolojik yöntemler ise; asetaminofen, non-steroidal antiinflamatuar ilçlar, glukozamin ve kondroitin sülfat , opioidler, duloksetin, eklem içi glukokortikoid, hyalüronik asit ve trombositten zengin plazma (PRP) enjeksiyonunu içerir (12,18–21).

Non-invaziv olması ve düşük yan etki profili ile düşük seviyeli lazer tedavisi (LLLT), farklı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında yaygın olarak kullanılmaktadır .

Tek bir dalga boyunda ışık üretir ; ısı, titreşim, ses yaymaz. Fibroblast işlevini etkilediğine, doku metabolizması üzinde uyarıcı etkilerine, anti-inflamatuar, analjezik ve eklem kıkırdak rejenerasyonuna yönelik etkilerine dair birçok çalışma bulunmaktadır(22,23) .Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi(HILT), LLLT ile karşılaştırıldığında farklı etki mekanizmaları ile fizik tedavi uygulamalarında nispeten yeni bir yöntemidir. Yüksek yoğunluklu lazerler ayrıca termal ve mekanik etkiye sahiptir ve maruz kalan dokularda elektromanyetik alan, fotoelektrik, elektrokimyasal ve diğer değişiklikleri indükler(24). Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi ve LLLT tedavilerinin ağrı skorunu azaltma, fonsiyonel durumu iyileştirme ve kıkırdak üzerine rejeneratif etkileri kısa dönemle sınırlı olmayıp 6 aya kadar sürebildiği gösterilmiştir(25). Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi LLLT'ye göre avantajı, HILT'in LLLT'de ulaşılması zor olan büyük ve / veya derin eklemlere ulaşarak etki etmesidir. Potent etkiye daha hızlı ulaşması daha hızlı ağrıda azalma ve fonksiyonel durumda daha hızlı düzelme sağlar(26–28).

Bu çalışmada amaç, HILT ve LLLT'nin konvansiyonel tedaviye üstünlüklerini araştırmak; HILT ve LLLT'nin; analjezik etkilerinin, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin ve femur kıkırdak kalınlığının üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Bu tez çalışması için geliştirilen hipotezler:

Hipotez 1: Yüksek yoğunluklu ve düşük yoğunluklu lazer tedavileri analzejik etkinlik, fonsiyonel durumlarda iyileşme , femoral kıkırdak kalınlığında daha fazla belirgin artış yönünden konvansiyonel tedaviye göre daha iyi sonuçlar verir.

Hipotez 2: Yüksek yoğunluklu ve düşük yoğunluklu lazer tedavileri analzejik etkinlik, fonsiyonel durumlarda iyileşme , femoral kıkırdak kalınlığında daha fazla belirgin artış yönünden konvansiyonel tedavi ile benzer sonuçlar verir.

Bu doğrultuda alınan hastalar 3 gruba ayrılarak, birinci gruptaki hastalara 4 hafta boyunca haftada 3 gün sıcak paket tedavisi,TENS ve egzersiz (eklem hareket açıklığı egzersizleri, düz bacak kaldırma egzersizleri,quadriceps güçlendirme egzersizleri , yastık sıkma egzersizleri,tek bacak üzerinde denge egzersizleri) programından oluşan konvansiyonel tedavi uygulandı, ikinci gruptaki hastalara

konvansiyonel tedavi ve HILT, üçüncü gruptaki hastalara ise konvansiyonel tedavi ve LLLT uygulanarak takip edildiler.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.OSTEOARTRIT

2.1.1.Tanım

Osteoartrit, sıklığı yaşla birlikte artan, fonksiyonel kısıtlılığa sebep olan sinoviyal eklemlerde kıkırdak kaybı, osteofitler ve subkondral kemik sklerozu ve kapsülün kalınlaşması ile seyreden ilerleyici bir hastalıktır (1,2). Sinovyal eklemlerin yapısal ve fonksiyonel yetersizliğiyle sonuçlanan bir tablodur. OA her eklemi etkileyebilir, ancak tipik olarak diz, kalça, el, omurga ve ayak eklemleri tutulur. Diz osteoartriti en yaygın tiptir(29). Ağrı, tutukluk, fonksiyon kaybı ile karakterizedir. Yaşam kalitesinde azalmaya neden olur. Eklem ağrısı en sık gözlenen semptomdur(5,30).

2.1.2.Epidemiyoloji

Osteoartrit epidemiyolojik açıdan genetik, biyolojik ve biyomekanik olarak çok faktörlü ve kompleks bir hastalıktır.Yaşla birlikte görülme sıklığı artar. Erkeklerin% 9,6'sını, 60 yaş üstü kadınların ise% 18'ini etkiler(4) .

Radyografik OA 65 yaş üzeri kişilerin çoğunda, 75 yaş üzeri kişilerin %80'inden fazlasında bulunur.

Diz OA sıklığı 65-74 yaşları arasında% 10-20'ye ve 75 yaş ve üzerinde % 30'a yükselir, kadınların diz OA'sına sahip olma olasılığı erkeklere göre iki kat daha fazladır ve prevalansı 65-74 yaş arası popülasyonda% 30'dur(30,31) . Radyografik diz osteoartriti olan genel popülasyondaki kişilerin % 50'sinde ağrı yoktur (32). Semptomatik diz osteoartriti 50 yaş üstü popülasyonda %14.8 olarak belirlenmiştir(33).

2.1.3.Sınıflandırma

Osteoartrit sınıflandırması eklem tutulumuna, spesifik özelliğin varlığına göre, etyolojiye göre çeşitli şekilllerde yapılabilir(34,35).

A. Eklem Tutulumuna Göre Sınıflandırma

1. Monoartiküler, oligoartiküler ,poliartiküler (generalize)

2. Belirli bir eklem ve eklemde belirli bir bölgenin tutulması

a. Kalça (üst uç, medial uç, konsantrik)

b. Diz (patellofemoral ,medial, lateral, kompartmanlar)

c. El (interfalangial eklemler, başparmak karpometakarpal eklem)

d. Vertebra (apofizyal eklemler ya da intervertebral disk hastalığı)

e. Diğer

B. Spesifik Özelliğin Varlığına Göre Sınıflandırma

1. İnflamatuar OA; OA'li eklemde belirgin inflamasyon ve çok sayıda eklem tutulumu varlığında kullanılan terimdir.

2. Erozif OA; Belirgin erozyonlarla seyreder.

3. Atrofik ya da destrüktif OA

4. Kondrokalsinoz ile seyreden görülen OA

5. Diğer

C.Etyolojiye Göre Sınıflandırma

I. Primer(İdiyopatik)

a.Lokalize

1. Eller [Heberden ve Bouchard nodülleri (nodal), erozif interfalangeal artrit (nodal olmayan)]: Skafometakarpal, skafotrapezial

2. Ayak [halluks valgus, halluks rijidus ve çekiç parmak)]: Talonaviküler

3. Diz

a. Mediyal kompartman

b. Lateral kompartman

c. Patellofemoral kompartman (kondromalazi)

4. Kalça

a. Eksantrik (superior)

b. Konsantrik (aksiyel ve medial)

c. Diffüz

5. Omurga

a. Apofizyel

b. İntervertebral (disk)

c. Spondiloz (osteofitler)

d. Ligamentöz (Diffüz idiopatik iskelet hiperostozis, Forestier hastalığı)

6. Diğer (omuz, temporomandibuler, sakroiliak, ayak bileği, el bileği, akromiyoklaviküler)

b.Jeneralize

1. Periferal ve omurga

2. Santral ve omurga

3. Mikst ve omurga

II. Sekonder

a.Posttravmatik

b. Konjenital veya gelişimsel hastalıklar

1. Lokalize

a. Kalça hastalıkları (Legg-Calve-Perthes, yüzeyel asetabulum, konjenital kalça dislokasyonu, femoral epifiz kayması)

b. Mekanik ve lokal faktörler (valgus ve varus deformiteleri, obezite, bacak uzunluğunda farklılık, hipermobilite, skolyoz)

2. Jeneralize

a. Kemik displazileri

b. Metabolik hastalıklar (hemakromatoz, okronozis, Gaucher hastalığı, hemoglobinopati, Ehlers-Danlos sendromu)

c. Kalsiyum depozisyon hastalıkları

d. Diğer kemik ve eklem hastalıkları (Paget hastalığı , septik artrit, avasküler nekroz, romatoid artrit, gut artriti, osteopetrozis, osteokondrit)

e. Diğer hastalıklar

1. Endokrin hastalıklar (diabetes mellitus, hipotiroidi, hiperparatiroidi , akromegali)

2. Nöropatik artropati (Charcot eklemi)

Primer OA için sınıflandırma kriterleri mevcuttur. Bunlar Amerikan Romatizma Derneği [American College of Rheumatology (ACR)] tarafından yapılmıştır.(34,36,37)

El OA klinik sınıflandırma kriterleri

1. Son ayın çoğu gününde elde ağrı ve tutukluk ve

2. Seçilmiş 10 el ekleminin en az ikisinde sert doku genişlemesi ve

3. İki ve daha az metakarpofalangeal eklemde şişlik ve aşağıdaki 2 kriterden biri

4. İki ve daha fazla distal interfalangeal eklemde sert doku genişlemesi

5. Seçilmiş 10 eklemden iki ve daha fazlasında deformite

Seçilmiş eklemler: Bilateral ikinci ve üçüncü proksimal ve distal interfalangeal eklemler ile birinci karpometakarpal eklemler

Kalça OA klinik ve radyografik sınıflandırma kriterleri

1. Son ayın birçok gününde kalça ağrısı ve aşağıdaki kriterlerden en az 2'si

2. Eritrosit sedimentasyon hızının 20 mm/saat'ten az olması

3. Radyografik olarak femoral ya da asetabular osteofitler

4. Radyografik olarak kalça eklem aralığında daralma olması

Diz OA klinik sınıflandırma kriterleri

1. Son ayın birçok gününde olan diz ağrısı

2. Eklem hareketi ile birlikte krepitasyon

1+2+4 veya 1+2+3+5 veya 1+4+5

3. 30 dk'dan kısa süreli sabah tutukluğu

4. Muayenede dizde kemik genişlemesi

5. Yaşın 38 ve üzeri olması

Diz OA klinik ve radyografik sınıflandırma kriterleri

1. Son ayın birçok gününde diz ağrısı

2. Eklem kenarlarında osteofit saptanması

3. Tipik sinoviyal sıvı

1+2 veya 1+3+5+6 veya 1+4+5+6

4. Yaşın 40 ve üzeri olması

5. Sabah tutukluğunun 30 dk'dan az devam etmesi

6.Eklem hareketi ile olan krepitasyon

Radyolojik evrelemede en sık 1957'de tanımlanan Kellgren-Lawrence (KL) evreleme sistemi kullanılır. Radyografik değişiklikler eklem içindeki konumlarına (iki tibiofemoral eklem ve patellofemoral eklem) ve ciddiyetine göre sınıflandırılabilir(32). Diz ekleminde en yüksek güvenilirlik oranı ile tibiofemoral bölge için kullanılır(38,39).

Tablo 1: Kellgren-Lawrence radyografik evreleme sistemi

Evre	Radyolojik bulgular
0	Normal
1 Şüpheli	Küçük osteofit
2 Hafif	Osteofit ile birlikte eklem aralığında minimal daralma
3 Orta	Eklem aralığında orta derecede daralma ile birlikte hafif skleroz
4 Şiddetli	Subkondral sklerozu ile birlikte eklem aralığında belirgin daralma

2.1.4.Risk Faktörleri

Osteoartrit lokal ve sistemik faktörleri içeren multifaktöriyel etyolojiye sahip bir hastalıktır. Risk faktörleri eklemlere göre farklılık göstrebilir. Yaş, cins, ırk, obezite, metabolik nedenler, beslenme, sigara ve hormonal faktörler sistemik risk faktörleri; travma, dizilim bozukluğu, kas güçsüzlüğü, eklem laksitesi gibi eklem biyomekaniğini etkileyen faktörler lokal faktörlerdir (40,41).

2.1.4.1.Yaş

Yaşla birlikte radyografik ve semptomatik OA sıklığı artar. Hastalık insidansı ve prevalansı 30 ila 65 yaş arasında 2 ila 10 kat artmıştır.Yaşla birlikte OA sıklığının artması ileri yaşta fokal ve progresif hiyalin kıkırdak kaybı, kıkırdağın altındaki kemikte marjinal büyümeler, osteofitlerin gelişimi,kemik sklerozu, eklem ve çevresindeki yumuşak doku yapılarının etkilenmesi, kümülatif eklem hasarı, rejeneratif kapasitenin azalması ile ilişkilendirilebilir (42,43).

2.1.4.2.Cinsiyet

50 yaşından önce, OA prevalansı çoğu eklemde, erkeklerde kadınlara göre daha yüksektir. Yaklaşık 50 yaşından sonra, kadınlar erkeklerden daha çok el, ayak ve diz osteoartritinden etkilenir. Özellikle 50 yaşından sonra erkeklere göre % 50'ye kadar daha yüksek osteoartrit riskine sahiptir.Bu durum erkeklerde kıkırdak volümünün daha fazla bulunması, kemik mineral yoğunluğunun daha fazla olması, artmış fiziksel aktivite ile ilişkilendirilebilir. Kadın-erkek oranının eklem bölgeleri arasında farklılık gösterdiği, diz için erkekler ve kadınlar arasında kalça

osteoartritinden daha fazla fark olduğu bildirilmiştir. Menopozdan hemen sonra kadınlarda yüksek osteoartrit insidansı, östrojen eksikliği ile ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte östrojen hormonunun rolü ile ilgili çelişkili çalışma sonuçları mevcuttur(42–45).

2.1.4.3.Genetik

Osteoartritin %39-65 oranında genetik geçişi saptanmıştır. Çalışmalarda kardeşlerde OA sıklığının kontrol gruplarına göre arttığını (% 9,4'e karşı% 1,1) ve kontrol grubuna kıyasla eklem replasman sıklığının 2,3 veya 3 kat daha fazla olduğunu gösterilmiştir(46). Osteoartritin yaygın formları için aday genler arasında vitamin D reseptör geni (kemik yoğunluğunu etkileyen ve tip II kollajen lokusunun yakınında, hiyalin eklem kıkırdağındaki ana kollajen formu), insülin benzeri büyüme faktörü I genleri, kıkırdak oligomerik protein genleri bulunur. Kromozom 11q ile kalça OA,kromozom 2q ile nodal OA, kromozom 7q22 ile diz OA'sı ve büyüme farklılaşma faktörü [growth/differentiation factor (GDF)]-5 ile diz ve kalça OA'sı arasında ilişki bulunmuştur (47–50).

2.1.4.4.Obezite

Obezite modifiye edilebilir bir risk faktörüdür. Kalça OA ile obezite arasında zayıf ilişki bulunurken diz ve el OA arasında güçlü ilişki saptanmıştır.(51,52)Vücut kitle indeksinde 5 birim artış diz OA' sında %35 artışa neden olmaktadır. Bu artış kadın hastalarda daha belirgindir. Obezitenin eklem dokuları üzerinde doğrudan ve dolaylı bir etkisi vardır. Aşırı kilo nedeniyle doğrudan bir etkiye sahiptir; kıkırdak aşırı yüklenmesine ardından integrin aracılı kondrositler / ECM etkileşimlerinin bozulmasına ve MMP aktivasyonuna yol açan diğer biyomekanik değişikliklere neden olur. Adipositler tarafından proinflamatuar sinyallerin salınması yoluyla dolaylı bir etkiye sahiptir. Adipokinler, IL(interlökin)-1, IL-6, IL-8, IL-18, TNF-α, MMP aktivasyonuna bağlı olarak sinovite ve kıkırdak hasarına neden olur ve leptin, subkondral kemik yeniden şekillenmesinde de rol oynayabilir (53,54). Diz OA'sında 6.1 kg vermenin ağrıyı azalttığı, fonksiyonelliği ve yaşam kalitesini artırdığı gösterilmiştir (55).

2.1.4.5.Kemik Mineral Yoğunluğu

Osteoporoz ile OA arasında negatif korelasyon vardır. Osteoartritte sadece kemik miktarı değil, IGF(İnsülin benzeri büyüme faktörü) ve TGF-β(Transforming growth factor β) gibi büyüme faktörlerinin artması ile kemik kalitesi de farklıdır. OA'nın subkondral bölgesindeki kemik döngüsü artmasına rağmen, genel kemik döngüsü azalır. Bununla birlikte, kemik döngüsünün daha fazla azalması, kemik kalitesinde kayıplara yol açarak kırılganlığın artmasına neden olabilir(56).

2.1.4.6.Beslenme

Düşük D vitamini seviyelerinin kalsiyum metabolizması, osteoblastik aktivite, matriks ossifikasyonu, kemik yoğunluğu ve eklem kıkırdak döngüsü üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğu gösterilmiştir. Diz ve kalça OA oluşumunda vitamin D düzeyinin optimal olması koruyucu faktör olarak düşünülmektedir. (57). C vitamini alımının OA progresyonunda 3 kat azalma ve diz ağrısında azalma sağladığı gözlenmiştir. Bu durum kıkırdak kaybının azalması ile ilişkilendirilebilir. Beta karoten ve E vitamini alımı ile de OA progresyonu riskinde bir azalma gösterilmiştir, ancak kanıt düzeyi düşüktür(58). Yetersiz K vitamini, anormal kıkırdak ve kemik mineralizasyonuna neden olabilir. Düşük plazma Filokinon seviyelerinin (<0,5 nmol/L) ; dizde osteofit, elde ise osteofitler ve eklem aralığı daralması ile ilişkili olduğu öne sürülmüştür(59).

2.1.4.7.Eklem Dizilim Bozuklukları ve Travma

Kalça, diz ve ayak bileğinin diziliminde herhangi bir kayma, dizdeki yük dağılımını etkiler. Normal dizilimde, dizin mediyal bölümü ağırlık taşıma sırasında sıkıştırma kuvvetinin% 60-70'ini absorbe eder. Bu durum, OA'nın neden medial tibiofemoral kompartmanı çok etkilediğine dair olası bir açıklama olarak sunulmuştur. Varus diziliminde eklemin mediyal, valgus diziliminde ise lateral bölümü daha fazla yüke maruz kalır. Varus dizilim bozukluğu medial diz OA'da 4 kat , valgus dizilim bozukluğu ise lateral OA'da 2-5 kat artışa neden olur. Dizilim bozukluğunun OA için bir risk faktörü olmadığı, daha çok hastalık şiddeti ve / veya ilerlemesinin bir belirteci olduğu da ileri sürülmektedir(60).

Akut travma sonrası kalçada %20 oranında labral yırtık gelişebilmekte ve kondral hasara yol açarak kalça OA'sına neden olabilmektedir. Diz OA'da travma önemli etyolojik faktörlerdendir. Ön çapraz bağ hasarı ile diz eklemi laksitesi, menisküs yaralanmaları, azalmış kuadriseps kuvveti ve diz eklemi yükündeki değişiklikler nedeniyle fonksiyonel bozukluklar ve sakatlıklar ile ilişkilidir ve diz OA gelişir. Ön çapraz bağ hasarı sonrasında uzun vadede kişilerin %50 'sinde; ön çapraz bağ hasarına menisküs hasarının da eşlik ettiği yaralanmalarda 15-20 yılda %70' lere varan diz OA gelişme riski gösterilmiştir. Cerrahi tamir uygulanan ve uygulanmayan hastalar arasından diz OA gelişme riski açısından fark gösterilememiştir. Ayrıca kontralateral diz için de aynı yaş grubuna göre diz OA gelişme riski yüksek bulunmuştur(61).

2.1.4.8.Kas Güçsüzlüğü

Dizde semptomatik OA' sı olan kişilerde kuadriseps kas güçsüzlüğü yaygındır . Bu durumun eklem ağrısına sekonder kullanmama atrofisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Daha büyük alt ekstremite kas kütlesinin medial tibial kıkırdak hacmi ile pozitif olarak ilişkili olduğu ve başlangıçtaki alt ekstremite kas gücünün toplam kıkırdak hacmi değişiklikleri ile pozitif olarak ilişkili olduğu gösterilmiştir(62,63).

Kalça ve dizin aksine eldeki kaslar yük binme kuvvetini yavaşlatamaz. Yüksek maksimal kavrama gücü kadınlarda metakarpofalengeal, erkeklerde proksimal interfalengeal, metakarpofalengeal ve baş parmak eklemlerinde artmış OA riski ile ilişkili bulunmuştur(64).

2.1.4.9.Sigara

Nikotinin kollajen ve kondrosit sentezini artırdığı ileri sürülmektedir. Sigaranın OA'da koruyucu olduğunun yanında bazı çalışmalar diz OA'sında kıkırdak kaybını ve ağrıyı artırdığını belirtmektedir. Doz bağımlı ilişki bulunamamıştır(65–68).

2.1.5.Etyopatogenez

Osteoartrit sadece eklem kıkırdağını değil subkondral kemik, sinovyum,eklem kapsülü, menisküs, tendonlar ve ligamentleri etkileyen metabolik,

genetik, biyokimyasal ve biyomekanik faktörlerin etkileşimi ile oluşan dinamik bir süreçtir.(69). Osteoartrit, eklem kıkırdağı ve subkondral kemikten başlar. İlk etkilenen yapı eklem kıkırdağıdır(70). Kıkırdak yıkımı OA'nın ayırt edici özelliğidir; tip II kollajenin bozulması, kollejen ağı ve proteoglikan içeriğinde su miktarı artması ile OA tüm eklemde ortaya çıkar. Mekanik yüklenme ve inflamasyon ile uyarılan sinyal, transkripsiyonel ve posttranskripsiyonel olayların aktivasyonu, katabolik genler dahil olmak üzere enflamasyonla ilişkili genlerde fenotipik kaymaya ve apoptoza neden olabilir. Bunlar arasında nitrik oksit sentetaz, siklooksijenaz ve MMP-13 dahil olmak üzere çeşitli matriks metaloproteinazlar (MMP'ler) ile metaloproteinaz alanları (ADAMTS 4 ve 5) bulunur(71,72). Osteoartritte aşırı yüklenme ile subkondral kemik dokuda değişikliklikler olur. Erken dönemde IL-1,IL-6 gibi inflamatuar mediyatörlerin artışı ; subkondral kemik doku kalınlığında azalma, kemiğin yeniden yapılanmasında artış ve kemikte rezorpsiyona yol açar. Bu döngünün artması ile vaskülarizasyonda artış ve kondrositlerden MMP'lerin salınımı gerçekleşir (73,74).

Erken dönemde hidrasyon artarken, ilerleyen dönemde proteoglikan kaybıyla, su içeriği azalır. Bunu kollajen yıkımı ,GAG zincirlerinin boylarının kısalması, keratan sülfat azalıp kondroitin 4 sülfat/kondroitin 6 sülfat oranı artması izler.(75,76). MMP-13, MMP-2, ADAMTS-4 ve ADAMTS-5 proteoglikanların yıkımına yol açar. MMP'ler, MMP inhibitörleri tarafından inhibe edilir (TIMPs). MMP'ler turnover dengesi bozulduğunda aktive olarak kıkırdak harabiyetine neden olur(77). Özellikle MMP-13 tip II kollajen yıkımı ile ilişkilidir(78) .COMP(Kartilaj oligomerik matriks protein) OA'da serum ve sinoviyal sıvıda kıkırdak destrüksiyonu ile korele bulunmuştur (79).

Mononükleer hücrelerin infiltrasyonunu içeren sinovit, proinflamatuar aracıların üretimi erken evre ve geç evre hastalıkta yaygındır . MMP-1, MMP-3 ve MMP-13 ve sistein katepsinleri B ve S ile IL-6, osteoartrit sinoviyal sıvı örneklerinde saptanabilir, ancak romatoid artrit hastalarına göre önemli ölçüde daha düşük seviyelerdedir. Kondrositler ve sinovyal hücreler, inflamatuar uyaranlarla TLR(Toll benzeri reseptörler) 'leri eksprese edebilir (80,81). Osteoartritte kıkırdak lezyonları alanlarında artmış TLR-2 ve TLR-4 seviyeleri, inflamatuar ve katabolik genlerin ekspresyonunun artmasına neden olur(82). Kıkırdak yıkım ürünleri sinovyal

hücrelerden kolajenaz ve hidrolitik enzimlerin salınımını uyararak sinovyal membranda vasküler hiperplaziye neden olur; sinoviyumun proteaz ve sitokinleri salgılayarak yakınındaki kıkırdağın harabiyetini hızlandırması ile inflamatuar hücreler bir yandan pro-anjiogenik faktörleri salgılarken, diğer yandan büyüme faktörlerini üreten diğer hücreleri de uyararak anjiogenesisi daha da hızlandırırlar (83). TGF-β gibi büyüme faktörlerinin konsrosit hiperplazisi ve OA sürecinde rol aldığı ileri sürülmektedir (84).

Travmatik menisküs yaralanması olan ancak radyografik kanıtı olmayan hastalarda, artroskopik meniskektomi sırasında alınan sinovyum sıklıkla artmış bir kemokin profili ile ilişkilidir. Akut ACL (ligamentum cruciatum anterius) hasarını takiben, enflamasyon ve kollajen kaybının biyobelirteçleri, etkilenen dizdeki sinoviyal sıvıda seruma göre daha yüksek seviyelerde saptanır (85).

Yaşlanma ile birlikte görülen major ekstraselüler matriks değişiklikleri; azalmış kıkırdak kalınlığı, proteoliz, ileri glikasyon, kalsifikasyon ve azalmış hücre yoğunluğu, anormal salgı profilleri ,hücresel yaşlanma ve bozulmuş hücresel savunma mekanizmaları ve anabolik yanıtı içeren hücresel değişiklikler birleşerek biyomekanik işlev bozukluğu ve doku yıkımına sebep olur (86).

Ayrıca OA'da artan oksidatif stres sonucunda artmış etristrosit lipid peroksidaz, superoksit dismutaz, glutayon peroksidaz ve plazma glutatyon-S-transferaz seviyeleri; azalmış eritrosit glutatyon-S-transferaz ,askorbik asit, plazma E vitamini seviyeleri ve katalaz aktivitesi saptanmıştır (87).

2.1.6.Klinik Belirtiler

Osteoartritte görülen semptomlar ağrı, tutukluk, eklem şişliği, krepitasyon, instabilite ve fonksiyon kaybıdır.

2.1.6.1.Ağrı

Osteoartritte en sık ve majör semptomdur. Ağrı genellikle aktivite ile oluşur, bir süre sonra da devam edebilir. İleri evrelerde gösterdikçe istirahat ağrısı ve gece ağrısı da görülür. Ağrı özellikle yürüme, çömelme, merdiven inip, çıkmayla artar. Diz OA' nde yürüme antaljik şekildedir(35,88).

Eklem kıkırdağı anöral bir dokudur ve bu nedenle ağrının direk kaynağı değildir. Benzer şekilde menisküslerin ağırlık taşıyan iç 2/3'lük kısmı sinir içermez ve ağrıdan sorumlu değildir. Kıkırdak, menisküs ve sinovyumdaki anormallikler OA' da dolaylı ağrıya neden olabilir.Sinovyal sıvı eklem kapsülünü gererek veya eklem fonksiyonun kısıtlayarak ağrıya neden olabilir. Subkondral kemik OA' da doğrudan ağrı ile ilişkilidir. Subkonral iskemi ve venöz basınç artışı ağrı mediatörlerinin salınımına neden olur. Osteofitlerin varlığı direk periost gerilmesi ve ağrıya sebep olur(35).

2.1.6.2.Tutukluk

Tutukluk, OA'da diğer sık görülen bir belirtidir. Genellikle kısa süreli, sabahları veya uzun süreli immobilizasyon sonrasında görülür(35).

2.1.6.3.Eklem Şişliği

Osteoartritte sinovit,kemik genişlemesi ya da sinovyal efüzyon nedeniyl eklem şişliği görülebilir. El eklemlerinde içi jelimsi, müsinöz materyalle dolu kistik oluşumlar; Heberden nodülleri(distal interfalengeal eklem çevresinde), ve Bouchard nodülleri (proksimal interfalengeal eklem çevresinde) olarak isimlendirilir(35).

2.1.6.4.Krepitasyon

Düzgün olmayan yüzeylerin birbiri üzerinde kayma sırasında çıkan çıtırtı sesidir(35). Eklemin palpasyonu ile eklem yüzeylerindeki hasarlı artiküler kıkırdaklar arasındaki sürtünmeye ve hava hareketine bağlı olarak eklem hareketi sırasında krepitasyon alınır(89) .

2.1.6.5.İnstabilite

İleri OA'da eklem yüzeyi bozulması, ligamanlarda gevşeklik ve kas gücü kaybı sonucu görülen bir bulgudur(35).

2.1.6.6.Fonksiyon Kaybı

Tutulan ekleme göre farklılık gösterir. El OA'sında el fonksiyonlarında zorlanma, omuz OA'sında giyinme, kalça ve diz OA'sında yürümede zorluk

meydana gelir (35). Ağırlık taşıyan eklemlerin tutulması, yükün karşı taraf eklemine bindirilmesine ve zamanla o eklemde de bozulmaya neden olur(90).

2.1.7.Laboratuvar

Osteoartritte tanısal labaratuvar testleri yoktur. İnflamatuar testler (CRP,ESR) negatif veya minimal yüksektir. Aktif, inflamasyonla seyreden özellikle eroziv OA' da yüksek CRP görülebilir(35,91). Romatoid faktör (RF) ve antinükleer antikor (ANA) negatif saptanırken; sinovyal sıvı analizi rengi berrak, viskositesi yüksek ve hücre sayısı mm3'de 2000' den düşükt saptanır (88).

Yüksek COMP seviyeleri ile Kellgren-Lawrance skorunun, düşük agrekan sürkülasyon seviyesinin eklem aralığında daralma ile ilişkili olduğu gösterilmiştir(92).

2.1.8.Görüntüleme Yöntemleri

2.1.8.1. Direk Radyografi

Kolay ulaşılabilir, çabuk ve ucuz bir yöntem olması yanı sıra uzaysal çözünürlüğü hala en yüksek inceleme yöntemi konumundadır. Erken evrede morfolojik değişiklikleri yansıtamaması dezavantajıdır. Eklem içi yapılar,kıkırdak ve sinovyum değerlendirmesinde yetersiz kalır. Tanı aşamasında kıkırdak ve sinovyumdaki patolojik değişikliklerin sekonder bulgularını ortaya koyabilir, tanıdan sonraki takip aşamasında progresyonu saptamada ve komplikasyonları izlemede yararlıdır. Direkt grafilerde eklem aralığında daralma, osteofitler, subkondral kist, vakum fenomeni, subkondral skleroz, sinovyal osteokondromlar ya da eklem içi serbest fragmanlar veya kalsifikasyonlar, deformiteler ve subluksasyonlar OA bulguları olarak saptanabilir.

Eklem aralığında daralma kıkırdak kaybının ve/veya menisküs dejenerasyonunun sekonder bulgusudur. Ağırlık taşıyan eklemlerde (kalça/diz) ve omurgada sık görülür. Ağırlık taşımayan eklemlerde de hastalığın ileri evresinde oluşabilir.

Vakum fenomeni en sık omurgada alt lomber bölgede, intervertebral disk aralıklarında, medial tibiofemoral eklemlerde ve sakroiliak eklemlerde görülür.

Omurgada faset eklemlerinde daralmalara sık rastlanır. Özellikle alt servikalde ve alt lomberde faset artrozu spondilartrozun önemli bir komponentini oluşturur.

Subkondral kistler OA'nın etkilediği eklem yüzlerinde sklerotik kenarlı, düzgün konturlu, radyolüsen lezyonlar şeklinde görülür. Genellikle kistlerin oluştuğu evrede eklem aralığında daralma da başlamıştır ve kistlere subkondral skleroz da eşlik eder.

Osteofitler eklem köşelerinde ya da eklem yüzlerinde eklem boşluğunun içine doğru uzanım gösteren kemiksi çıkıntılardır. Osteofit, ACR OA tanı kriterlerinde yer alan tek direkt grafi bulgusudur (34).

İleri OA olgularında etkilenen eklemler içinde ya da çevresinde (Baker kisti içi, pes anserinus bursiti içi, eklem resesleri içi vb) sinovyal osteokondromlar görülebilir. Özellikle diz OA'sında sık olmakla birlikte 1. karpometakarpal eklem gibi küçük eklemlerde bile oluşabilir . Lateral diz grafilerinde femur lateral kondil posteriorunda sık rastlanan fabella aksesuar bir kemiktir.

İleri OA olgularında eklemlerde deformiteler gelişebilir. Özellikle dizde genu varum deformitesi tipiktir(93).

2.1.8.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi, kortikal kemik ve medüller mikromimariyi, yumuşak doku kalsifikasyonlarını görüntülemek için tercih edilen yöntemdir; omurganın faset eklem OA'sını değerlendirmede yerleşik bir role sahiptir. Radyasyona maruz kalınması ve menisküs, bağlar ve tendonlar gibi yumuşak doku stabilize edici yapıların optimal değerlendirilememesi dezavantajlarındandır (94,95).

2.1.8.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

İlk değerlendirmede veya OA hastalarının hastalık takibinde rutin olarak kullanılmamaktadır. Manyetik rezonans görüntüleme , kıkırdak, menisküs, bağlar, kas, eklem altı kemik iliği ve sinovyum dahil olmak üzere eklemin tüm yapılarını değerlendirebilir ve böylelikle diz üç boyutlu olarak gösterilebilir; kıkırdak morfolojisi ve bileşiminin değerlendirilmesine doğrudan yardımcı olabilir. Manyetik rezonans görüntüleme , ağrılı dönemlerde yeni gelişen pes anserinus bursitini ya da

Baker kistini rüptürünü göstermede de yararlıdır. Omurga osteoartritinde MRG, disk patolojilerini, disklerde dejeneratif sinyal değişikliklerini ve diskopatiye bağlı vertebra korpus platolarındaki değişiklikleri detaylı bir şekilde gösterebilmektedir. Manyetik rezonans görüntüleme ; el, omuz ve kalça OA'da da teröpatik müdahale ve tanı amaçlı detaylı inceleme sağlar(93,95).

2.1.8.4. Ultrasonografi (USG)

Ultrason görüntüleme, nispeten düşük bir maliyetle gerçek zamanlı, çok düzlemli görüntülemeyi mümkün kılar. İnflamatuar ve yapısal anormallikler dahil OA ile ilişkili özelliklerin kontrast veya radyasyona maruz kalmadan güvenilir bir şekilde değerlendirilmesini sağlar(95). Sinovyumu değerlendirmede, örnekleme yapılmasında ve işleme klavuzluk amacıyla kullanımda yararlıdır. Sinovyal hipertrofi ya da proliferasyon durumlarını gösterebilir. Doppler aktivitesi ile aktif sinovit yönünden değerlendirme yapılabilir. Sıklıkla yeri efüzyon varlığını ve yaklaşık miktarını saptamak ve eklem çevresi kistik yapıları (Baker kisti, pes anserinus bursiti vb) değerlendirmede tercih edilir (93).

Limitasyonları; değerlendirmenin yapan kişiye bağlı olması, derin dokulara ulaşım zorluğu ve kemik değerlendirmenin yeterli olmamasıdır(95).

2.1.9.Diz Osteoartriti

2.1.9.1. Diz Ekleminin Anatomisi

Diz eklemi en büyük sinoviyal membranın ve sinoviyal sıvının bulunduğu bir eklemdir . Femur'un distal ucu, tibia' nın proksimal ucu ve patella diz eklemini oluşturan kemiklerdir.(96,97) .

Femur' un temel görevi ayakta durma sırasında vücut ağırlığının kalça ekleminden tibiaya iletilmesidir. Femur'un distal ucu tibianın proksimal ucundaki yüzeylere yerleşen medial ve lateral kondillerden oluşur . Lateral kondil medialden küçük olması diizn valgus yapısına katkı sağlar. Rotasyon merkezlerinin farkı oluşur, medial kondil üç sadece anterior-posterior eksende minimal translasyon yapabilir diğer üç eksende serbest rotasyon yapar. İnsan vücudundaki en büyük sesamoid kemik olan patella ,quadriceps femoris kasına mekanik destek sağlar, diz kasın

insersiyon açısını artırır ve ekstansiyon hareketinin çok daha etkin olmasını sağlar(97,98).

Patellofemoral eklem ve tibiofemoral eklem dizin ana iki eklemidir. Tibial plato,femur kondilleri ,interkondiler çentik ve menisküsler ekleme katılan yapılardır. Patella'nın eklem yüzü ve femur'un distal ucunda bulunan patellar yüzey arasında gerçekleşen patellofemoral eklem, diz ekleminin esas kısmını oluşturur. Dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin gerçekleştirilmesinde oldukça önemlidir. Patella ve femur'daki anatomik bozukluklar ve bu iki kemik arasındaki uyumun bozulması patellofemoral eklem üzerindeki yükün düzensiz dağılımına ve eklemde kıkırdak lezyonlarına yol açabilir.

Menisküsler femur kondilleri ile tibia arasında yerleşmiş C- şeklindeki fibröz kıkırdaklardır. Femoral yüzeyi konkav, tibia yüzeyi düz olmak üzere üçgen şeklinde görülürler. Periferik kenarı kalın ve konveks olup eklem kapsülünün iç kısmına tutunur; merkezdeincelir ve serbestleşir. Lateral menisküs daha fazla bir alanı kaplamaktadır, medial menisküs dış kenarı ile de medial kollateral bağa tutunmuş haldedir. Bu nedenle lateral menisküse göre hareket kabiliyeti çok daha sınırlıdır. Menisküslerin en önemli fonksiyonları; eklemin stabilitesi, eklemdeki temas yüzeyinin genişletilmesi ve eklemin kayganlığıdır(97–99).

Ligamentum patella, ligamentum popliteum obliquum, ligamentum popliteum arcuatum, ligamentum collaterale mediale ve ligamentum collaterale laterale eklemin dış ligamentlerini; ligamentum cruciatum anterius (ACL), ligamentum cruciatum posterius , ligamentum transversum genus, meniscus lateralis ve meniscus medialis eklemin iç ligamentlerini oluştururlar. Ligamentum popliteum obliquum eklem kapsülünü arkadan kuvvetlendirir ve bacağın ekstansiyonunu kontrol eder arkasından a. poplitea geçer;. Ligamentum collaterale tibiale (mediale) bacağın aşırı ekstansiyonunu önler ve ayrıca aşırı fleksiyonu ve dış rotasyonu kontrol eder; eklemin stabilizesinden sorumlu en önemli ligamenttir. Ligamentum collaterale fibulare (laterale) hiperekstansiyondan korumaya yardımcı olur. Ligamentum cruciatum anterius (ACL) bacağın aşırı ekstansiyonunu önler; bacak fleksiyondayken gevşek, ekstansiyonda gergindir. Femuru asıl stabilize eden yapı olan ligamentum

cruciatum posterius bacağın aşırı fleksiyonunu önleyerek femur üzerinde tibianın arkaya hareketini sınırlar .(96,100,101).

Bursalar, eklemde kas ve tendon yapıları ile eklem kapsülü arasında yerleşmiş olup endonların hareketleri sırasında eklem kapsülünün etkilenmesini engeller ve a travmalara karşı eklemi korurlar. Prepatellar, yüzeyel infrapatellar, pes anserinus bursası ile gastroknemius bursaları klinik olarak önemli bursalardır (96,102).

Diz ekleminin anterior yüzünde ana ekstansör kas olan quadriceps femoris kası bulunmaktadır. Rectus femoris, vastus intermedius, vastus lateralis, vastus intermedius ve vastus medialis kaslarının tendonları birleşerek quadriceps tendonunu oluşturur ve patella üst kısmında sonlanır. Diz eklemi posterior bölümünde kasların çoğu uyluk kısmında devam eden ve proksimal bağlantısı olan kaslardır. Semimembranosus ve medialde daha yüzeyel seyreden semitendinosus ile lateralde devamlılık gösteren biceps femoris kasıdır. Semimembranosus tendonu diz eklemi posteromedial köşesinde sonlanır ,eklem stabilizasyonunda önemli rol oynar. Posterolateral stabilite sağlanmasında popliteus kası önemli rol oynar; lateral menisküs stabilitesi ve tibianın nötral pozisyonda olmasından da sorumludur. Dizin arka kompartmanında daha yüzeyel olarak gastroknemius kası bulunur. Diz eklemi medial kısmındaki önemli kas yapıları ise sartorius ve gracilis kaslarıdır. Bu iki kas diz ekleminde fleksör ve iç rotator olarak görev alırlar(102).

Diz ekleminin kanlanması, a. genus descendens, a. poplitea'nın r. genicularisleri, a. tibialis anterior'un a. recurrens tibialis anterior ve posterior dalı, a. circumflexa femoris lateralis'in r. descendens'i tarafından sağlanır.Venöz akım ise v. femoralis, v. poplitea ve vv.tibiales anteriores'e olur (96,101).

Diz eklemi innervasyonunda obturator, femoral, tibial sinirlerden ve fibularis communis sinirinden gelen dallar görev alır(97–101) .

2.1.9.2. Diz Ekleminin Biyomekaniği

Dizde tibiofemoral eklem primer olarak eklemin hareketini sağlar, buna karşın patellofemoral eklem yapısı kuadriseps femoris kas grubuna mekanik destek vererek, temas alanının artmasına neden olmaktadır. Diz ekleminin hareketi temelde sagital planda olup, yaklaşık 140° fleksiyona izin verir. Bununla birlikte fleksiyonun

sadece 67 derecesi yürüme esnasında devreye girmektedir. Diz eklemi oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Menteşe tipi eklem yapısında kabul edilmesine rağmen önemli rotasyon hareketleri de bulunmaktadır. Transvers veya rotatitif hareketler 45° derecelik eksternal rotasyon ve 30° internal rotasyon hareketlerinden oluşmaktadır. Eksternal rotasyonun internal rotasyondan fazla olmasının nedeni lateral kollateral ligamanın, medial kollateral ligamandan daha gevşek olmasıdır. Diz fleksiyonu azaldıkça rotasyon oranları azalmaktadır. Dizin kilitlenme pozisyonu tam ekstansiyondur. Bu pozisyonda güçlü bir stabilizasyon gelişir. Ancak diz 25° veya daha fazla fleksiyon yaptığında tibia femur üzerinden kayabilir. Koronal plandaki hareketler ise bağlar ve yumuşak dokular tarafından engellenmektedir.

Normal eklem biyomekaniğinden bir sapma, OA'ya yol açan eklem hassasiyetini artırır. Biyomekanik değişiklik, eklem yüzeyinin bozulması veya uyumsuzluğunu, displaziyi, hizalanma bozukluğunu, eklemin, bağın ve kasların innervasyonunun bozulması ve yetersiz kas gücü veya dayanıklılığını içerebilir. Sinovyumdaki enflamasyon ve kalınlaşma, kıkırdakta gelişen fokal yumuşama ve kayıplar, eklem kapsülündeki kalınlaşma, kas atrofisi, ligaman dejenerasyonu, sekonder bursitler, damar yapısındaki değişimler ve sonrasında oluşan kemik değişiklikleri-skleroz, osteofit ve subkondral kistler- sorunun sürekli ileriye doğru giden bir biyomekanik bozulma olduğunu göstermektedir. Osteoartritte mevcut durum değişikliği iki patofizyolojik mekanizma ile açıklanmaya çalışılmaktadır. Bunlardan ilkinde; eklem kıkırdağı, yapısal biyomateryaller ve kemik normaldir fakat aşırı ve dengesiz gelen yük, dejenerasyonu tetikler. Diğerinde ise; yük tamamen dengeli iken kemik ve eklem yapılarında anormallik mevcuttur. Statik yüklenme ile gelişen OA temelinde ya anatomik anormallikler ya da obezite gibi dejenerasyonu arttırıcı faktörler rol oynamaktadır. Dinamik yüklenme ise daha ziyade normal yapı ve biyomateryaller üzerinde OA oluşumuna neden olmaktadır

Orta, aralıklı döngüsel eklem yüklemesinin yararlı ve sağlıklı eklem işlevi için gerekli olduğu gösterilmiştir, yüklenmelere karşı kıkırdak dokunun kendisini savunması ile bir takım histopatolojik değişimler gözlenmektedir. Bu değişimler, eklem alanının artışını ve yüzeye yayılan basıncın azaltılmasını sağlamaktadır. Statik yüklenme sırasında protoeoglikan ve kolajen başta olmak üzere matriks proteinlerinde yapım azalması dikkat çekmektedir. Bu sorun süre ile ilişkilidir. Statik

yük geri çekildiğinde doku normal haline geri döner. Sürenin uzun olması pH değişimi ile oksidatif stresi artırarak hasarın kalıcı etkiler bırakmasına neden olmaktadır. Dinamik yüklenmede ise yüklenme frekansı agrekan yapımını uyarıcı olabilir (0,01-1 Hz). Ancak kıkırdağın sürekli sıkışması, kolajen ve proteoglikan sentezi dahil olmak üzere metabolik aktiviteyi baskılar ve doku hasarına neden olur. Eklem immobilizasyonunun da zararlı olduğu, kıkırdak kalınlığını ve proteoglikan içeriğini azalttığı gösterilmiştir. Yaşın artışı ile birlikte kıkırdak dokuda kolajenin artması, kıkırdak dokunun sertliğini arttırır ve bu yüke karşı verilen reaksiyon cevabı da kıkırdağın harabiyetini hızlandırmaktadır. Yaşlı kişilerde yoğun egzersiz veya egzersizde ani artış, kıkırdakta katabolik değişikliklere neden olur(103,104).

2.1.9.3. Tanı

Amerikan Romatizma Derneği (American College of Rheumatology) tarafından OA için klinik ve radyografik tanı ve sınıflandırma kriterleri geliştirilmiştir (34).

Klinik Tanı Kriterleri:

1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı

2. Eklem hareketiyle krepitasyon

3. Sabah tutukluğunun 30 dakikadan az sürmesi

4. 38 yaş ve üzerinde olmak

5. Muayenede dizde kemik genişlemesi

Klinik tanı için yukarıdaki kriterlerden 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4, 5'in birlikteliği gereklidir.

Klinik ve Radyolojik Tanı Kriterleri:

1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı

2. Eklem kenarlarında osteofitler

3. Tipik sinoviyal sıvı analizi

4. 40 yaş ve üzerinde olmak

5. Sabah tutukluğunun 30 dakikadan az sürmesi

6. Eklem hareketiyle krepitasyon

Yukarıdaki kriterlerden 1,2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6 kriterlerinin bulunması ile tanı konur.

2.1.10.Tedavi

Osteoartrit tedavisinde tedavi hedefleri hastayı OA konusunda eğitmek, ağrısını azaltmak, eklem hasarını en aza indirmek ve fonksiyonelliği en üst seviyeye çıkarmaktır(35).

Diz OA tedavisinde 2003 European League Against Rheumatism (EULAR) , 2012 ACR ve 2014 Osteoarthritis Research Society International (OARSI) önerileri bulunmaktadır(105–107).

Tablo 2: Diz Osteoartriti için EULAR Tedavi Önerileri (105)

Öneri 1	Diz OA 'sı için optimal tedavi ilaç dışı ve ilaç tedavilerinin kombinasyonunu içerir.
Öneri 2	Diz OA tedavisi aşağıdakilere göre şekillendirilmelidir: a. Diz için risk faktörleri (Obezite, kötü mekanik faktörler, fiziksel aktivite) b. Genel risk faktörleri (yaş, ko-morbiditeler, polifarmasi) c. Ağrı şiddeti seviyesi ve disabilite d. İnflamasyon bulguları (efüzyon gibi) e. Yapısal hasarın derecesi ve lokalizasyonu
Öneri 3	İlaç dışı tedaviler hasta eğitimi, egzersiz, baston, tabanlık, diz breysi gibi yardımcı cihaz kullanımı ve kilo vermeyi içerir.
Öneri 4	Parasetamol ilk seçenek ilaçtır ve başarılı olursa da uzun dönemde tercih edilecek analjeziktir.
Öneri 5	Topikal uygulamalar (kapsaisin ve non-steroid antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ)) klinik olarak etkin ve güvenlidir.
Öneri 6	Parasetamole yanıtsız hastalarda NSAİİ'ler kullanılabilir. Artmış gastrointestinal risk bulunanlarda NSAİİ'ler ile birlikte gastroprotektif ajanlar veya selektif COX-2 (siklooksijenaz-2) inhibitörleri kullanılmalıdır.
Öneri 7	Parasetamol ile birlikte veya tek başlarına opioid analjezikler COX-2 inhibitörleri dahil NSAİİ'lerin kontrendike veya etkisiz olduğu ve/veya tolere edilemediği durumlarda alternatiftir.
Öneri 8	OA için semptomatik yavaş etkili ajanlar (glukosamin sülfat, kondroitin sülfat, diaserin, hyalüronik asit) yapıyı modifiye edebilir.
Öneri 9	Diz ağrısı alevlenmesinde, özellikle efüzyon mevcutsa intraartikuler uzun etkili kortikosteroidler endikedir.
Öneri 10	Dirençli ağrısı ve özürlülüğü olan ve radyolojik diz OA bulgusu bulunan hastalarda eklem replasmanı düşünülmelidir.

Tablo 3: Diz Osteoartritinin cerrahi dışı tedavisinde 2014 OARSI klavuzu (106)

Tüm hastalar için önerilen ana tedavi önerileri: - Egzersiz - Kilo kontrolü - Suda yapılan egzersizler - Güçlendirme egzersizleri - Öz yönetim ve eğitim
Ko-morbiditesi olmayıp Diz OA'sı olan hastalarda tedavi önerileri: - Biyomekanik müdahaleler - İntra-artiküler kortikosteroidler - Topikal NSAİİ - Baston kullanımı - Oral COX-2 inhibitörleri - Kapsaisin - Oral non-selektif NSAİİ - Duloksetin - Parasetamol
Ko-morbiditesi olup Diz OA'sı olan hastalarda tedavi önerileri : - Biyomekanik müdahaleler - Baston kullanımı - İntra-artiküler kortikosteroidler - Topikal NSAİİ
Ko-morbiditesi olmayıp çok sayıda eklem OA' sı olan hastalarda tedavi önerileri: - Oral COX-2 inhibitörleri - İntra-artiküler kortikosteroidler - Oral non-selektif NSAİİ - Duloksetin - Biyomekanik müdahaleler - Parasetamol
Ko-morbiditesi olup çok sayıda eklem OA' sı olan hastalarda tedavi önerileri : - Balneoterapi - Biyomekanik müdahaleler - İntra-artiküler kortikosteroidler - Oral COX-2 inhibitörleri - Duloksetin

Tablo 4: Diz Osteoartrit Tedavisinde 2012 ACR Önerileri (107)

Diz OA' da non-farmakolojik tedavi önerileri:	**Diz OA' da farmakolojik tedavi önerileri:**
Şiddetle önerilenler: - Aerobik ve direçli egzersizler - Su içi egzersizler - Kilo verme *Şartlı öneriler:* - Eğitim programlarına katılmak - Egzersiz ile birlikte manuel terapi - Psikososyal destek - Patellar bantlama (medial yönlendirici) - Lateral kompartmanda OA varlığında medial kamalı tabanlık - Medial kompartmanda OA varlığında lateral kamalı (subtalar destekli) tabanlık - Termal ajanların kullanımı - Yürüme yardımcı cihazlar - Tai chi - Akupunktur * - TENS * *Herhangi bir öneride bulunulmayanlar:* - Tek başına veya güçlendirme egzersizleri ile birlikte denge egzersizleri - Lateral kamalı tabanlık - Tek başına manuel terapi - Diz breysi kullanma - Dizi laterale yönelten patellar bantlama *: Bu yöntemler, yalnızca diz osteoartriti (OA) olan hasta kronik orta ila şiddetli ağrıya sahipse ve total diz artroplastisi için adaysa, ancak cerrahi uygulanamıyorsa şartlı olarak önerilir.	*Şartlı öneriler:* - Parasetamol - Oral NSAİİ - Topikal NSAİİ - Tramadol - İntra-artiküler kortikosteroid enjeksiyonu *Kullanılmaması önerilenler:* - Kondrotin sülfat - Glukozamin - Topikal kapsaisin *Herhangi bir öneride bulunulmayanlar:* - İntra-artiküler hyalüronik asit enjeksiyonu - Duloksetin - Opioid analjezikler

2.1.10.1. Non-Farmakolojik Tedaviler

2.1.10.1.1. Hasta Eğitimi

Osteoartrit tedavisinde hasta eğitimi ve öz yönetim birçok tedavi rehberi tarafından güçlü bir şekilde önerilir. Öz bakımı teşvik etmek için düzenli kontrol, genellikle bir öneri olarak dahil edilmiştir. Diğer öneriler arasında koruma eğitimi, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme becerisinin değerlendirilmesi, psikososyal müdahaleler ve tedavi planlarının kişiselleştirilmesi yer almaktadır(108).

2.1.10.1.2. Kilo Verme

Kilo verme ve düzenli yapılan egzersiz diz OA'da önemli düzelmeler sağlamıştır. (35) Vücut ağırlığının 10%'u ve daha fazlası kadar kilo verilmesi ağrıda azalma ve fonksiyonellikte artmada anlamlı sonuç vermiştir(109).

2.1.10.1.3. Egzersizler

Egzersiz, matriks proteinlerine olan direk etkisi yanında mekanik yüklenme inflamasyon ve katabolik sinyal yolakları üzerine olan etkisiyle de matriks homeostazını etkileyebilir. Orta yoğunluktaki aktivite inflamatuar bir sitokin olan IL-1'i ve diğer inflamatuar mediatörleri baskılayarak anti-inflamatuar etki gösterirken, aşırı aktivite IL-1 aktivitesini artırarak ters etkiye neden olabilir. Düzenli egzersiz besinlerin kıkırdağa difüzyonunu kolaylaştırır ve orta yoğunluktaki egzersiz kıkırdağın moleküler bileşimini düzenler. Özellikle diz ve kalça OA için hem kara hem de su bazlı egzersizleri içeren "düşük etkili aerobik egzersiz" güçlü bir şekilde önerilir. Bazı tedavi rehberleri hareket açıklığı / esneklik egzersizleri önerirken, diğerleri özellikle kuadriseps ve hamstring kaslarına güçlendirme veya dayanıklılık / güçlendirme egzersizleri önermektedir. Osteoartrit için optimal egzersiz dozu bugün için bilinmemektedir. Egzersiz programları eğitimle ve davranış stratejileriyle kombine edilmelidir(110).

2.1.10.1.4. Ortezler, Breysler ve Yürümeye Yardımcı Cihazlar

Osteoartrit tedavisinde esas hedef, ağrıyı azaltmak ve eklemi korumaktır. Ortezler eklemlerin stabilizasyonunu sağlamak için gerekli olan dinamik kuvvetleri azaltarak ya da kemiklerin dizilimini etkileyerek eklemin üzerine yük binen

kısımlarını değiştirerek etki gösterirler. Bu yolla hastaların ağrısını azaltıp fonksiyonunu arttırabilir ve hatta eklemlerini koruyarak hastalığın progresyonunu yavaşlatabilirler.

Lateral kamalı tabanlıkların gonartrozu olan bireylerde, hem dizdeki varus momentini hem de eklemdeki yük taşıyan açıyı azaltarak etki gösterdikleri düşünülmektedir. Patellofemoral OA tedavisinde kullanılan breysler, eklem üzerindeki stresi azaltmak ve patellanın laterale doğru aşırı kaymasını engellemek amacıyla tasarlanmıştır. Fakat, breysler eklem üzerindeki kompresyonu arttırabileceği için uzun süreli diz fleksiyonu gerektiren aktivitelerde bulunan hastalarda ve ileri düzeyde OA olanlarda dikkatli kullanılmalıdır. Bu breyslerde direkt olarak eklem üzerinde oluşacak basıncı azaltmak amacıyla mutlaka anteriorda boş bir alan bırakılmalıdır. Yüklenmeyi ortadan kaldıran breys neopren dizlikten daha etkili bulunmuştur. Ayakkabı içerisine konulan viskoelastik tabanlıklar yük taşıyan eklemlerde stresi azaltıp, kinetik zincir boyunca şok absorbe edilmesine katkıda bulunur. Semptomları %78 oranına kadar azaltmaktadır. Dizde instabilitesi fazla olan hastalarda ise laksiteyi kontrol altına almak amacıyla diz-ayak bileği-ayak ortezi kullanılabilir. Bu ortezler ayrıca, ağrılı genu rekurvatumu olanlarda da tercih edilebilir(111).

2.1.10.1.5. Fizik Tedavi Modaliteleri

Isı ajanları, TENS ve interferansiyel akım gibi alçak frekanslı analjezik akımlar, ultrason, lazer, manyetik alan tedavileri gibi fizik tedavi ajanları OA tedavisinde kullanılmaktadır(35).

TENS'in ağrıyı iyileştirme mekanizması birkaç yolla açıklanabilir. Bu mekanizmalardan en iyi bilineni kapı-kontrol mekanizması olup, TENS ile dokunma ve derin duyudan sorumlu kalın çaplı A alfa, beta ve gama liflerinin uyarılmasıyla, ağrının iletiminden sorumlu A delta ve myelinsiz C liflerinin nosiseptif inputlarına karşı omurilik düzeyinde inhibisyon oluşturulması esasına dayanmaktadır. TENS ağrıyı taşıyan bu liflerde potasyum blokajı gibi birtakım olaylarla impulsların transmisyonunu engelliyor da olabilir. Ayrıca nosiseptif uyarıların transduksiyonundan sorumlu olan serbest sinir uçları ve periferik reseptörlerin sensivitesi de TENS aracılığıyla değişebilir. Günümüzde en popüler ve üzerinde en

fazla durulan mekanizma ise TENS ile endojen opiyatların (endorfinler ve enkefalinler) salınması üzerine olan mekanizmadır. Pratikte en sık kullanılan konvansiyenel TENS 100 hz frekansta yapılan uygulamadır. Tedavi süresi, uygulama zamanı ve hangi bölgeye uygulanması konusunda da tam bir fikir birliği yoktur. Birçok randomize kontrollü çalışmada haftanın 3 günü TENS uygulanırken, haftanın her günü ağrılı bölgeye TENS uygulayan araştırmalara da rastlanmaktadır. Ancak bu süreleri karşılaştıran bir çalışma olmayıp, optimal olması gereken seans sayısı konusunda net bir bilgi mevcut değildir. Tedavi süresi konusunda da tam bir görüş birliği olmamakla birlikte, ortalama 2-4 haftalık tedavinin ağrının kısa süreli rahatlamasında etkili olduğu belirtilmektedir(112).

Sıcak tedavisi, metabolizmayı ve kan dolaşımını artırarak, sinir reseptörlerini uyararak ve diğer sistemik etkileri nedeniyle OA'da da sıkça kullanılmaktadır. Gama lif aktivitesi, ve kas liflerinin uyarılabilirliği azalıp ve golgi tendon organlarının uyarılma oranı artar. Sonuç olarak dokun uzama yeteneğinde artış ve kas spazmında azalma sağlanır. Kapı-kontrol teorisiyle ve endorfin salınımıyla analjezik etkileri bulunur. Yüzeyel ısı tedavisi olarak sıcak paketler, parafin, infrared; derin ısıtıcı olarak da ultrason ve kısa dalga diatermi en sık tercih edilen yöntemlerdir. US tedavisi, yüksek frekanslı ses dalgalarının geçtiği dokular tarafından absorbe olmaları sonucu titreşimler yapmaları ve ortamı ısıtmaları esasına dayanmaktadır. Non-termal etkileri kavitasyon özelliğine bağlıdır. Osteoartritte kesikli US, daha çok non-termal etkilerinden dolayı akut ağrı ve enflamasyonda tercih edilirken kesiksiz yani devamlı uygulamada termal etkiler ön plandadır(113).

Osteoartritte soğuk tedavisi, enflamasyonu kontrol etmek, ağrı ve ödemi azaltmak amacıyla sık kullanılmaktadır. Ağrılı bölgeye ya da akupunktur noktalarına soğuk uygulamak, kan damarlarında vazokonstruksiyon ve sinir uçlarında impulsların blokajı ile sonuçlanır.

Traksiyon tedavisi, ESWT (Extracorporeal Shock Wave Therapy), iyontoforez ve balneoterapi tercih edilen diğer fizik tedavi modaliteleridir(112,114).

2.1.10.1.6. Lazer Tedavisi

"Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" kelimelerinin baş harflerinden oluşan lazer; antiinflamatuar, biostimulan etkileri olan, doku beslenmesini ve kollajen doku elastikiyetini artıran, ödemi azaltıp, lenf akımını hızlandıran, sinovyal membranda rejenerasyonu hızlandıran, kondrosit proliferasyonunu artıran bir tedavi modalitesidir. (112). Fibroblast işlevini etkilediğine, doku metabolizması üzinde uyarıcı etkilerine, anti-inflamatuar, biyomodülator etkileri ile analjezik ve eklem kıkırdak rejenerasyonuna yönelik etkilerine dair birçok çalışma bulunmaktadır(22,23). 1960 yılından itibaren medikal kullanımı olan lazer ışınlarının, merkezi sinir sistemine duyusal girdiyi olumlu yönde değiştirip ve tedavi alanına lokalize olan ağrı algısında bir iyileşme sağlayabileceği savunulmaktadır(28,115). Lazer ışınlarının biyolojik etkisi şu ana etkilerle ilişkilidir: termal (ağırlıklı olarak sıvıların sıcaklığını arttırır, bu da faz durumunda ve hücre içi basınçta değişikliklere yol açar); mekanik (mekanik değişikliklerin sonucu, kinetik ve ultrasonik); elektriksel (zardaki moleküllerin yapısında değişikliklere neden olur ve geçirgenliğini değiştirir); fotokimyasal (fotokimyasal reaksiyonların uyarılması ve hücredeki bazı kimyasalların lazer radyasyonunun seçici emilimi); biyo-uyarıcı (lazer radyasyonu, hücreye histolojik değişiklikler olmaksızın, yani yıkıcı etki olmaksızın kuantum enerjisi sağlar). Ağrı giderici etki "Kapı Kontrol Sistemi" ile gerçekleştirilir ve lazer ışınlarının sinir liflerinin rejenerasyonu üzerindeki uyarıcı etkisinin bir sonucudur. Anti-inflamatuar etki, siklooksigenazları ve lipooksigenazları bloke ederek ve prostaglandin ve prostasiklin sentezine etki ederek; inflamatuar reaksiyon, eksüdasyon ve proliferasyon bileşenlerini modüle ederek ve ayrıca organizmanın readaptif reaksiyonlarını uyararak gerçekleştirilir. Hücresel biyostimülasyon, onarım sürecini harekete geçiren hücrelerin mitotik indeksini artırarak hızlandırılmış hücresel metabolizma yoluyla gerçekleştirilir. Hücre dışı iyon taşınması, hücre değişimini aktive ederek desteklenir. Tüm bu mekanizmalar, ödem ve iyileşme sürecinin, trofiklerin ve venöz ve lenfatik mikrosirkülasyonun uyarılmasıyla ilgili yararlı etkilere yol açar(26).

Fizik tedavide en sık kullanılan lazerler, soğuk veya yumuşak lazer denilen, etkilerini atermik yolla gösteren düşük yoğunluklu lazerlerdir. En sık 632,8 nm dalga boyunda olan Helyum-Neon lazeri, infraruj lazerler olan 830 nm'lik Galyum-

Aluminyum- Arsenid ve 904 nm dalga boylu Galyum-Arsenid lazerleri kullanılmaktadır.(112).

Düşük yoğunluklu lazer tedavisinin yüzeysel sinir uçlarındaki ağrı hissi üzerindeki etkisi, periferik sinirlerin doğrudan uyarılması, serotonin metabolizmasının artması veya elektrikle uyarılmış potansiyellerin genliğinde bir azalma nedeniyle bir ağrı azaltma mekanizması olarak sunulur. İnflamasyon, kondrosit proliferasyonu ve matriks sentezinin çözülmesinde artan bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir(116). Sham ve LLLT uygulanan toplam 345 hastanın dahil edildiği, 7 çalışmanın değerlendirildiği bir Cochrane derlemesinde LLLT tedavisi sonrası OA'sı olan hastalarda; düşük doz (2J/cm2) LLLT yüksek dozdan (3J/cm2) ağrıyı azaltma ve diz eklem hareket açıklığını artırmada daha etkili bulunmuştur(115). LLLT ile indüklenen ağrı azalması 2-4 hafta sürebilir, ancak tedavi sıklığı, rejim belirlenmesi, kalıcı ağrı azalması ve fonksiyonellik kazanımı için ileri çalışmalara ihtiyaç mevcuttur(28).

Yakın zamanda, daha yüksek yoğunluklu lazer radyasyonunu içeren ve daha küçük boyutlara neden olan HILT ve kromoforlar tarafından yavaş ışık absorpsiyonu kullanılmıştır. Bu absorpsiyon, konsantre ışıkla değil, her yöne dağınık ışıkla (saçılma fenomeni), mitokondriyal oksidatif reaksiyonu ve adenozin trifosfat, RNA veya DNA üretimini (fotokimya etkileri) artırarak elde edilir ve doku stimülasyonu fenomeni (fotobiyoloji etkileri) ile sonuçlanır. 1.064 nm dalga boyu, 3.000 W'a kadar tepe gücü, darbeli emisyon, çok kısa sürelerle yüksek genlik değerlerinin düzenli zirveleri ve dokulardaki termal birikimi azaltmak için duraklama zaman aralığını içeren yüksek yoğunluklu lazer tedavisi sayesinde derin yapıların uyarılması, fotokimyasal etki ile hücre metabolizmasını harekete geçirir. Bu özellikler, çok düşük histolojik riske sahip dokularda daha fazla radyasyon yayılmasına neden olarak derin doku ve yapıları tedavi etme olasılığına yol açar.Aynı zamanda, fototermal etki, darbe yoğunluğu ve frekansı modüle edilerek hasta güvenliği ve konforu açısından kontrol edilebilir. Bu nedenle ağrı uyaranının iletimi yavaşlar ve hızlı bir ağrı giderimi elde edilmesini sağladığı öne sürülmüştür(27,117).Diz OA'sında LLLT ve HILT tedavilerinin uygulandığı 53 hastayı içeren bir çalışmada özellikle HILT+egzersiz tedavisinin ağrıyı azaltmada daha hızlı ve potent etkili, fonksiyonelliği artırmada daha etkin olduğu bulunmuştur; bu durum hücresel ve

doku işlevini değiştirebilen lazerin etkisinin, lazerin dalga boyu ve tutarlılık gibi özelliklerine bağlanmıştır. HILT'in diz kıkırdak rejenrasyonunu da artırabileceği savunulup, ileri çalışmalarla desteklenmesi önerilmiştir(27). HILT ve konvasiyonel tedavinin karşılaştırıldığı 93 hastayı içeren başka bir çalışmada; HILT uygulanan hastalarda tedvai bitiminde ve 12 hafta sonrasında ağrı, fonsiyonellik, eklem hareket açıklığı ve tutukluk, kalk ve yürü testi ile 6 m yürüme testi skorları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır(118).

Düşük yoğunluklu lazer tedavisinin konvansiyonel tedaviye eklenmesinin kıkırdak kalınlığını artırdığı gösterilmiştir. Benzer şekilde, HILT ve egzersiz tedavisi alan hastalarda tedavi bitiminden 4 hafta sonra daha belirgin olarak femur kıkırdak kalınlığının arttığı gösterilmiştir. Bu durum lazer terapinin IL-1 prostaglandin sentezini ve C-reaktif protein seviyelerini azaltma; lenfosit yanıtını ve süperoksit dismutaz seviyesini artırarak doku iyileşmesini uyarma, aynı zamanda fibroblast aktivitesini ve protein sentezini arttırma etkileri ile ilişkilendirilmiştir. HILT, kondrositlerdeki anti-inflamatuvar ve uyarıcı etkileri nedeniyle kıkırdak kalınlığını artırmada etkili bir yöntem olabilir(119,120).

Lazer tedavisi; yara iyileşmesi, ağrı ve kronik eklem hastalıkları,karpal tünel sendromu, lateral epikondilit tedavisinde kullanılır. Çocuklarda fontaneller üstüne, hamilelere, kanser bölgesine, variköz venlere ve enfekte alanlara uygulanmamalıdır..Endokrin bezlerde aşırı salınıma sebep olacağından bu bölgelerin uygulamalarından kaçınılmalıdır. Epileptik ve kalp pili taşıyan hastalarda uygulama yapılırken çok dikkatli olunmalıdır. Bir metreden kısa mesafeden göze yöneltilen lazer retinaya zarar verir(121).

2.1.10.2. Farmakolojik Tedaviler

Asetaminofen OA tedavisinde ilk önerilen farmakolojik tedavidir, günde 4 grama kadar verilebilir. Tam doz asetaminofenden yanıt alınamayan hastalarda topikal ve oral NSAİİ 'ler kullanılır. 75 yaş ve üzeri hastalarda topikal NSAİİ(non steroid antiinflamatuar ilaçlar)'ler önerilir.Evre 4 ve 5 kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda oral NSAİİ'ler kullanılmamalıdır. Evre 3 kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda fayda ve zarar oranı değerlendirilerek kullanılabilir. Gastrointestinal advers olaylar açısından yüksek risk taşıyan hastalar için, ya COX-2 selektif NSAİİ'

ler ya da özgü bir ilaç şeklinde ya da bir proton pompası inhibitörü veya başka bir gastroprotektif ajan ilavesi şeklinde gastroproteksiyon genellikle önerilmiştir. Tramadol, kapsaisin ve duloksetin de önerilen farmakolojik ajanlar arasındadır. Hem farmakolojik olmayan hem de farmakolojik modalitelere yeterli yanıt alamayan ve total eklem artroplastisi için aday olmayan semptomatik diz OA hastaları için opioid analjeziklerin kullanımı şiddetle, duloksetin kullanımı şartlı önerilir.

Glukozamin ve/veya kondrotin kullanımı tartışmalıdır, önerilmeyen tedavi rehberleri de mevcuttur.

İntra-artiküler kortikosteroid enjeksiyonları diz ve kalça OA'sında önerilmektedir. İntra-artiküler hyalüronik asit enjeksiyonu için genel öneri sağlayacak yeterli kanıt bulunmamaktadır(106–108).

Hipertonik dekstroz infiltrasyonunun ligament ve tendon insersiyonları üzerine eklem içi veya eklem dışı uygulamaları, proloterapi adı altında kas-iskelet ağrılarını tedavi etmek için kullanılmaktadır. Proloterapi diz OA'da alternatif veya adjuvan tedavi yöntemi olarak kullanılabilir. Uzun dönem etkilerinin gözlemlenmesi için ileri çalışmalara htiyaç vardır(122).

Son yıllarda PRP, mezenkimal kök hücre gibi rejeneratif tıp ürünleri OA dahil olmak üzere inflamasyon, anjiyogenez, hücre göçü ve metabolizmada önemli rollere sahiptirler; OA seyrinde mevcut mikro ortamı değiştirerek progresyonu önleyebilir. Ancak zamanlama, dozaj, hacim, sıklık ve rehabilitasyon stratejilerinin optimizasyonun belirlenmesi için ileri çalışmalara ihtiyaç mevcuttur(123,124).

2.1.10.3. Cerrahi Tedaviler

Diz OA'da non-farmakolojik ve farmakolojik tedaviler ile yeterince iyileşme görülmeyen hastalarda cerrahi tedaviler önerilir. Bunlar total diz eklem artroplastisi, unikompartmental diz protezi, osteotomi ve eklem koruyucu cerrahi prosedürler, eklem lavajı ve artroskopik debridmandır(106).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Ankara Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon hastanesi polikliniğine 01.10.2020- 01.06.2020 tarihlerinde başvuran 72 gönüllü hasta dahil edildi. Çalışmaya dahil edilecek hasta sayısı GPower (3.1.9.2) programı kullanılarak en az 66 olarak hesaplandı. Çalışma T.C. Sağlık Bakanlığı'nca Nisan 2013 tarihinde yürürlüğe konulan İyi Klinik Uygulamaları (İKU) Kılavuzuna ve Dünya Tıp Birliği (WMA) Helsinki Bildirgesinin ilkelerine uygun olarak, prospektif, randomize, kontrollü, çift kör tek merkezli olarak tasarlandı.

Çalışma etik kurul onayı alındı (Tarih: 16.09.2020. Sayı: E.Kurul-E1-20-1087). Hastalar çalışma ile ilgili bilgilendirildikten sonra gönüllü olarak çalışmaya katılmak istediklerine dair onay alındı ve 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' okutularak imzalatıldı.

3.1.ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME VE DIŞLANMA KRİTERLERİ

Dahil edilme kriterleri; 55-75 yaş aralığında olan, ACR'a göre primer diz OA tanısı konulan , KL radyolojik sınıflamasına göre evre 2-3 diz OA olan; en az 3 aydır devam eden görsel ağrı skoru 4 ve üzeri diz ağrısı olan hastalar olarak belirlendi.

Dışlanma Kriterleri;

1.Sekonder diz OA olan hastalar

2.Diz eklemine yönerlik cerrahi operasyon geçiren hastalar

3.Aynı taraf kalça ve/veya ayak bileğinde patolojisi olan hastalar

4.Son 6 ayda diz eklem içi kortikosteroid, hyalüronik asit ve PRP enjeksiyonu yapılan hastalar

5.Son 6 ayda diz bölgesine fizik tedavi uygulanmış hastalar

6.Malignite , konjestif kalp yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı gibi ciddi sistemik hastalık bulunması

7.Kognitif fonksiyonları yeterli olmayan hastalar

3.2.GRUPLARIN OLUŞTURULMASI

Çalışmaya alınan 72 hasta randomize olarak 3 tedavi grubuna ayrıldı. Randomizasyon zarf usülü ile sağlandı. Birinci grupta konvansiyonel tedavi uygulanan 24 hasta yer aldı. İkinci grupta Konvansiyonel tedavi + LLLT uygulanan 24 hasta ve üçüncü grupta Konvansiyonel tedavi + HILT uygulanan 24 hasta yer aldı . Tüm değerlendirmeler uygulanan tedavi protokollerini bilmeyen aynı klinisyen tarafından yapıldı. Değerlendirmeler tedaviden önce, tedavi bitiminden hemen sonra ve tedavi bitiminden 3 ay sonra gerçekleştirildi.

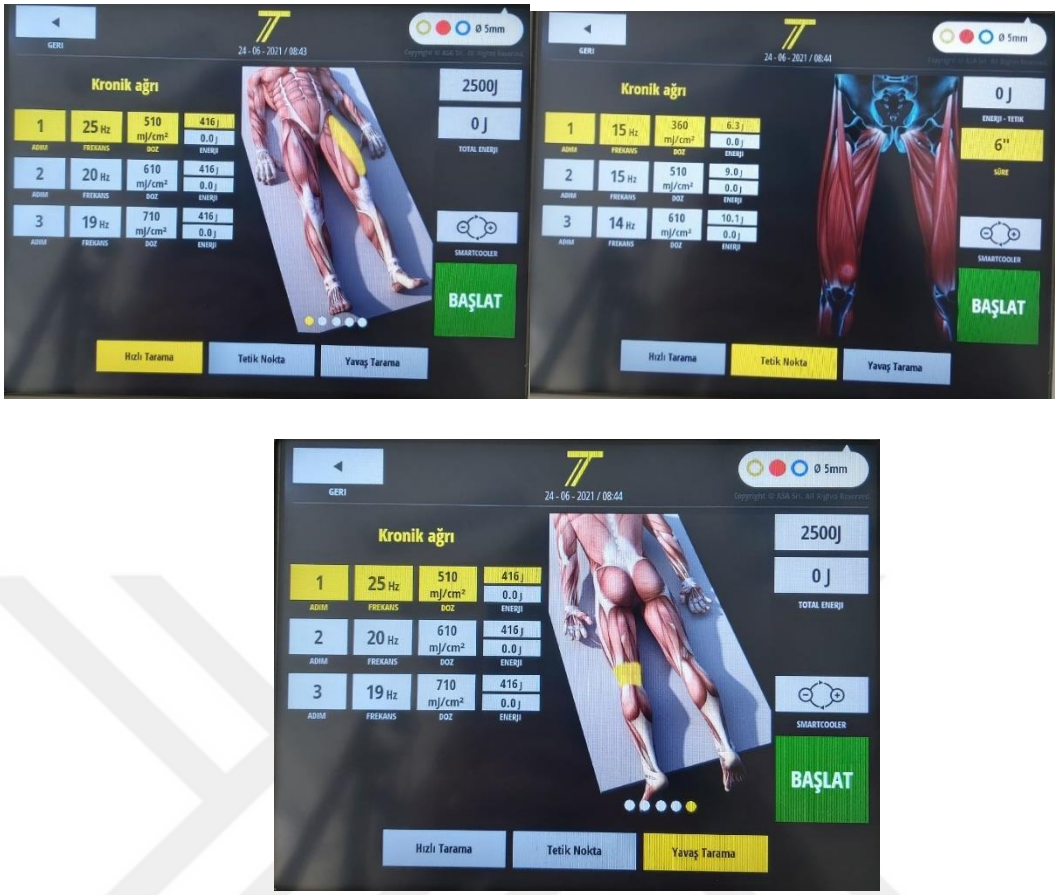
3.2.1.Gruplar ve Tedavi Programları

Konvansiyonel tedavi grubundaki hastalara 4 hafta boyunca haftada 3 gün sıcak paket tedavisi,TENS, eklem hareket açıklığı egzersizleri, düz bacak kaldırma egzersizleri,quadriceps güçlendirme egzersizleri, yastık sıkma egzersizleri,tek bacak üzerinde denge egzersizlerini içeren konvansiyonel tedavi , ikinci gruptaki hastalara konvansiyonel tedavi ve HILT , üçüncü gruptaki hastalara ise konvansiyonel tedavi ve LLLT uygulandı.

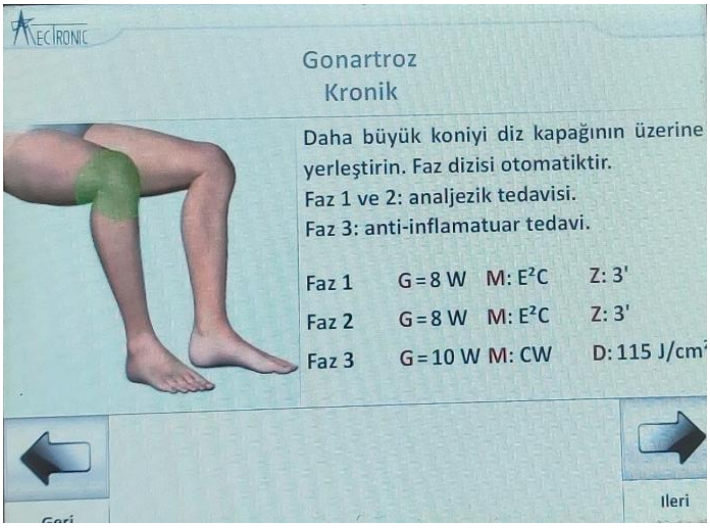
TENS tedavisi Chattanooga® cihazı ile 80 Hz frekans ile 20 dakika uygulandı.

Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi HIRO TT cihazıyla (ASA, Italy) cilde 25 mm uzaklıktan 1064 nm dalga boyu ile hızlı tarama, tetik nokta ve yavaş taramadan oluşan 3 fazda uygulandı. Hızlı taramada; 1. adım 25 Hz frekans, 510 mj/cm^2 doz; 2. adım 20 Hz frekans 610 mj/cm2 doz; 3. adım 19 Hz frekans, 710 mj/cm2 doz ve her 3 adımda 416 j enerji şeklindeydi. Tetik nokta fazında; 1. adım 15 Hz frekans, 360 mj/cm^2 doz, 6.3 j enerji ; 2. adım 15 Hz frekans 510 mj/cm2 doz , 9.0 j enerji ; 3. adım 14 Hz frekans, 610 mj/cm2 doz, 10.1 j enerji şeklinde uygulandı. Yavaş taramada; 1. adım 25 Hz frekans, 510 mj/cm^2 doz; 2. adım 20 Hz frekans 610 mj/cm2 doz; 3. adım 19 Hz frekans, 710 mj/cm2 doz ve her 3 adımda 416 j enerji şeklindeydi.

Düşük yoğunluklu lazer tedavisi Laser ILUX YAG 1064 cihazı ile cilde 25 mm uzaklıktan 1064 nm dalga boyu ile 8 W, 115 j/cm^2 şeklinde 3 fazda uygulandı.



Şekil 1: Yüksek yoğunluklu lazer terapisinde diz OA tedavi protokolü



Şekil 2: Düşük yoğunluklu lazer terapisinde diz OA tedavi protokolü

Egzersiz programı;eklem hareket açıklığı egzersizleri, düz bacak kaldırma egzersizleri,quadriceps güçlendirme egzersizleri , yastık sıkma egzersizleri,tek bacak üzerinde denge egzersizlerinden oluşmaktaydı. Egzersiz programı her seans boyunca tedavi sonrasında fizyoterapist eşliğinde yapıldı.

Fizik tedavi programı günde 1 seans ve haftada 3 kez olmak üzere toplam 4 hafta,12 seans uygulandı.

Tüm hastaların tedavisi hastaların klinik bilgilerine sahip olmayan aynı fizyoterapist tarafından yapıldı.

3.3.DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ

Hastaların yaş, boy, kilo, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, yaşadığı yer, gelir düzeyi, eşlik eden sistemik hastalıklar(hipertansiyon, kalp hastalığı, endokrin hastalıklar, kronik kalp ve akciğer hastalığı, diabetes mellitus), kullandığı ilaçlar, alışkanlıklar(sigara ve alkol), diz OA süresi(yıl olarak) ve etkilenen diz tarafı(sağ/sol) verileri kaydedildi. Beden kitle indeksi(BKİ)=kilogram/boy^2 formülüne göre hesaplandı(125).

Hastalar aynı hekim tarafından değerlendirildi, ayrıntılı anamnez alındı, diz muayenesi yapıldı ve ayakta yere basarak çekilen anteroposterior diz direk grafileri, KL evrelendirmesine göre değerlendirildi.

Tedaviye başlamadan önce(TÖ), 1. ayda ve 3. ayda olmak üzere her 3 gruptaki hastaların etkilenmiş ekstremitede eklem hareket açıklığı gonyometri ile , hareketle ve istirahatle ağrıları VAS ile,yürüme mesafeleri yürüme mesafesi ve ağrı testi ile , fonksiyonel durumları Western Ontario and McMaster Universities Osteoartrit İndeksi(WOMAC), Lequesne İndeksi ile, yaşam kaliteleri Kısa form SF-36 ölçeği ile, femoral kıkırdak kalınlığı ise hastanemizde bulunan LOGIQ 9 ultrasonografi cihazı ile ölçüldü.

3.3.1. Vizüel Analog Skala(VAS)

Hastaların semptomatik olan dizinde istirahat ve hareket sırasındaki ağrı düzeyleri VAS ile değerlendirldi. VAS' ta "0= Hiç ağrım yok, 10= Çok şiddetli ağrım

var” şeklinde yorumlayarak 0-10 cm’lik çizelge üzerine işaretlemeleri istendi. Hasta tarafından işaretlenen yer, 0 noktasına olan uzaklığı ölçülerek değerlendirildi.

3.3.2. Eklem Hareket Açıklığı

Gonyometri ile hastaların diz eklem hareket açıklığı klinisyen tarafından gonyometre ile değerlendirildi. Değerlendirme sırasında pasif olarak diz fleksiyonu ve ekstansiyonu ölçülerek kaydedildi.

3.3.3. Western Ontario and McMaster Universities Osteoartrit İndeksi(WOMAC)

Hastalığa özgü sağlık durum ölçütü WOMAC diz OA’lı hastalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tüzün ve ark tarafından Türkçe geçerlilik çalışması yapılmıştır(126). Yüksek WOMAC değerleri ağrı ve sertlik/tutuklulukta artış, fiziksel fonksiyonda bozulmayı gösterir.

Form üç alt başlık (ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon) ve 24 sorudan oluşur. Ağrı alt başlığı 5 soru, sertlik alt başlığı 2 soru ile sorgulanır. Fiziksel fonksiyon değerlendirmesinde ise 17 aktivite sorgulanır. Maddelerin puanlanması Likert skalasına göre yapılır. Likert skalasında 0'dan 4'e kadar puan verilerek ağrı ve zorlanma derecesi belirtilir.

3.3.4. Lequesne İndeksi

Lequesne indeksi OA’lı hastalarda ağrı, maksimum yürüme mesafesi ve günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren 3 alt başlıktan oluşan bir değerlendirme ölçütüdür. Maksimum puan 24 olup;. 7 ve altındaki değerler hafif/orta, 8-13 arasındaki değerler ciddi, 14 ve üzerindeki değerler ise yüksek ağrı artışı ve fonksiyonel durum bozukluğunu gösterir(127).

3.3.5. Kısa form-36(Medikal Outcomes Study Short Form Health Survey-SF 36)

SF-36, 1992 yılında Rand Corporation tarafından geliştirilen ve en yaygın olarak kullanılan sağlık ölçütüdür. Genel toplumda kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Sekiz alt grubu (genel sağlık, fiziksel fonksiyon, fiziksel durum, ağrı, yaşam fonksiyonları, sosyal fonksiyonlar, emosyonel durum, mental sağlık) vardır. Fiziksel

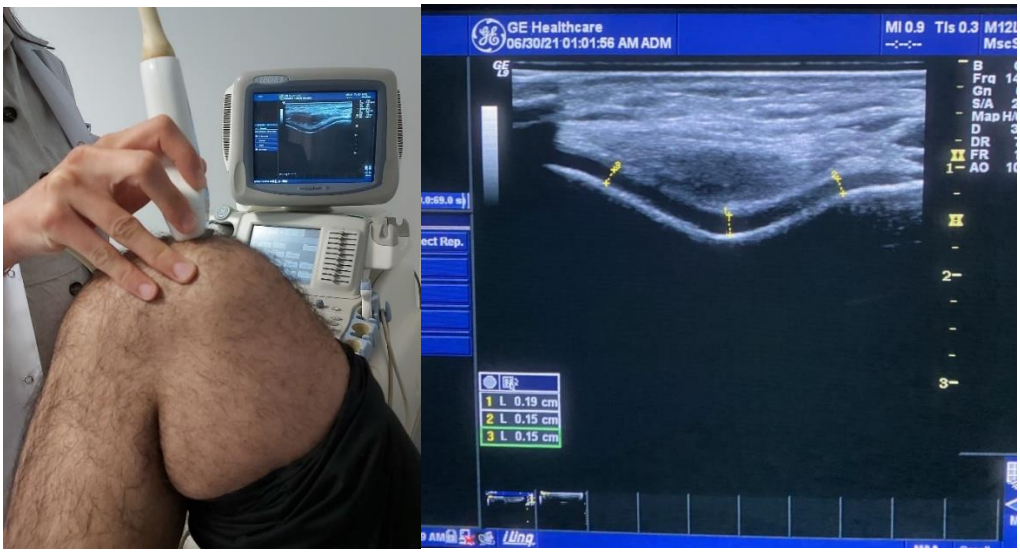
fonksiyon, fiziksel rol, ağrı ve genel sağlık alt gruplarının puanları toplanarak fiziksel sağlık punaı; vitalite, sosyal fonksiyon ve mental sağlık puanları toplanarak global mental sağlık puanı elde edilir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır(128).

3.3.6. Yürüme Mesafesi ve Ağrı

Başlangıç noktasından mümkün olduğunca hızlı bir şekilde yürümeye başlayan hastanın, 15 m ilerideki bitiş çizgisinden geçişi kronometre ile saniye olarak ölçüldü. Yürüme mesafesi sn olarak kaydedildi. Bu sırada meydana gelen ağrı VAS ile değerlendirildi.

3.3.7. Femoral Kıkırdak Kalınlığı

Çalışmaya katılan hastaların femoral kıkırdak kalınlıklarının ölçümleri Logiq 9 (GE Medical Systems®) ultrasonografi cihazı ile lineer prob (7-12 MHz, "ZONARE") kullanılarak yapıldı. Ultrasonografik ölçüm hasta supin pozisyonda diz maksimum fleksiyonda, medial femoral interkondiler bölge , interkondiler bölge ve lateral femoral interkondiler bölge olmak üzere 3 farklı yerden yapıldı. Prop bacağa transvers ve kemik yüzeyine dik olacak şekilde patellanın süperior köşesinin hemen üzerine yerleştirildi. Kıkırdak kalınlıkları yumuşak doku- kıkırdak yüzeyi arasını gösteren ince hiperekoik çizgi ile kıkırdak kemik yüzeyini gösteren ikinci hiperekoik çizgi arasndaki hipoekoik mesafe ölçülerek hesaplandı. Her bir diz için 3 ölçüm yapılıp ortalaması alındı.



Şekil 3: Femoral kıkırdak kalınlığı ultrasonografik ölçümü

3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışma primer diz osteoartriti olan 72 gönüllü hastanın verileri ile üzerinden gerçekleştirilmiştir. Veriler IBM SPSS Statistics 23 programı kullanılarak analiz yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken kategorik değişkenler için frekans dağılımı (sayı, yüzde), sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) verildi. Gruplar arasında fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) ile bakıldı. "Tek yönlü varyans analizi" (ANOVA) sonucunda öncelikle varyans homojenliği için Levene testine, ardından farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı "çoklu karşılaştırma testi" (Bonferroni ya da Tamhane's T2) ile kontrol edildi. Varyans homojenliğini sağlayan değişkenlerde gruplar arasındaki fark incelemesi için Bonferroni, varyans homojenliğini sağlamayan değişkenlerde gruplar arasında fark incelemesi için Tamhane's T2 testi uygulandı. İki grup arasında ilişkinin incelenmesi için ki kare testinden yararlanıldı. Ayrıca zamanlara göre değişimlerin incelenmesinde Repeated Measures ANOVA testinden yararlanılmıştır. Anlamlılık için $p<0,05$ kabul edildi**.**

4. BULGULAR

Çalışmamıza katılan 72 hastanın %69,4'ü kadın(n=50), %30,6'sı (n=22)erkekti. Hastaların yaş ortalaması 57,9 yıl, beden kitle indeksi ortalaması 30,43 , hastalık süresi ortalaması 3,39 yıldı. Tedavi gruplarına göre demografik verilerin dağılımı ve grupların karşılaştırılması Tablo 1'de verilmiştir. Gruplar arasında cinsiyet, VKİ, eğitim durumu, yaşanılan yer, gelir durumu, sigara kullanma, alkol kullanma, diz OA tanı süresi ve etkilenen taraf bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0,05$) gruplar arasında yaş bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanların yaş ortalaması diğer gruplara göre anlamlı şekilde daha yüksektir.

Tablo 5.Tedavi gruplarına göre demografik verilerin dağılımı ve grupların karşılaştırılması (N=72)

		Konvansiyonel tedavi (n=24)		Konvansiyonel Tedavi+ LLLT (n=24)		Konvansiyonel Tedavi +HILT (n=24)		Test/p
		N	%	N	%	N	%	
Yaş (ort±SS)		60,29±4,61$_a$		56,67±6,08$_b$		56,75±6,11$_b$		**3,225^F/0,046***
Cinsiyet	Erkek	9	37,5	8	33,3	5	20,8	1,702^k/0,427
	Kadın	15	62,5	16	66,7	19	79,2	
VKİ (ort±SS)		29,69±3,52		30,12±5,20		31,48±4,16		1,104^F/0,337
Eğitim durumu	İlköğretim	12	52,2	16	69,6	16	69,6	3,346^k/0,502
	Lise	9	39,1	5	21,7	4	17,4	
	Üniversite	2	8,7	2	8,7	3	13,0	
Yaşadığı yer	Kırsal	1	4,2	1	4,2	0	0,0	0,986^k/0,611
	Kentsel	23	95,8	23	95,8	23	100,0	
Gelir durumu	Asgari ücret altı	5	21,7	2	9,5	2	8,7	8,109^k/0,088
	Asgari ücret	7	30,4	15	71,4	13	56,5	
	Asgari ücret üstü	11	47,8	4	19,0	8	34,8	
Sigara kullanma	Evet	6	25,0	5	20,8	3	12,5	1,241^k/0,538
	Hayır	18	75,0	19	79,2	21	87,5	
Alkol kullanma	Evet	1	4,2	2	8,3	1	4,2	0,529^k/0,767
	Hayır	23	95,8	22	91,7	23	95,8	
Tanı süresi (ort±SS)		3,06±1,91		3,24±2,79		3,89±1,41		0,996^F/0,375
Etkilenen taraf	Sağ	15	62,5	11	45,8	16	66,7	2,400^k/0,301
	Sol	9	37,5	13	54,2	8	33,3	

a,b: grupların ortalamaları arasındaki farklılıkları gösterir (a=en yüksek yüzde).

k:Ki kare testi, t:Bağımsız örneklem t testi:p<0,05*

Uygulanan One-way ANOVA testi sonucunda, gruplar arasında TÖ (tedavi öncesi), 1.ay ve 3.aydaki eklem hareket açıklık ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Uygulanan Repeated Measures ANOVA testi sonucunda, zamanlar arasında her grup için eklem hareket açıklık ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, her grup için TÖ eklem hareket açıklık ölçümleri 1. ay ve 3. aydakine göre anlamlı derecede daha düşük iken 1. aydaki eklem hareket açıklık ölçümleri 3. aydakine göre farklılık göstermemektedir.(Tablo 2)

Tablo 6. Tedavi gruplarına göre eklem hareket açıklık ölçümlerinin karşılaştırılması

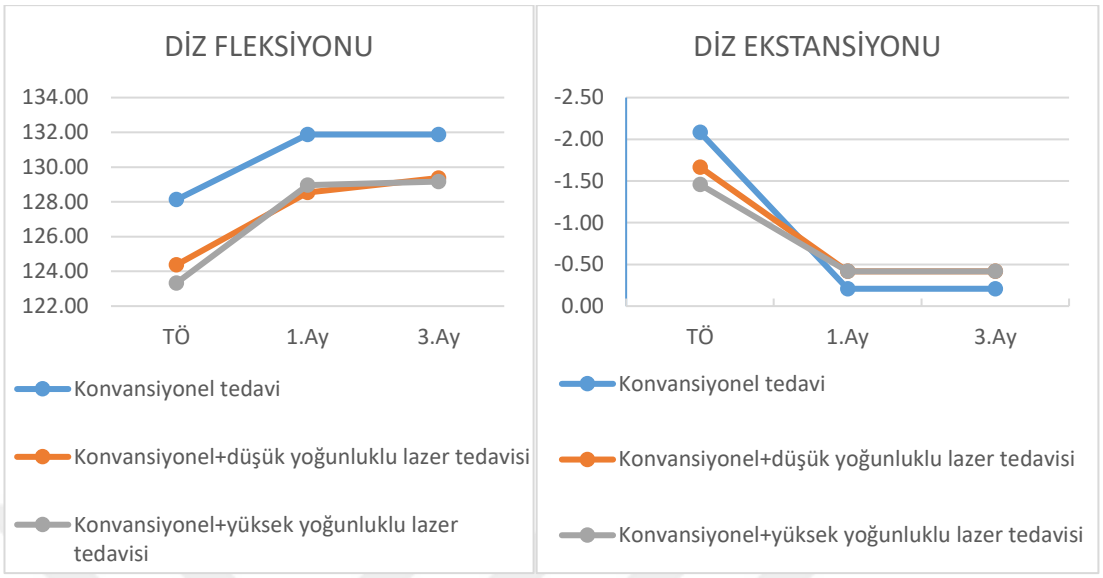
	Konvansiyonel tedavi (n=24)	**Konvansiyonel tedavi +LLLT (n=24)**	**Konvansiyonel tedavi+ HILT (n=24)**	**F_2/p**
	ort±SS	**ort±SS**	**ort±SS**	
Diz fleksiyonu TÖ	128,13±7,91	124,38±13,13	123,33±10,90	1,292/0,281
Diz fleksiyonu 1.ay	131,88±5,28	128,54±9,72	128,96±6,08	1,491/0,232
Diz fleksiyonu 3.ay	131,88±5,28	129,38±9,48	129,17±5,84	1,078/0,346
F_1/p	**18,818/0,000*** **Tö<T1,T2**	**8,800/0,002*** **Tö<T1,T2**	**9,278/0,001*** **Tö<T1,T2**	
Diz ekstansiyonu TÖ	-2,08±3,27	-1,67±3,19	-1,46±2,75	0,257/0,774
Diz ekstansiyonu 1.ay	-0,21±1,02	-0,42±1,41	-0,42±1,41	0,207/0,813
Diz ekstansiyonu 3.ay	-0,21±1,02	-0,42±1,41	-0,42±1,41	0,207/0,813
F_1/p	**8,065/0,009*** **Tö<T1,T2**	**7,667/0,011*** **Tö<T1,T2**	**6,053/0,022*** **Tö<T1,T2**	

TÖ: tedavi öncesi T1 :1.ay T2: 3.ay

a,b: grupların ortalamaları arasındaki farklılıkları gösterir (a=en yüksek).

F_1:Repeated Measures ANOVA testi, F_2:One-way ANOVA t testi:p<0,05*

Şekil 4: Tedavi gruplarına göre eklem hareket açıklık ölçümlerinin karşılaştırılması



One-way ANOVA testi sonucunda, gruplar arasında TÖ ve 1.aydaki istirahat ve hareketle VAS skorları bakımından istatistiksel olarak derecede bir farklılık bulunmamakta ($p>0,05$) iken gruplar arasında 3.aydaki istirahat ve hareketle VAS skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanların 3.aydaki VAS skorlarının ortalaması diğer gruplara göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Uygulanan Repeated Measures ANOVA testi sonucunda, zamanlar arasında her grup için VAS skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanlarda TÖ istirahatle ve hareketle VAS skorları ortalaması 1.aydakine göre anlamlı derecede daha yüksek ve 1.aydaki istirahatle ve hareketle VAS skorları ortalaması 3.aya göre anlamlı derecede daha düşüktür. Konvansiyonel tedavi+ LLLT ve konvansiyonel tedavi+ HILT alanların TÖ istirahat VAS skorları ortalaması 1.aya göre anlamlı derecede daha yüksek iken 1.aydaki istirahat VAS skorları ortalaması 3.aya göre farklılık göstermemektedir. Konvansiyonel tedavi+LLLT alanların TÖ hareketle VAS skorları ortalaması 1.aya ve 3.aya göre anlamlı derecede daha yüksektir, 1.aydaki hareketle VAS skorları ortalaması 3.aya göre farklılık göstermemektedir. Konvansiyonel tedavi+ HILT alanların TÖ hareketle VAS skorları ortalaması 1.aya ve 3.aya göre anlamlı derecede daha yüksektir.(Tablo 3)

Tablo 7. Tedavi gruplarına göre VAS skoru karşılaştırılması

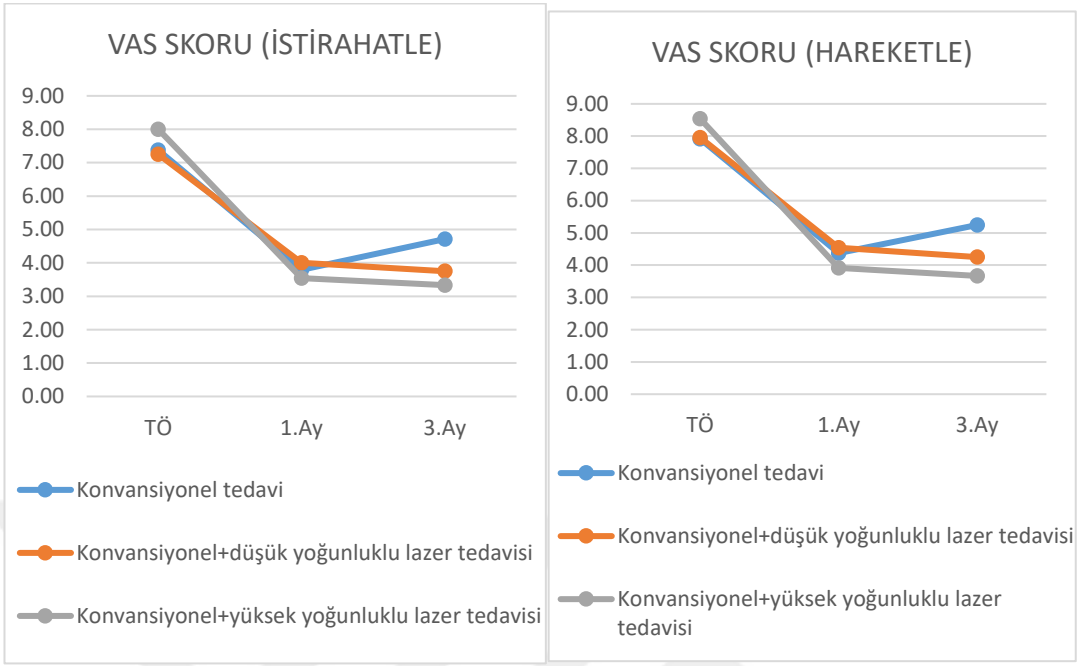
	Konvansiyonel tedavi (n=24)	**Konvansiyonel tedavi +LLLT (n=24)**	**Konvansiyonel tedavi +HILT (n=24)**	**F_2/p**
	ort±SS	**ort±SS**	**ort±SS**	
İstirahatle TÖ	7,38±1,50	7,25±1,59	8,00±1,50	1,649/0,200
İstirahatle 1.ay	3,79±1,25	4,00±1,35	3,54±1,35	0,727/0,487
İstirahatle 3.ay	$4,71±1,20_a$	$3,75±1,11_b$	$3,33±1,40_b$	**7,709/0,001***
F_1/p	**68,955/0,000*** **TÖ>T1<T2**	**55,809/0,000*** **TÖ>T1,T2**	**124,508/0,000*** **TÖ>T1,T2**	
Hareketle TÖ	7,92±1,44	7,96±1,37	8,54±1,10	1,703/0,190
Hareketle 1.ay	4,38±1,17	4,54±1,18	3,92±1,21	1,781/0,176
Hareketle 3.ay	$5,25±1,19_a$	$4,25±1,11_b$	$3,67±1,34_b$	**10,376/0,000***
F_1/p	**92,400/0,000*** **TÖ>T1<T2**	**59,155/0,000*** **TÖ>T1,T2**	**222,081/0,000*** **TÖ>T1>T2**	

TÖ: tedavi öncesi T1: 1.ay T2 :3.ay

a,b: grupların ortalamaları arasındaki farklılıkları gösterir (a=en yüksek).

F_1:Repeated Measures ANOVA testi, F_2:One-way ANOVA t testi:p<0,05*

Şekil 5: Tedavi gruplarına göre VAS skoru karşılaştırılması



One-way ANOVA testi sonucunda, tedavi grupları arasında TÖ, 1.ay ve 3.aydaki ağrı skoru bakımından, 3.aydaki tutukluk skoru bakımından, TÖ, 1.ay ve 3.aydaki fiziksel fonksiyon skoru bakımından, 1.ay ve 3.ay WOMAC skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanların TÖ ve 3.ay ağrı ortalaması diğer gruplara göre ve konvansiyonel tedavi alanların 1.ay ağrı ortalaması konvansiyonel tedavi+ HILT alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi alanların 3.ay tutukluk ortalaması konvansiyonel tedavi+ HILT alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi alanların 3.ay fiziksel fonksiyon ortalaması diğer gruplara göre ve konvansiyonel tedavi alanların TÖ ve 1.ay tutukluk ortalaması konvansiyonel tedavi+ HILT alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi alanların 3.ay WOMAC skor ortalaması diğer gruplara göre ve konvansiyonel tedavi alanların 1.ay WOMAC skor ortalaması konvansiyonel tedavi+yüksek yoğunluklu lazer tedavisi alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Repeated Measures ANOVA testi sonucunda, zamanlar arasında her grup için

WOMAC skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanlarda TÖ ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon ve WOMAC skorları ortalaması 1.aya göre anlamlı derecede daha yüksek ve 1.aydaki ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon ve WOMAC skorları ortalaması 3.aydakine göre anlamlı derecede daha düşüktür. Ayrıca konvansiyonel tedavi+ LLLT ve konvansiyonel tedavi+ HILT alanların TÖ ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon ve WOMAC skorları ortalaması 1.aya göre anlamlı derecede daha yüksek iken 1.aydaki ağrı ve WOMAC skorları ortalaması 3.aya göre anlamlı derecede daha düşüktür.(Tablo 4)

Tablo 8. Tedavi gruplara göre WOMAC skoru karşılaştırılması

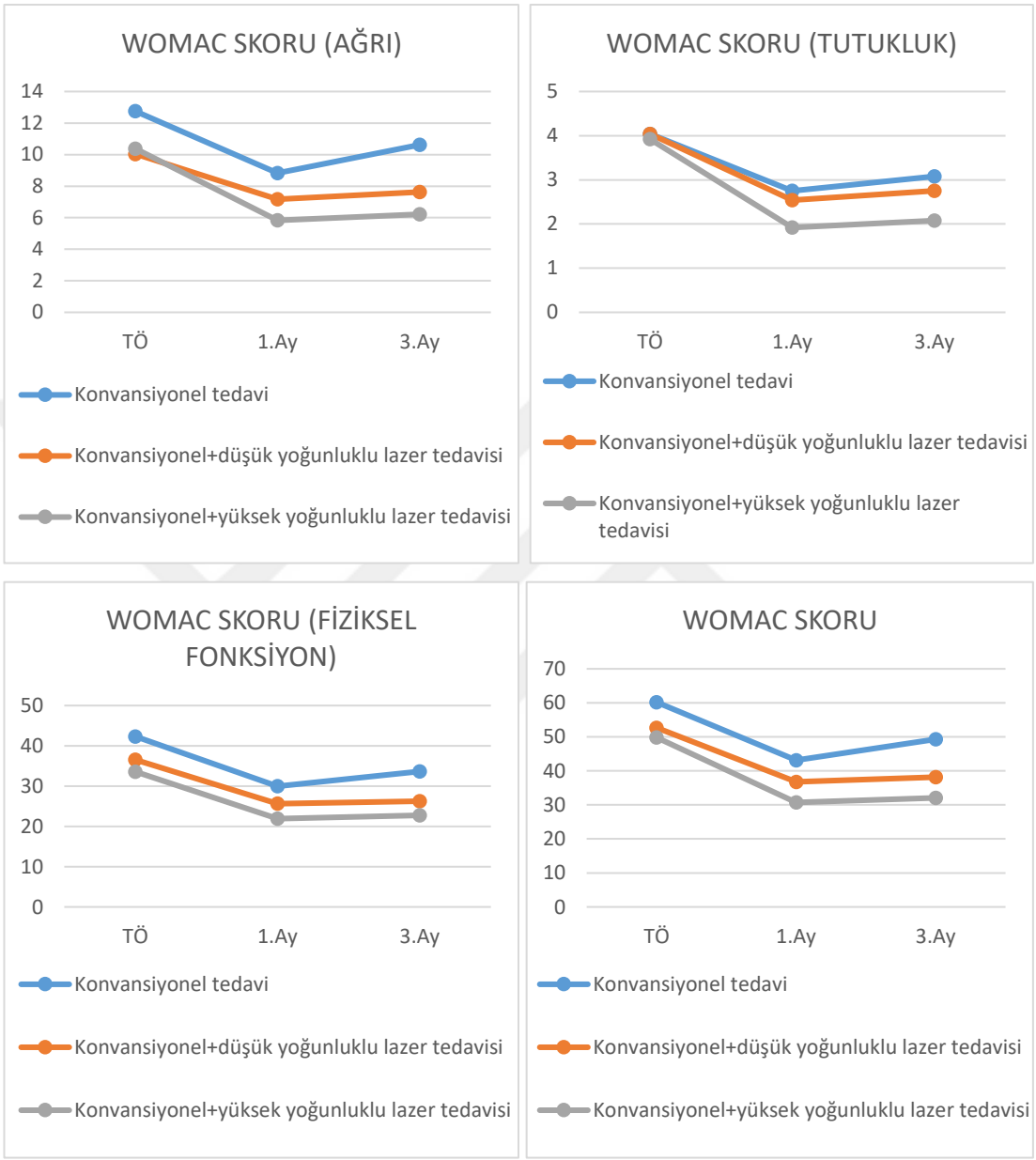
	Konvansiyonel tedavi (n=24)	**Konvansiyonel tedavi + LLLT (n=24)**	**Konvansiyonel tedavi +HILT (n=24)**	**F_2/p**
	ort±SS	**ort±SS**	**ort±SS**	
Ağrı TÖ	12,75±3,35$_a$	10,04±3,22$_b$	10,38±2,83$_b$	**5,303/0,007***
Ağrı 1.ay	8,83±1,74$_a$	7,17±2,79	5,83±2,71$_b$	**8,951/0,000***
Ağrı 3.ay	10,63±2,50$_a$	7,63±2,67$_b$	6,21±2,54$_b$	**18,501/0,000***
F_1/p	**27,916/0,000*** **Tö>T1<T2**	**19,823/0,000*** **Tö>T1<T2**	**38,172/0,000*** **Tö>T1<T2**	
Tutukluk TÖ	4,04±1,43	4,04±1,68	3,92±1,77	0,047/0,954
Tutukluk 1.ay	2,75±1,42	2,54±1,02	1,92±1,35	2,774/0,069
Tutukluk 3.ay	3,08±1,44$_a$	2,75±1,03	2,08±1,18$_b$	**4,122/0,020***
F_1/p	**43,900/0,000*** **Tö>T1<T2**	**19,852/0,000*** **Tö>T1,T2**	**24,203/0,000*** **Tö>T1,T2**	
Fiziksel fonksiyon TÖ	42,33±9,75$_a$	36,54±11,55	33,58±12,83$_b$	**3,628/0,032***
Fiziksel fonksiyon 1.ay	29,96±8,06$_a$	25,63±10,29	21,92±10,20$_b$	**4,242/0,018***
Fiziksel fonksiyon 3.ay	33,67±7,80$_a$	26,29±9,91$_b$	22,71±10,08$_b$	**8,620/0,000***
F_1/p	**50,268/0,000*** **Tö>T1<T2**	**44,226/0,000*** **Tö>T1,T2**	**16,007/0,000*** **Tö>T1,T2**	
WOMAC skoru TÖ	60,21±14,50	52,70±15,84	49,83±16,54	2,817/0,067
WOMAC skoru 1.ay	43,14±10,36$_a$	36,78±13,75	30,72±14,32$_b$	**5,539/0,006***
WOMAC skoru 3.ay	49,31±10,70$_a$	38,16±13,24$_b$	32,08±13,58$_b$	**11,595/0,000***
F_1/p	**41,033/0,000*** **Tö>T1<T2**	**50,370/0,000*** **Tö>T1<T2**	**26,581/0,000*** **Tö>T1<T2**	

TÖ: tedavi öncesi T1: 1.ay T2: 3.ay

a,b: grupların ortalamaları arasındaki farklılıkları gösterir (a=en yüksek).

F_1:Repeated Measures ANOVA testi, F_2:One-way ANOVA t testi:p<0,05*

Şekil 6: Tedavi gruplarına göre WOMAC skoru karşılaştırılması



One-way ANOVA testi sonucunda, tedavi gruplar arasında 1.ay ve 3.aydaki fiziksel rol güçlüğü skoru bakımından, 1.ay ve 3.aydaki emosyonel rol güçlüğü skoru bakımından, 1.ay ve 3.aydaki vitalite skoru bakımından, 1.ay ve 3.aydaki ruhsal sağlık skoru, tedavi öncesi, 1.ay ve 3.aydaki sosyal işlevsellik skoru, 3.aydaki ağrı skoru bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$).

Buna göre, konvansiyonel tedavi+HILT alanların 1.ay ve 3.ay fiziksel rol güçlüğü ortalaması konvansiyonel tedavi alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi+HILT alanların 1.ay ve 3.ay emosyonel rol güçlüğü ortalaması konvansiyonel tedavi alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi+HILT alanların 1.ay ve 3.ay vitalite ortalaması konvansiyonel tedavi alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi+HILT alanların 1.ay ve 3.ay ruhsal sağlık ortalaması konvansiyonel tedavi alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi+HILT alanların TÖ, 1.ay ve 3.ay sosyal işlevsellik ortalaması konvansiyonel tedavi alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi+HILT alanların 3.ay ağrı ortalaması konvansiyonel tedavi alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Repeated Measures ANOVA testi sonucunda, zamanlar arasında her grup için SF-36 boyut skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanlarda TÖ fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, vitalite, ruhsal sağlık, sosyal işlevsellik, ağrı, genel sağlık algısı skorları ortalaması 1.aya göre anlamlı derecede daha düşük ve 1.aydaki fiziksel fonksiyon, vitalite, ağrı skorları ortalaması 3.aya göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi+LLLT alanların TÖ fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, sosyal işlevsellik, ağrı, genel sağlık algısı skorları ortalaması 1.aya göre anlamlı derecede daha düşüktür. Konvansiyonel tedavi+HILT alanların TÖ fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, vitalite, ruhsal sağlık, sosyal işlevsellik, ağrı, genel sağlık algısı skorları ortalaması 1.aya göre anlamlı derecede daha düşüktür.(Tablo5)

Tablo 9. Tedavi gruplarıns göre SF-36 skorları karşılaştırılması

	Konvansiyonel tedavi (n=24)	**Konvansiyonel tedavi+ düşük yoğunluklu lazer tedavisi (n=24)**	**Konvansiyonel tedavi + yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (n=24)**	**F_2/p**
	ort±SS	**ort±SS**	**ort±SS**	
Fiziksel fonksiyon TÖ	41,67±19,21	45,00±15,04	38,96±17,07	0,744/0,479
Fiziksel fonksiyon 1.ay	61,67±7,47	61,04±12,77	63,13±11,96	0,227/0,797
Fiziksel fonksiyon 3.ay	58,13±9,76	62,92±11,12	61,46±12,02	1,195/0,309
F_1/p	**20,359/0,000*** **Tö<T1>T2**	**43,741/0,000*** **Tö<T1,T2**	**22,223/0,000*** **Tö<T1,T2**	
Fiziksel rol güçlüğü TÖ	14,58±23,22	25,00±37,59	25,00±29,49	0,923/0,402
Fiziksel rol güçlüğü 1.ay	38,54±23,29$_b$	42,71±37,94	62,50±31,28$_a$	**3,986/0,023***
Fiziksel rol güçlüğü 3.ay	37,50±23,31$_b$	44,79±37,58	61,46±32,12$_a$	**3,636/0,032***
F_1/p	**12,824/0,000*** **Tö<T1,T2**	**8,317/0,002*** **Tö<T1,T2**	**11,446/0,000*** **Tö<T1,T2**	
Emosyonel rol güçlüğü TÖ	11,11±23,41	33,34±40,53	30,55±35,33	3,069/0,053
Emosyonel rol güçlüğü 1.ay	36,10±21,81$_b$	50,00±31,10	66,68±34,05$_a$	**6,484/0,003***
Emosyonel rol güçlüğü 3.ay	34,10±24,39$_b$	51,38±29,47	66,68±34,05$_a$	**7,289/0,001***
F_1/p	**14,131/0,000*** **Tö<T1,T2**	**7,851/0,003*** **Tö<T1,T2**	**25,089/0,000*** **Tö<T1,T2**	
Vitalite TÖ	34,17±17,17	36,46±21,08	37,71±21,37	0,194/0,824
Vitalite 1.ay	44,79±14,48$_b$	45,00±16,08	56,04±19,78$_a$	**3,469/0,037***
Vitalite 3.ay	43,54±14,48$_b$	45,21±16,05	55,21±18,85$_a$	**3,485/0,036***
F_1/p	**17,059/0,000*** **Tö<T1>T2**	3,433/0,050	**8,446/0,002*** **Tö<T1,T2**	

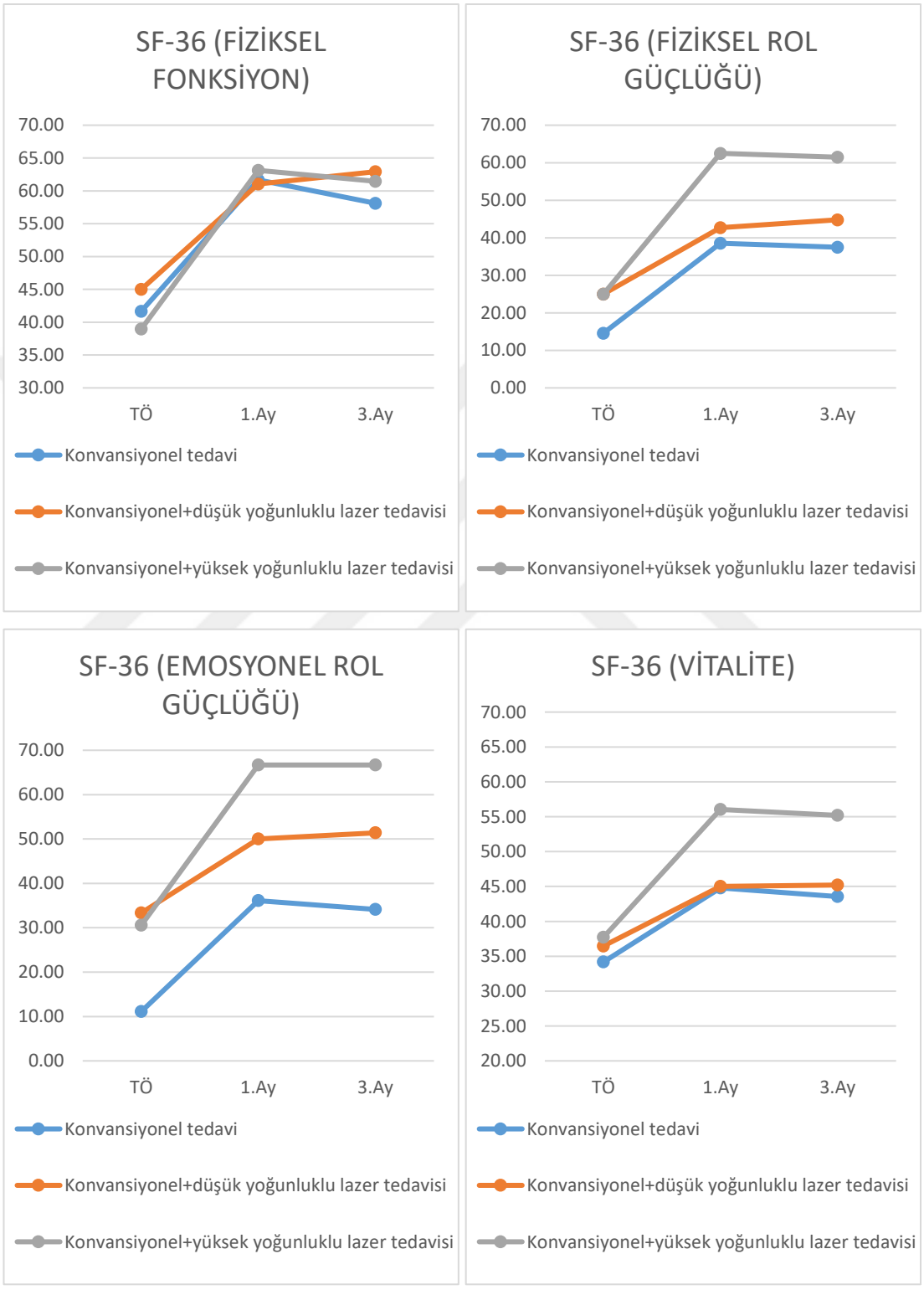
Ruhsal sağlık TÖ	42,67±14,90	47,33±22,18	52,00±19,09	1,454/0,241
Ruhsal sağlık 1.ay	50,88±12,56$_b$	52,38±16,88	62,00±15,11$_a$	**3,913/0,025***
Ruhsal sağlık 3.ay	50,88±12,56$_b$	52,54±16,73	61,50±15,10$_a$	**3,534/0,035***
F_1/p	**24,729/0,000*** **Tö<T1,T2**	1,904/0,173	**5,614/0,011*** **Tö<T1,T2**	
Sosyal işlevsellik TÖ	31,77±17,67	43,75±19,15	57,29±26,04	**8,648/0,000***
Sosyal işlevsellik 1.ay	50,52±11,93$_b$	58,33±15,93$_b$	71,35±21,64$_a$	**9,226/0,000***
Sosyal işlevsellik 3.ay	48,96±11,01$_b$	59,38±15,31	69,79±21,78$_a$	**9,413/0,000***
F_1/p	**14,080/0,000*** **Tö<T1,T2**	**10,573/0,001*** **Tö<T1,T2**	**3,862/0,037*** **Tö<T1,T2**	
Ağrı TÖ	28,33±13,30	32,50±15,79	30,10±18,50	0,410/0,665
Ağrı 1.ay	47,19±5,96	49,38±14,28	55,94±16,97	2,831/0,066
Ağrı 3.ay	41,77±9,31$_b$	50,52±11,98	56,77±17,27$_a$	**7,738/0,001***
F_1/p	**31,471/0,000*** **Tö<T1>T2**	**21,475/0,000*** **Tö<T1,T2**	**20,476/0,000*** **Tö<T1,T2**	
Genel sağlık algısı TÖ	40,63±14,32	41,88±15,09	39,38±15,42	0,168/0,846
Genel sağlık algısı 1.ay	56,04±8,21	55,21±8,91	55,00±19,05	0,043/0,958
Genel sağlık algısı 3.ay	56,13±8,26	56,88±7,63	54,38±18,67	0,249/0,780
F_1/p	**23,868/0,000*** **Tö<T1,T2**	**16,387/0,000*** **Tö<T1,T2**	**8,235/0,002*** **Tö<T1,T2**	

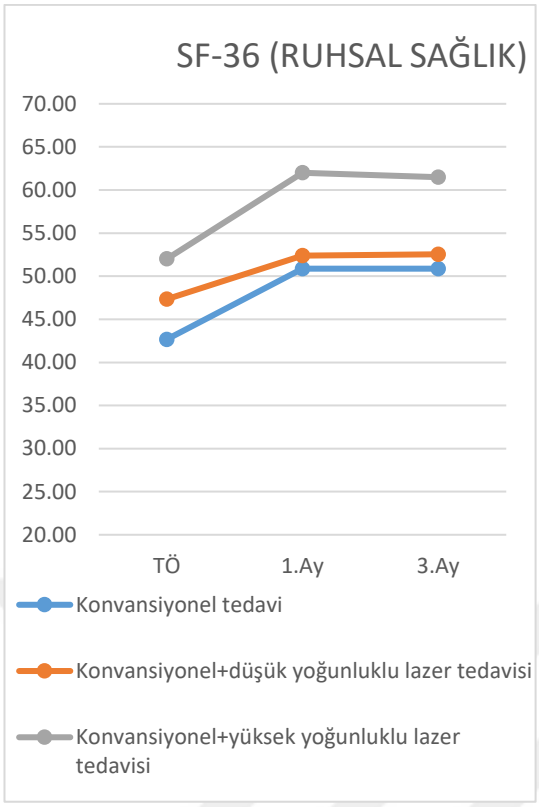
TÖ: tedavi öncesi T1 :1.ay T2: 3.ay

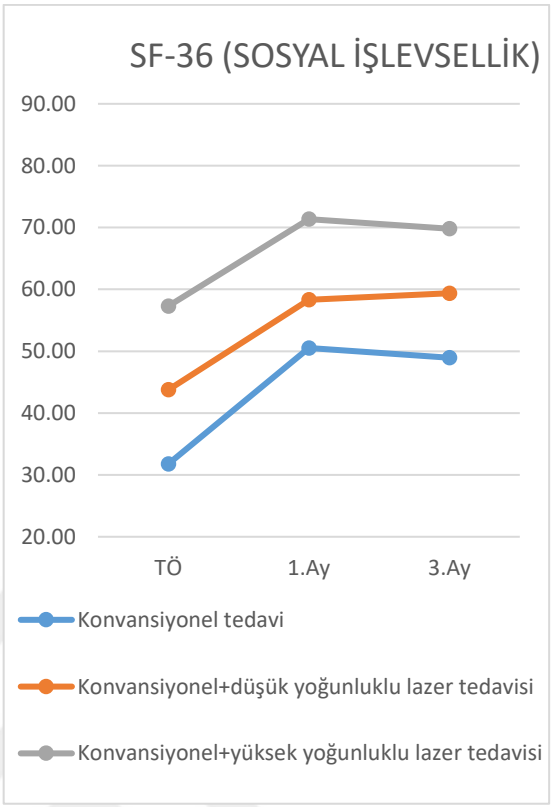
a,b: grupların ortalamaları arasındaki farklılıkları gösterir (a=en yüksek).

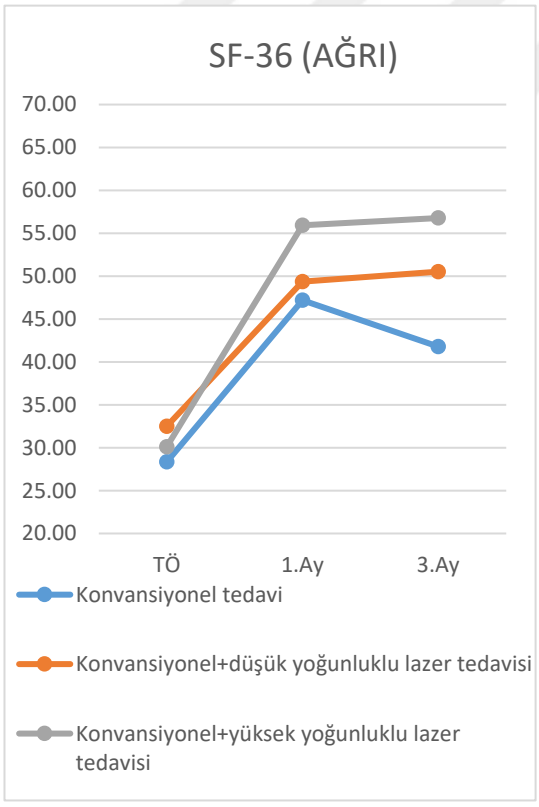
F_1:Repeated Measures ANOVA testi, F_2:One-way ANOVA t testi:p<0,05*

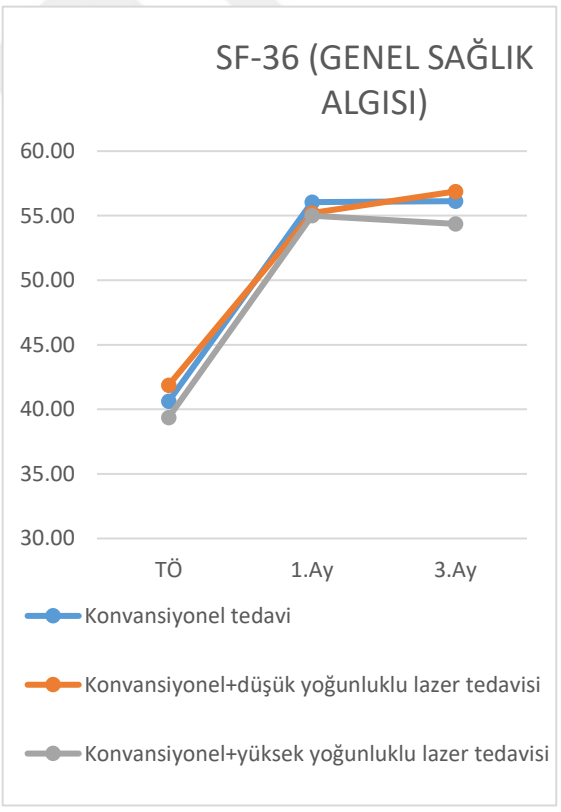
Şekil 7: Tedavi gruplarına göre SF-36 skorları karşılaştırılması




SF-36 (RUHSAL SAĞLIK)
70.00
65.00
60.00
55.00
50.00
45.00
40.00
35.00
30.00
25.00
20.00
TÖ
1.Ay
3.Ay
Konvansiyonel tedavi
Konvansiyonel+düşük yoğunluklu lazer tedavisi
Konvansiyonel+yüksek yoğunluklu lazer tedavisi


SF-36 (SOSYAL İŞLEVSELLİK)
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
TÖ
1.Ay
3.Ay
Konvansiyonel tedavi
Konvansiyonel+düşük yoğunluklu lazer tedavisi
Konvansiyonel+yüksek yoğunluklu lazer tedavisi


SF-36 (AĞRI)
70.00
65.00
60.00
55.00
50.00
45.00
40.00
35.00
30.00
25.00
20.00
TÖ
1.Ay
3.Ay
Konvansiyonel tedavi
Konvansiyonel+düşük yoğunluklu lazer tedavisi
Konvansiyonel+yüksek yoğunluklu lazer tedavisi


SF-36 (GENEL SAĞLIK ALGISI)
60.00
55.00
50.00
45.00
40.00
35.00
30.00
TÖ
1.Ay
3.Ay
Konvansiyonel tedavi
Konvansiyonel+düşük yoğunluklu lazer tedavisi
Konvansiyonel+yüksek yoğunluklu lazer tedavisi

One-way ANOVA testi sonucunda, gruplar arasında TÖ, 1.ay ve 3.aydaki yürüme mesafesi skoru bakımından, 3.aydaki ağrı skoru bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi ya da konvansiyonel tedavi+LLLT alanların tedavi öncesi, 1.ay ve 3.ay yürüme mesafesi ortalaması konvansiyonel tedavi+HILT alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi alanların 3.ay ağrı ortalaması konvansiyonel tedavi+LLLT ya da konvansiyonel tedavi+HILT alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Repeated Measures ANOVA testi sonucunda, zamanlar arasında her grup için yürüme mesafesi ve ağrı skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanlarda TÖ yürüme mesafesi ve ağrı skorları ortalaması 1.aydakine göre anlamlı derecede daha yüksek ve 1.aydaki yürüme mesafesi ve ağrı skorları ortalaması 3.aydakine göre anlamlı derecede daha düşüktür. Konvansiyonel tedavi+LLLT ya da Konvansiyonel tedavi+HILT alanların tedavi öncesi yürüme mesafesi ve ağrı skorları ortalaması 1.aydakine göre anlamlı derecede daha yüksektir.(Tablo 6)

Tablo 10. Tedavi gruplarına göre yürüme mesafesi ve ağrı skorları karşılaştırılması

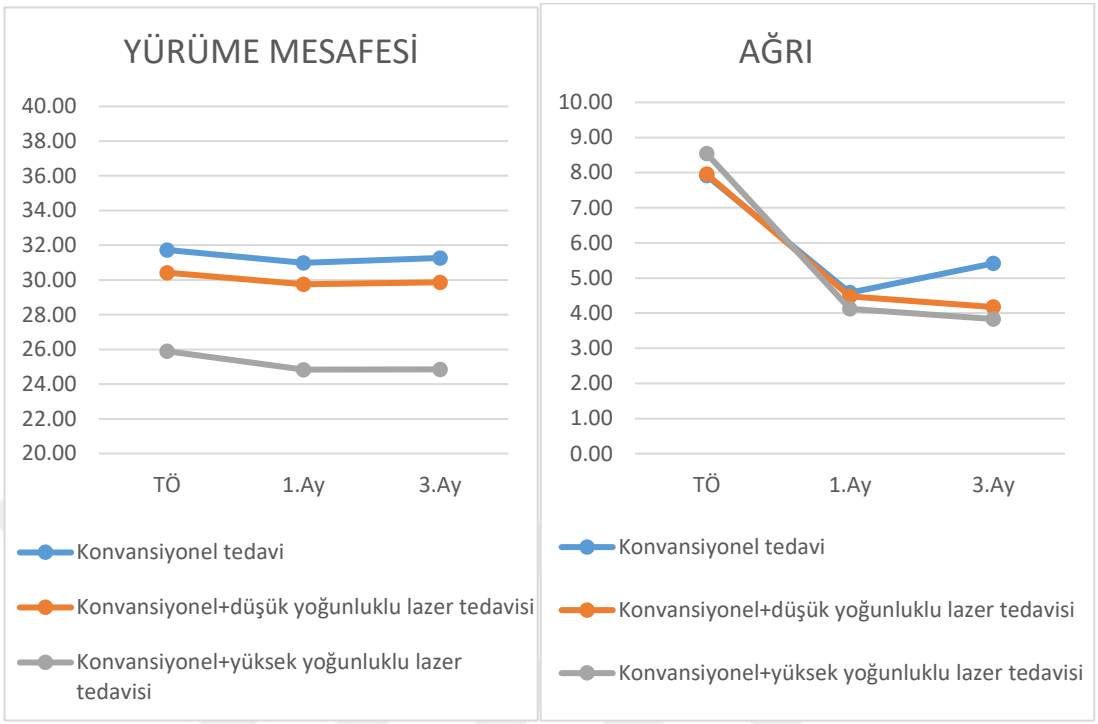
	Konvansiyonel tedavi (n=24)	**Konvansiyonel tedavi + LLLT (n=24)**	**Konvansiyonel tedavi +HILT (n=24)**	**F_2/p**
	ort±SS	**ort±SS**	**ort±SS**	
Yürüme mesafesi TÖ	31,73±6,98$_a$	30,42±6,00$_a$	25,90±5,36$_b$	**5,932/0,004***
Yürüme mesafesi1.ay	30,99±6,51$_a$	29,75±5,68$_a$	24,84±5,20$_b$	**7,466/0,001***
Yürüme mesafesi 3.ay	31,26±6,62$_a$	29,87±5,79$_a$	24,85±5,19$_b$	**7,839/0,001***
F_1/p	**8,424/0,002*** **Tö>T1<T2**	**19,523/0,000*** **Tö>T1,T2**	**8,716/0,002*** **Tö>T1,T2**	
Ağrı TÖ	7,92±1,44	7,96±1,40	8,54±1,10	1,673/0,195
Ağrı 1.ay	4,58±1,64	4,48±1,16	4,13±1,45	0,669/0,515
Ağrı 3.ay	5,42±1,53$_a$	4,17±1,07$_b$	3,83±1,37$_b$	**9,230/0,000***
F_1/p	**64,572/0,000*** **Tö>T1<T2**	**58,708/0,000*** **Tö>T1,T2**	**14,165/0,000*** **Tö>T1,T2**	

TÖ: tedavi öncesi T1: 1.ay T2: 3.ay

a,b: grupların ortalamaları arasındaki farklılıkları gösterir (a=en yüksek).

F_1:Repeated Measures ANOVA testi, F_2:One-way ANOVA t testi:p<0,05*

Şekil 8: Tedavi gruplarına göre yürüme mesafesi ve ağrı skorları karşılaştırılması



One-way ANOVA testi sonucunda, gruplar arasında TÖ ve 3.aydaki ağrı skoru bakımından, TÖ, 1.ay ve 3.aydaki günlük yaşam aktiviteleri skoru bakımından, TÖ ve 3.aydaki Lequesne indeksi skoru bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanların TÖ ağrı ortalaması konvansiyonel tedavi+LLLT alanlara göre ve konvansiyonel tedavi alanların 3.ay ağrı ortalaması konvansiyonel tedavi+LLLT ya da konvansiyonel tedavi+HILT alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi alanların 1.ay günlük yaşam aktiviteleri ortalaması konvansiyonel tedavi+HILT alanlara göre ve konvansiyonel tedavi alanların TÖ ve 3.ay günlük yaşam aktiviteleri ortalaması konvansiyonel tedavi+LLLT ya da konvansiyonel tedavi+HILT alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Konvansiyonel tedavi alanların TÖ ve 3.ay Lequesne indeksi ortalaması konvansiyonel tedavi+LLLT ya da konvansiyonel tedavi+HILT alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Repeated Measures ANOVA testi sonucunda, zamanlar arasında her grup için ağrı, yürüme mesafesi, günlük yaşam aktiviteleri ve Lequesne indeksi skorları

bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanlarda TÖ, yürüme mesafesi, günlük yaşam aktiviteleri ve Lequesne indeksi skorları ortalaması 1.aydakine göre anlamlı derecede daha yüksek ve 1.aydaki ağrı, yürüme mesafesi, günlük yaşam aktiviteleri ve Lequesne indeksi skorları ortalaması 3.aya göre anlamlı derecede daha düşüktür. Konvansiyonel tedavi+LLLT alanların TÖ ağrı, yürüme mesafesi, günlük yaşam aktiviteleri ve Lequesne indeksi skorları ortalaması 1.aydakine göre anlamlı derecede daha yüksek ve 1.aydaki ağrı, yürüme mesafesi, günlük yaşam aktiviteleri ve Lequesne indeksi skorları ortalaması 3.aydakine göre anlamlı derecede daha düşüktür. Konvansiyonel tedavi+HILT alanların TÖ dönemdeki ağrı, yürüme mesafesi, günlük yaşam aktiviteleri ve Lequesne indeksi skorları ortalaması 1.aydakine göre anlamlı derecede daha yüksektir.(Tablo 7)

Tablo 11. Tedavi gruplarına göre LEQUESNE indeksi skorları karşılaştırılması

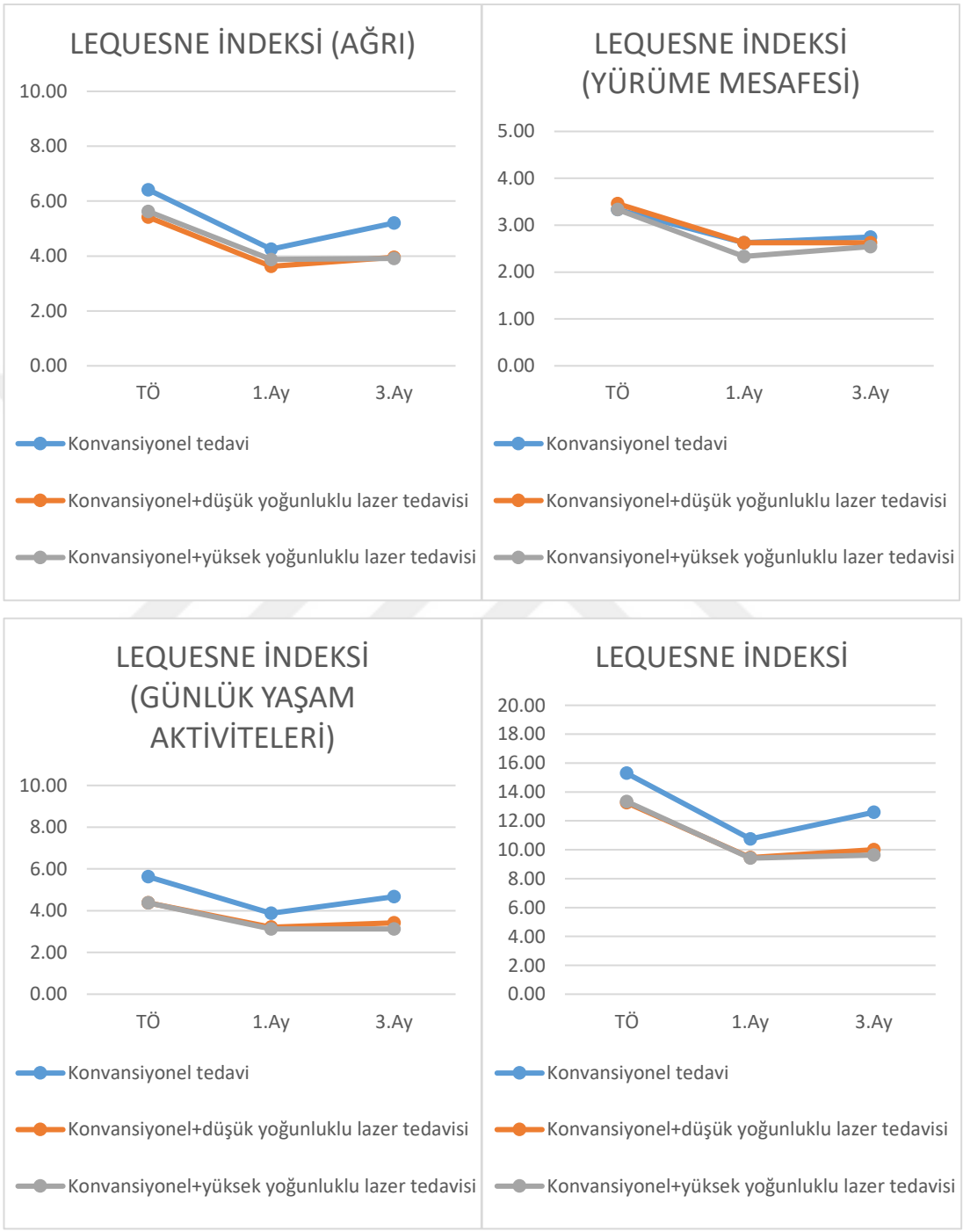
	Konvansiyonel tedavi (n=24)	**Konvansiyonel tedavi +LLLT (n=24)**	**Konvansiyonel tedavi+ HILT (n=24)**	**F_2/p**
	ort±SS	**ort±SS**	**ort±SS**	
Ağrı TÖ	6,42±1,38$_a$	5,42±1,59$_b$	5,63±1,38	**3,173/0,048***
Ağrı 1.ay	4,25±0,99	3,63±1,56	3,88±1,36	1,357/0,264
Ağrı 3.ay	5,21±1,25$_a$	3,96±1,33$_b$	3,92±1,32$_b$	**7,642/0,001***
F_1/p	**42,333/0,000***	**35,387/0,000***	**18,372/0,000***	
	Tö>T1<T2	**Tö>T1<T2**	**TÖ>T1,T2**	
Yürüme mesafesi TÖ	3,33±1,34	3,46±1,44	3,33±1,46	0,062/0,940
Yürüme mesafesi 1.ay	2,63±0,97	2,63±1,41	2,33±1,27	0,449/0,640
Yürüme mesafesi 3.ay	2,75±1,07	2,63±1,41	2,54±1,22	0,172/0,843
F_1/p	**10,359/0,001***	**41,071/0,000***	**6,288/0,007***	
	Tö>T1,T2	**Tö>T1,T2**	**Tö>T1,T2**	
Günlük yaşam aktiviteleri TÖ	5,63±1,38$_a$	4,38±1,01$_b$	4,38±0,65$_b$	**11,220/0,000***
Günlük yaşam aktiviteleri 1.ay	3,88±0,61$_a$	3,21±1,02	3,13±1,39$_b$	**3,624/0,032***
Günlük yaşam aktiviteleri 3.ay	4,67±1,01$_a$	3,42±0,97$_b$	3,13±1,19$_b$	**14,278/0,000***
F_1/p	**30,976/0,000***	**38,798/0,000***	**12,758/0,000***	
	Tö>T1<T2	**Tö>T1<T2**	**Tö>T1,T2**	
Leguesne indeksi TÖ	15,29±3,14$_a$	13,25±3,11$_b$	13,33±2,65$_b$	**3,620/0,032***
Leguesne indeksi 1.ay	10,75±1,98	9,46±2,98	9,42±2,80	2,006/0,142
Leguesne indeksi 3.ay	12,58±2,38$_a$	10,00±2,70b	9,63±2,50$_b$	**9,732/0,000***
F_1/p	**43,308/0,000***	**81,265/0,000***	**23,236/0,000***	
	Tö>T1<T2	**Tö>T1<T2**	**Tö>T1,T2**	

TÖ: tedavi öncesi T1: 1.ay T2: 3.ay

a,b: grupların ortalamaları arasındaki farklılıkları gösterir (a=en yüksek).

F_1:Repeated Measures ANOVA testi, F_2:One-way ANOVA t testi:p<0,05*

Şekil 9: Tedavi gruplarına göre LEQUESNE indeksi skorları karşılaştırılması



One-way ANOVA testi sonucunda, gruplar arasında 1.ay ve 3.aydaki medial kıkırdak kalınlığı skoru bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi+HILT alanların 1.ay ve 3.aydaki medial kıkırdak kalınlığı skoru ortalaması konvansiyonel tedavi alanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir.

Repeated Measures ANOVA testi sonucunda, zamanlar arasında her grup için medial, lateral ve median kıkırdak kalınlığı skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, konvansiyonel tedavi alanlarda, konvansiyonel tedavi+LLLT alanlarda ve konvansiyonel+HILT alanlarda TÖ medial, lateral ve median kıkırdak kalınlığı skorları ortalaması 1.aydakine göre anlamlı derecede daha düşük ve 1.aydaki medial, lateral ve median kıkırdak kalınlığı skorları ortalaması 3.aydakine göre anlamlı derecede daha yüksektir.(Tablo 8)

Tablo 12. Tedavi gruplarına göre Medial, Lateral ve Median Kıkırdak Kalınlığı skorları karşılaştırılması

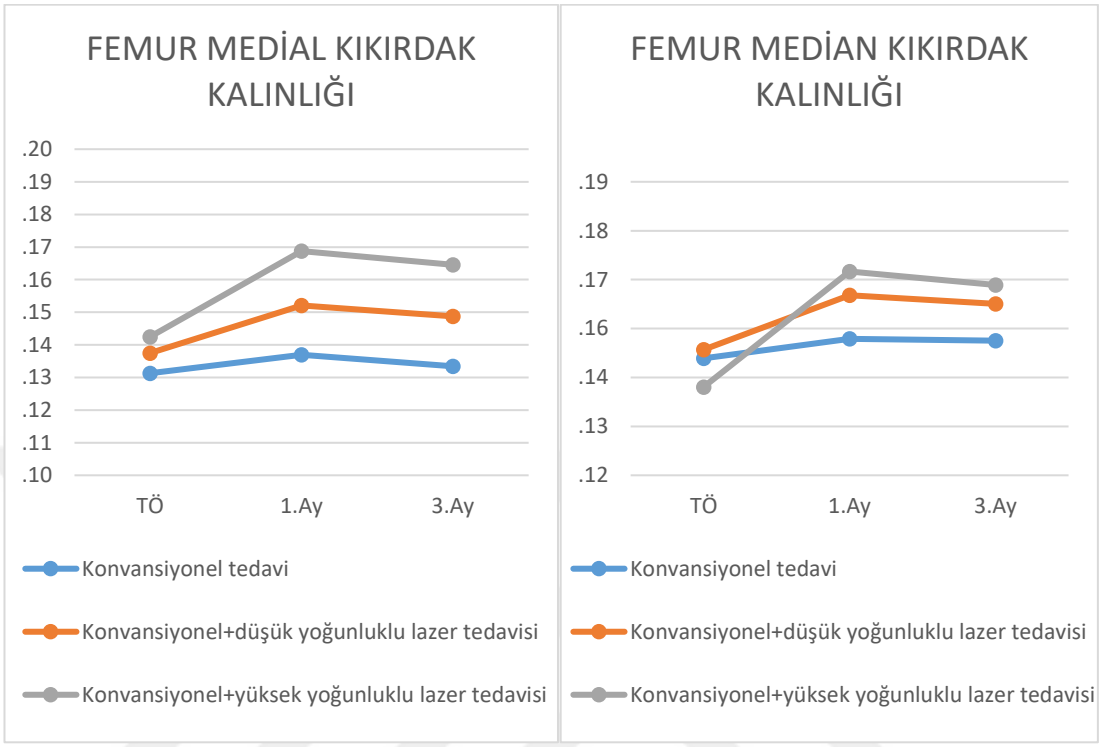
	Konvansiyonel tedavi (n=24)	**Konvansiyonel tedavi + LLLT (n=24)**	**Konvansiyonel tedavi+ HILT (n=24)**	**F_2/p**
	ort±SS	**ort±SS**	**ort±SS**	
Medial TÖ	0,13±0,03	0,14±0,04	0,14±0,04	0,542/0,584
Medial 1.ay	0,14±0,03$_b$	0,15±0,03	0,17±0,04$_a$	**4,793/0,011***
Medial 3.ay	0,13±0,04$_b$	0,15±0,03	0,16±0,04$_a$	**4,496/0,015***
F_1/p	**10,109/0,001*** **Tö<T1>T2**	**58,673/0,000*** **Tö<T1>T2**	**192,242/0,000*** **Tö<T1>T2**	
Lateral TÖ	0,15±0,03	0,15±0,03	0,14±0,04	0,452/0,638
Lateral 1.ay	0,15±0,03	0,16±0,03	0,17±0,04	1,453/0,241
Lateral 3.ay	0,15±0,03	0,16±0,03	0,17±0,04	1,019/0,366
F_1/p	**9,625/0,001*** **Tö<T1>T2**	**31,195/0,000*** **Tö<T1>T2**	**229,745/0,000*** **Tö<T1>T2**	
Median TÖ	0,16±0,05	0,18±0,05	0,16±0,05	1,096/0,340
Median 1.ay	0,16±0,05	0,19±0,05	0,18±0,05	1,685/0,193
Median 3.ay	0,16±0,04	0,19±0,05	0,18±0,05	1,313/0,276
F_1/p	**14,232/0,000*** **Tö<T1>T2**	**32,222/0,000*** **Tö<T1>T2**	**111,109/0,000*** **Tö<T1>T2**	

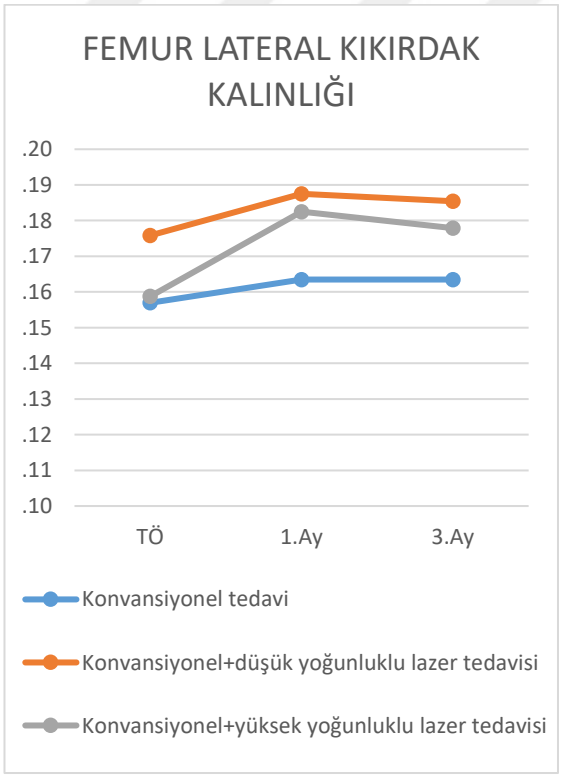
TÖ: tedavi öncesi T1: 1.ay T2: 3.ay

a,b: grupların ortalamaları arasındaki farklılıkları gösterir (a=en yüksek).

F_1:Repeated Measures ANOVA testi, F_2:One-way ANOVA t testi:p<0,05*

Şekil 10: Tedavi gruplarına göre Medial, Lateral ve Median Kıkırdak Kalınlığı skorları karşılaştırılması





5. TARTIŞMA

Bu çalışmada diz OA tedavisinde HILT ve LLLT tedavisinin konvansiyonel tedaviye üstünlüklerini araştırmak; HILT ve LLLT tedavilerinin; ağrı skorları, fonksiyonel skorlar, yürüme mesafesi, yaşam kalitesi ve femur kıkırdak kalınlığına etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Çalışmamızda diz osteoartriti tedavi modalitelerinden olan lazer tedavisinin etkinliği ağrı skorları, fonksiyonel skorlar, yürüme mesafesi, yaşam kalitesi ve ultrasonografi ile femur kıkırdak kalınlığının ölçülmesi ile değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda incelenen hasta gruplarının yaş ortalaması 57,9 yıl, hastaların % 69,4'ü kadın, % 30,6'sı erkekti. Diz OA'sında HILT etkinliğinin değerlendirildiği Angelova ve ark. larının yaptığı çalışmada yaş ortalaması 64,71 yıl; hastaların %66,6 'sı kadın, %31,4' ü erkekti. (26) Düşük yoğunluklu lazer tedavisinin etkinliğiini değerledirildiği Braghin ve ark.larının yaptığı çalışmada yaş ortalaması 60,5 yıl; hastaların %84'ü kadın, %16'sı erkekti (129).

Diz OA'sında ağrı en önemli semptomlardan biridir. Çalışmamızda hastaların istirahat ve hareket sırasındaki ağrı düzeyleri , VAS ile değerlendirildiğinde; her 3 tedavi grubunda da tedavi öncesine göre, tedavi bitiminde ve 3. ay kontrolünde istirahatle ve hareketle olan VAS skorlarında istatiksel olarak anlamlı azalma saptandı.Bir diğer ifadeyle LLLT ve HILT'in ağrı üzerine kısa ve uzun dönemde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Lazer tedavi gruplarında 3.ayda ölçülen istirahatle VAS skorları tedavi bitimine göre değişiklik göstermezken, konvansiyonel tedavi grubunda 3.ay VAS skorları tedavi bitimine göre daha yüksek saptandı. Bu veriye göre lazer tedavisinin ağrı üzerine etkinliğinin konvansiyonel tedaviden daha uzun sürdüğünü söyleyebiliriz. Bu konuda literatürdeki çalışmaları gözden geçirdiğimizde de lazer tedavisinin etkinliğinin konvansiyonel tedaviden daha uzun sürdüğünü görmekteyiz.Diz OA'sında HILT değerlendirildiği KIM ve ark.larının yaptığı bir çalışmada; hastalar 2 gruba ayrılmış, 4 hafta boyunca haftada 3 gün bir gruba konvansiyonel tedavi (sıcak paket, interferansiyel akım, ultrason) diğer gruba konvansiyonel tedavi+HILT uygulanmış. Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi

uygulanan grupta 4 hafta sonunda VAS değerlerinde daha fazla azalma saptanmış(130) . Angelova ve ark.larının yaptığı bir çalışmada; hastalar randomize ikiye ayrılarak 7 gün boyunca HILT veya plasebo lazer uygulanmış. Her iki grupta da dolorimetri ile ölçülen hareketle, istirahatle ve palpasyonla olan ağrı skorlarında anlamlı azalma saptanmış. Bu azalmanın her iki grupta da 1. ay ve 3. ay kontrolerinde de sürdüğü görülmüş,HILT uygulanan grupta ağrı yüzdesinde azalmanın daha fazla olduğu saptanmış(26). Rashoud ve ark. larının yaptığı diz osteoartritinde akapunktur noktalarına 9 seans LLLT veya plasebo lazer uygulanan bir çalışmada, hastalar tedavi öncesinde, 5.seansta, tedavi bitiminde, tedavi sonrası 6.haftada ve 6. ayda değerlendirilmiş. Her iki grupta da 5.seansta, tedavi bitiminde, tedavi sonrası 6.haftada VAS skorlarında anlamlı azalma saptanmış, bu azalmanın lazer grubunda 6.ayda da devam ettiği görülmüş(131).

Çalışmamızda, 15 metre mesafeden hastanın yürüme hızı ve yürüme sırasındaki VAS skoru değerlendirildi.Her 3 grupta da tedavi öncesine göre tedavi bitiminde ve 3.ay kontrollerinde istatistiksel anlamlı olarak yürüme mesafesinde artma, yürüme sırasındaki VAS skorlarında anlamlı azalma saptandı. Lazer tedavisi alan gruplar konvasiyonel tedavi alan gruba göre etkin bulundu. Lazer gruplarında 3.ay kontrollerinde yürüme mesafesinde artma ve yürüme sırasında ölçülen VAS skorunda azalma devam etmekteydi. Bir başka ifade ile diz OA tedavisinde lazer uygulaması ile ağrı skorlarında azalmanın yanısıra yürüme mesafesinde artış sağlanmaktadır. Literatüre baktığımızda HILT ve LlLT ile yapılan çalışmalarda da ağrı ve yürüme mesafesi üzerine çalışmamaızda ki ile benzer sonuçlar bildirilmiştir.Gur ve ark.larının diz OA'da 904 nm dalga boyundaki LLLT etkinliğini değerlendirdiği çalışmada; hastalar 3 gruba ayrılıp 10 seans boyunca 1.gruba 3 J LLLT+egzersiz tedavisi, 2.gruba 2 J LLLT + egzersiz tedavisi, 3. gruba plasebo lazer+egzersiz tedavisi uygulanmış. Hastalar tedavi öncesi, 4. hafta,8. hafta ve tedavi bitminden 12 hafta sonra değerlendirilmiş. Lazer tedavi gruplarında tüm değerlendirmelerde ağrısız yürüme süresi ve mesafesinde artma saptanmış(132). Nazari ve ark.larının yaptığı çalışmada; HILT+egzersiz tedavisi uygulanan grupta 12.haftada 6 metre yürüme testindeki iyileşme, konvansiyonel tedavi (Ultrason+TENS+egzersiz) ve egzersiz tedavisi alan gruba göre anlamlı bulunmuş. 6. haftada konvasiyonel tedavi ve HILT grubunda, egzersiz tedavisi grubuna göre anlamlı iyileşme saptanırken birbirleri arasında anlamlı

fark saptanmamış. Yine aynı çalışmada hastalar zamanlı kalk ve yürü testi ile değerlendirilmiş; 4.haftada konvasiyonel tedavi ve HILT grubunda, egzersiz tedavisi grubuna göre anlamlı iyileşme saptanmış. 12.haftada HILT grubunda gelişme görülürken, diğer gruplarda değişiklik bildirilmemiştir (118).

Lazer tedavisi, sinovyal membranda rejenerasyonu sağlayarak, kondrosit proliferasyonunu artırır(112). Lazer tedavisinin bu yönden etkinliğini ortaya koymak için hastalar eklem hareket açıklığı yönünden değerlendirildi. Çalışmamızda her grup için tedavi öncesi eklem hareket açıklık ölçümleri 1.ay döneme göre anlamlı derecede daha düşük iken 1.ay dönemdeki eklem hareket açıklık ölçümleri 3.ay döneme göre farklı bulunmadı, eklem hareket açıklığının korunduğu görüldü. Sonuç olarak bu çalışmanın verilerine göre lazer tedavisi ile erken dönemde eklem hareket açıklığında artış sağlanmakla birlikte bu etki uzun dönemde devam etmemektedir. Rashoud ve ark. larının yaptığı diz OA'da LLLT etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada; gruplar arası kısa dönemde eklem hareket açıklığı ölçümünde fark saptanmazken,bizim verilerimizden farklı olarak 6. ayda lazer tedavisi alan grupta eklem hareket açıklığında anlamlı düzelme saptanmış(131). Yine Alfredo ve ark.larının yaptığı LLLT etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, lazer grubu ve plasebo lazer grubu arasında pasif eklem hareket açıklığında tedavi bitiminde, tedavi sonrası 3. ve 6.ay kontrolünde anlamlı fark saptanmamış(25). Nazari ve ark.larının diz OA'da HILT, konvansiyonel tedavi ve egzersiz tedavisini değerlendirdiği bir çalışmada; 1. gruba 30 Hz frekansta, 5W gücünde ve toplam enerji düzeyi 2400 J olan HILT + egzersiz , 2. gruba TENS+ultrason (1 w/cm2)+egzersiz, 3.gruba sadece egzersiz tedavisi uygulanmış. Her üç grupta da diz fleksiyon eklem hareket açıklığında iyileşme saptanmış; iyileşme en çok HILT uygulanan grupta saptanmış (118). Çalışmamızda ve benzer çalışmalarda tüm gruplarda EHA ölçümlerinde anlamlı iyileşme olmasının hastalara uygulanan fizik tedavi modalitelerinin yanında düzenli egzersiz programı uygulanması ile ilgili olabileceğini düşünmekteyiz.

WOMAC, diz OA'lı hastaların değerlendirilmesi için yaygın olarak kullanılan geçerli bir yöntemdir. Yüksek WOMAC değerleri ağrı ve sertlik/tutuklulukta artış, fiziksel fonksiyonda bozulma ileilişkilidir.

Kheshie ve ark.larının yaptığı çalışmada; 53 hasta randomize olarak 3 gruba ayrılmış. Haftada 2 gün, 6 hafta boyunca 1. gruba HILT+egzersiz, 2. gruba LLLT+ egzersiz ve 3. gruba plasebo lazer+egzersiz tedavisi uygulanmış. Tedavi etkinlikleri VAS ve WOMAC skoru ile değerlendirilmiş. Her 3 grupta da WOMAC skoru azalmış, 1. Gruptaki hastaların WOMAC tutukluk skorlarında diğer 2 gruba göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış.Egzersiz tedavisine ek olarak lazer terapi tedavisi , özellikle HILT, uygulanmasının ağrıyı azaltmada daha potent etki sağlayıp, fonksiyonel gelişmeyi desteklediği ileri sürülmüş(27). Tascioglu ve ark.larının yaptığı, LLLT etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada; 60 hasta 3 gruba ayrılmış.10 seans boyunca(haftada 5 gün ,2 hafta) 1. gruba 830 nm dalga boyunda 3J/her ağrılı noktaya, 2.gruba 830 nm dalga boyunda 3J/her ağrılı noktaya olacak şekilde LLLT ve 3.gruba plasebo lazer tedavisi uygulanmış. 3 grupta da 3.hafta ve 6.ay kontrollerinde WOMAC skorlarında(tüm alt gruplarda) minimal gelişme gözlenmiş, gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamış(133). Yine Alfredo ve ark.larının yaptığı LLLT ve plasebo lazer tedavisinin karşılaştırıldığı çalışmada; gruplar arasında tedavi bitiminde,3.ay ve 6. ay kontrollerinde WOMAC skorlarında istatistiksel anlamlı fark saptanmamış(25).

Çalışmamızda her 3 grupta da WOMAC skoru ve alt grup değerlerinde tedavi öncesine göre tedavi bitiminde ve 3. ay değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmış; lazer tedavi gruplarında tutukluk ve fiziksel fonksiyon alt gruplarında düzelmenin 1.ay ve 3.ay arasında anlamlı olduğu saptanmıştır.Lazer tedavi grupları konvansiyonel tedavi grubuna göre daha etkin bulunmuştur.Çalışmalarda lazer tedavisinin WOMAC skoruna etkisinde farklı sonuçlar elde edilmesinin uygulanan lazer modalitesi, dozu ve dalga boyu ile ilgili farklılıklardan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Lequesne indeksi OA'lı hastalarda ağrı, maksimum yürüme mesafesi ve günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren 3 alt başlıktan oluşan bir değerlendirme ölçütüdür

Fukuda ve ark.larının diz OA'da LLLT ve pasebo lazer tedavisini değerlendirdiği bir çalışmada; haftada 3 kez, toplam 9 seans boyunca 904 nm lazer ile 60 mW gücünde, 3.0 J enerj ile tedavi uygulanmış. Lazer tedavisi grubunda Lequesne

indeksinde tedavi bitiminde anlamlı düzelme saptanmış(134). Helianthi ve ark.larının yaptığı dize uygulanan 785 nm dalga boyunda, 50 mW gücünde LLLT ve plasebo lazerin karşılaştırıldığı çalışmada; 4.seans, 9. Seans ve tedavi bitiminden 2 hafta sonra olan değerlendirmelerde lazer grubunda Lequesne indekslerinde anlamlı iyileşme saptandı(135). Liao ve ark.larının diz OA'da LLLT (730 nm dalga boyunda 50 mW gücünde ve 830 nm dalga boyunda 30 mW gücünde, maksimum kümülatif enerji 216 J) ve plasebo lazer tedavisini karşılaştırdığı çalışmada; lazer tedavisi grubunda tedavi bitiminden sonra 1.hafta, 2.hafta, 3. hafta ve 4.hafta kontrollerinde Lequesne indekslerinde istatistiksel anlamlı iyileşme saptanmış (136). Gworys ve ark.larının yaptığı 4 grup hastayı içeren çalışmada; 1. gruba LLLT (810 nm dalga boyu 12.7 J/ cm^2), 2.gruba HILT (1100 mW 6.21 J/cm^2) ,3. gruba HILT (1100 m W 3.28 J/cm^2), 4. gruba plasebo lazer tedavisi uygulanmış. Her 3 lazer grubunda da plasebo grubuna göre Lequesne indeksinde istatistiksel anlamlı düzelme saptanmış; en fazla gelişme grup 2 de görülmüş (137).

Çalışmamızda literatür ile benzer şekilde her 3 grupta da tedavi öncesine göre tedavi bitiminde ve 3.ay kontrolünde Lequesne indeksi ve ağrı, yürüme mesafesi,günlük yaşam aktiviteleri alt gruplarında istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı. Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi alan grupta 3.ay kontrolünde düzelmenin devam ettiği görülüp, diğer gruplara göre daha etkin bulundu.

Çalışmamızda yaşam kalitesinin saptanması ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesi için genel sağlık ölçeklerinden SF-36 kullanılmıştır. Her 3 grupta da tedavi öncesine göre tedavi bitiminde ve 3.ay kontrollerinde SF-36 alt grupları olan fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, sosyal işlevsellik, ağrı ve genel sağlık algısında istatiksel olarak anlamlı derecede artış saptandı. Vitalite ve ruhsal sağlık alt gruplarında konvansiyonel tedavi ve HILT grubunda tedavi öncesine göre tedavi bitiminde ve 3.ay kontrollerinde istatiatiksel olarak anlamlı fark saptandı. Tedavi bitimi ve 3. ay kontrolleri karşılaştırıldığında; fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, sosyal işlevsellik, genel sağlık algısı alt gruplarında her 3 grupta da düzelmenin devam ettiği görüldü. Fiziksel fonksiyon ve ağrı alt gruplarındaki düzelme lazer tedavi gruplarında devam etmekteydi. Vitalite alt grubundaki düzelme HILT grubunda; ruhsal sağlık alt grubundaki düzelme ise konvansiyonel tedavi ve HILT grubunda devam etmekte olarak saptandı.Yüsek yoğunluklu lazer tedavisi diğer

gruplara göre etkin bulundu; tedavi öncesine göre tedavi bitiminde ve 3.ay kontrollerinde SF-36 tüm alt gruplarında istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı ve tedavi bitimi ile 3.ay kontrol değerleri karşılaştırıldığında anlamlı düzelmenin devam ettiği görüldü.

Leal-Junior ve ark.larının nonspesifik diz ağrısında LLLT etkinliğini değerlendirdiği bir çalışmada; LLLT 905 nm laser ve 875 ile 640 nm LEDs kullanılmış. SF-36 fiziksel komponent alt skorları(fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı ve genel sağlık algısı) lazer tedavisi ve plasebo lazer tedavisi gruplarının her ikisinde de tedavi bitiminde ve 1.ay kontrollerinde tedavi öncesine göre istatistiksel anlamlı değişiklik saptanmış. Mental komponentlerde (emosyonel rol güçlüğü, vitalite, ruhsal sağlık, sosyal işlevsellik) her iki grupta da anlamlı gelişme saptanmamış.Bu durum çalışmaya dahil edilen hastalarda akut ve kronik ağrı ayrımı yapılmaması ile ilişkilendirilmiş(138).

Kaydok ve ark.larının lateral epikondilit tedavisinde HILT ve LILT etkinliğini karşılaştırdığı bir çalışmada; SF-36 tüm alt gruplarında her iki grupta da tedavi öncesine göre istatistiksel anlamlı artış saptanmış. SF-36 fiziksel komponentlerinde(fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı ve genel sağlık algısı) ölçülen değerler yüksek yoğunluklu lazer tedavisi grubunda düşük yoğunluklu lazer tedavisi grubuna göre anlamlı derecede yüksek saptanmış(139). Yılmaz ve ark.larının subakromiyal impigiment sendromunda HILT ve plasebo lazer kısa ve uzun dönem etkinliğinin karşılaştırdığı çalışmada gruplara haftada 5 gün toplam 15 seans tedavi uygulanmış. Tedavi öncesine göre tedavi bitiminden sonraki 3. ve 12. haftada HILT grubunda tün SF-36 ölçümleri tüm alt gruplarında anlamlı iyileşme saptanırken; plasebo lazer tedavisi alan grupta tedavi bitiminden sonraki 3. haftada ruhsal sağlık hariç diğer alt gruplarda, tedavi bitiminden sonraki 12.haftada ise fiziksel fonksiyon, vitalite, ağrı alt gruplarında anlamlı düzelme saptanmış. Tedavi bitiminden sonraki 3.hafta ve 12. hafta değerleri gruplarda karşılaştırıldığında, SF-36 değerlerinde HILT grubunda daha fazla iyileşme saptanmış (140).

Literatürde diz OA tedavisinde HILT ve LLLT etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmalarda; yaşam kalitesinin SF-36 ile değerlendirilmesine rastlayamadık.

Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar, HILT'in literatürde kas iskelet sistemi hastalıklarında değerlendirildiği çalışmalardaki SF-36 değerleri ile uyumlu bulundu.

Literatürde lazer tedavilerinin femur kıkırdak kalınlığı üzerine etkilerinin ultrasonografi ile değerlendirildiği limitli sayıda çalışma mevcuttur. Alayat ve ark.larının diz OA'da HILT etkilerini değerlendirdiği çalışmada; hastalar 3 gruba ayrılarak haftada 2 gün 6 hafta boyunca 1. gruba HILT +glukozamin/kondrotin sülfat+egzersiz, 2. gruba glukozamin/kondrotin sülfat+egzersiz, 3. gruba plasebo lazer +egzersiz tedavisi uygulanmış. Hastalar tedavi bitiminde ve tedavi bitiminden 3 ay sonra değerlendirildiğinde; 3 grupta da lateral ve medial femur kıkırdak kalınlığı değerlerinde anlamlı farklılık saptanamamış(141). Akaltun ve ark.larının diz OA tedavisinde HILT değerlendirdiği çalışmada; 1064 nm dalga boyundaki HILT'in analjezik ve biyostimulan(sırasıyla 12 J/m2 ve 120 J/cm2) modları toplam 10 seans kullanmış. Plasebo lazer grubu ile karşılaştırıldığında her iki grupta da femur kıkırdak kalınlığında tedavi bitiminde öncesine göre anlamlı düzeyde artış saptanmış. Tedavi bitiminden 6 hafta sonra olan değerlendirmelerde HILT grubunda femur kıkırdak kalınlık ölçümlerinde istatistiksel anlamlı artışlar görülmüş(119).

Çalışmamızda lazer tedavilerinin kıkırdak üzerine rejeneratif etkilerini değerlendirmek için USG ile femur kıkırdak kalınlığı ölçümleri kullandık. Tüm gruplarda tedavi öncesine göre tedavi bitiminde ve 3. ay kontrollerinde lateral, median ve medial femur kıkırdak kalınlığı ölçümlerinde istatistiksel anlamlı artış saptandı. 1. ay ve 3. ay karşılaştırıldığında artışın devamlılığı istatistiksel olarak anlamlı değildi. Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi grubunda lateral, median ve medial femur kıkırdak kalınlığında artış miktarı diğer gruplara göre daha fazla saptanırken; LLLT grubunda lateral ve median femur kıkırdak kalınlığındaki artış miktarı konvansiyonel tedavi alan gruba göre daha fazla olarak saptandı. Bu durum yüksek yoğunluklu lazerin daha potent ve derin doku ulaşımın fazla olması ile ilişkilendirilebilir.

Çalışmamızın limitasyonları; literatürde lazer tedavisi dozu, uygulama yöntemi ve süresi ile ilglili standardizasyonun olmaması, gruplar arası baseline yürüme mesafesi ve Lequesne indeksleri ile SF-36 alt grubu olan sosyal işlevsellikte farklılık olması ve hastaların uzun dönem tedavi sonuçlarının değerlendirilememesidir.

Literatürde diz OA'da HILT VE LLLT uygulanmasında farklılıklar görülmektedir.

Stausholm ve ark.larının diz OA tedavisinde LLLT etkinliğini değerlendiren 25 çalışma ile yaptığı derlemede; lazer dalga boyu 808-904 nm arasında, her bir noktaya uygulanan enerji yoğunluğu 0.2-8 J arasında, ortalama güç 4-400 mW arasında değişmektedir. Derlemedeki çalışmalarda tedavi uygulanan spot nokta sayısı, haftalık uygulanan seans sayısı,toplam seans sayısı ve takip süresi farklılık göstermektedir(142).

Wyszyn´ska ve ark.larının yaptığı diz OA'da HILT etkinliğini ölçen 6 çalışmayı analiz ettiği derlemede; 5 çalışmada dalga boyu 1064 nm, birinde 808 ve 905 dalga boyunda lazer kullanılmış. Enerji yoğunluğunun 0.51-120 j/cm^2 ve 1 seansta aktarılan toplam enerjinin 1250-3000 J aralığında olduğu görülmüş. Uygulana tedavi seansı 5-12 arasında, tedavi süresi 1-6 hafta arasına ve takip süresi 1-4 ay arasında olarak görülmüş(143).

Çalışmalarda Diz OA'da lazer tedavisi sonuçlarında görülen farklılıklar doz seçimi, uygulama şekli, süresi ve seans sayısının farklılık göstermesi olabilir.

6.SONUÇ

Çalışmamız diz OA'da konvansiyonel tedavi modalitelerine HILT ve LLLT 'nin eklenmesinin iyileşmeye katkısının olduğunu klinik ve sonografik olarak göstermiştir. Lazer tedavilerinin ağrıya etkisi konvansiyonel tedaviden daha uzun sürmekte ve ağrı azaldığından hastaların yürüme mesafesinde artış sağlanmaktadır.Yüsek yoğunluklu lazer tedavisiyle konvansiyonel tedavi ve LLLT'ye göre yaşam kalitesinde daha fazla ve daha uzun süreli artma saptanmaktadır. Lazer tedavilerinin rejeneratif etkileri ile femur kıkırdak kalınlığında daha fazla artış sağlanmaktadır.İki lazer modalitesi arasında etkinlik üstünlüğü belirlemede optimal bir sonuç elde edilememiştir. Literatürde lazer tedavisinin uygulanmasında bir standardizasyon bulunmadığından; kalıcı ağrı azalması ve fonksiyonellik kazanılması için tedavi sıklığı ve rejim belirlenmesi açısından fazla sayıda hasta grupları ile yapılacak ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Corti MC. Epidemiology of osteoarthritis: Prevalence, risk factors and functional impact [Internet]. Vol. 15, Aging Clinical and Experimental Research. Springer International Publishing; 2003 [cited 2021 Mar 19]. p. 359–63. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14703001/

2. Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: A systematic review [Internet]. Vol. 19, Osteoarthritis and Cartilage. Osteoarthritis Cartilage; 2011 [cited 2021 Mar 8]. p. 1270–85. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21907813/

3. Giwnewer U, Rubin G, Orbach H, Rozen N. TREATMENT FOR OSTEOARTHRITIS OF THE KNEE [Internet]. Vol. 155, Harefuah. Harefuah; 2016 [cited 2021 Mar 7]. p. 403–6. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28514128/

4. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. Vol. 81, Bulletin of the World Health Organization. 2003. p. 646–56.

5. Villafañe JH, Valdes K, Pedersini P, Berjano P. Osteoarthritis: a call for research on central pain mechanism and personalized prevention strategies. Clin Rheumatol [Internet]. 2019 Feb 14 [cited 2021 Mar 14];38(2):583–4. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30128914/

6. Driban JB, Harkey MS, Barbe MF, Ward RJ, MacKay JW, Davis JE, et al. Risk factors and the natural history of accelerated knee osteoarthritis: A narrative review [Internet]. Vol. 21, BMC Musculoskeletal Disorders. BioMed Central Ltd.; 2020 [cited 2021 Mar 14]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32471412/

7. Lespasio MJ, Piuzzi NS, Husni ME, Muschler GF, Guarino A, Mont MA. Knee Osteoarthritis: A Primer [Internet]. Vol. 21, The Permanente journal. Kaiser Permanente; 2017 [cited 2021 Mar 8]. p. 16–183. Available from: /pmc/articles/PMC5638628/

8. Ondrésik M, Azevedo Maia FR, da Silva Morais A, Gertrudes AC, Dias Bacelar AH, Correia C, et al. Management of knee osteoarthritis. Current status and future trends [Internet]. Vol. 114, Biotechnology and Bioengineering. John Wiley and Sons Inc.; 2017 [cited 2021 Mar 14]. p. 717–39. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27618194/

9. Li W, Pan Y, Yang Q, Guo ZG, Yue Q, Meng QG. Extracorporeal shockwave therapy for the treatment of knee osteoarthritis. Med (United States) [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2021 Mar 7];97(27). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29979441/

10. Vina ER, Kwoh CK. Epidemiology of osteoarthritis: Literature update [Internet]. Vol. 30, Current Opinion in Rheumatology. Lippincott Williams and Wilkins; 2018 [cited 2021 Mar 14]. p. 160–7. Available from: /pmc/articles/PMC5832048/

11. Blagojevic M, Jinks C, Jeffery A, Jordan KP. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. Osteoarthr Cartil [Internet]. 2010 Jan [cited 2021 Mar 14];18(1):24–33. Available from:

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19751691/

12. Kan HS, Chan PK, Chiu KY, Yan CH, Yeung SS, Ng YL, et al. Non-surgical treatment of knee osteoarthritis [Internet]. Vol. 25, Hong Kong Medical Journal. Hong Kong Academy of Medicine Press; 2019 [cited 2021 Mar 7]. p. 127–33. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30919810/

13. Gschiel B, Kager H, Pipam W, Weichart K, Likar R. Analgetische effizienz von transkutaner elektrischer nervenstimulation (tens-therapie) bei patienten mit gonarthrose eine prospektive, randomisierte, placebokontrollierte, doppelblinde studie. Schmerz [Internet]. 2010 Sep [cited 2021 Mar 14];24(5):494–500. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20706740/

14. Laufer Y, Shtraker H, Gabyzon ME. The effects of exercise and neuromuscular electrical stimulation in subjects with knee osteoarthritis: A 3-month follow-up study. Clin Interv Aging [Internet]. 2014 Jul 17 [cited 2021 Mar 14];9:1153–61. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25083133/

15. Manheimer E, Cheng K, Linde K, Lao L, Yoo J, Wieland S, et al. Acupuncture for peripheral joint osteoarthritis. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2010 Jan 20 [cited 2021 Mar 14];(1). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20091527/

16. Wortley M, Zhang S, Paquette M, Byrd E, Baumgartner L, Klipple G, et al. Effects of resistance and Tai Ji training on mobility and symptoms in knee osteoarthritis patients. J Sport Heal Sci. 2013 Dec 1;2(4):209–14.

17. Hussain SM, Neilly DW, Baliga S, Patil S, Meek RMD. Knee osteoarthritis: A review of management options [Internet]. Vol. 61, Scottish Medical Journal. SAGE Publications Ltd; 2016 [cited 2021 Mar 14]. p. 7–16. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27330013/

18. Jüni P, Hari R, Rutjes AWS, Fischer R, Silletta MG, Reichenbach S, et al. Intra-articular corticosteroid for knee osteoarthritis [Internet]. Vol. 2015, Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley and Sons Ltd; 2015 [cited 2021 Mar 14]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26490760/

19. Feeley BT, Gallo RA, Sherman S, Williams RJ. Management of osteoarthritis of the knee in the active patient [Internet]. Vol. 18, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. American Association of Orthopaedic Surgeons; 2010 [cited 2021 Mar 14]. p. 406–16. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20595133/

20. Singh JA, Noorbaloochi S, Macdonald R, Maxwell LJ. Chondroitin for osteoarthritis [Internet]. Vol. 2017, Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley and Sons Ltd; 2015 [cited 2021 Mar 14]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25629804/

21. Ishijima M, Nakamura T, Shimizu K, Hayashi K, Kikuchi H, Soen S, et al. Intra-articular hyaluronic acid injection versus oral non-steroidal anti-inflammatory drug for the treatment of knee osteoarthritis: A multi-center, randomized, open-label, non-inferiority trial. Arthritis Res Ther [Internet]. 2014 Jan 21 [cited 2021 Mar 14];16(1). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24443804/

22. Huang Z, Chen J, Ma J, Shen B, Pei F, Kraus VB. Effectiveness of low-level laser therapy in patients with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 23, Osteoarthritis and Cartilage. W.B. Saunders Ltd; 2015 [cited 2021 Mar 19]. p. 1437–44. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25914044/

23. Yousefi-Nooraie R, Schonstein E, Heidari K, Rashidian A, Pennick V, Akbari-Kamrani M, et al. Low level laser therapy for nonspecific low-back pain [Internet]. Cochrane Database of Systematic Reviews. Cochrane Database Syst Rev; 2008 [cited 2021 Mar 19]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18425909/

24. Angelova A, Ilieva EM. Effectiveness of high intensity laser therapy for reduction of pain in knee osteoarthritis. Pain Res Manag [Internet]. 2016 [cited 2021 Mar 14];2016. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28096711/

25. Alfredo PP, Bjordal JM, Junior WS, Lopes-Martins RÁB, Stausholm MB, Casarotto RA, et al. 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 [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2021 Mar 19];32(2):173–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28776408/

26. Angelova A, Ilieva EM. Effectiveness of high intensity laser therapy for reduction of pain in knee osteoarthritis. Pain Res Manag [Internet]. 2016 [cited 2021 Mar 8];2016. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28096711/

27. Kheshie AR, Alayat MSM, Ali MME. High-intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. Lasers Med Sci [Internet]. 2014 [cited 2021 Mar 19];29(4):1371–6. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24487957/

28. Ganjeh S, Rezaeian ZS, Mostamand J. Low Level Laser Therapy in Knee Osteoarthritis: A Narrative Review [Internet]. Vol. 37, Advances in Therapy. Adis; 2020 [cited 2021 Mar 19]. p. 3433–49. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32621270/

29. Michael JWP, Schlüter-Brust KU, Eysel P. Epidemiologie, ätiologie, diagnostik und therapie der gonarthrose [Internet]. Vol. 107, Deutsches Arzteblatt. Deutscher Arzte-Verlag GmbH; 2010 [cited 2021 Mar 20]. p. 152–62. Available from: /pmc/articles/PMC2841860/

30. Sangha O. Epidemiology of rheumatic diseases. Rheumatology [Internet]. 2000 [cited 2021 Mar 20];39(SUPPL. 2):3–12. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11276800/

31. Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. the framingham osteoarthritis study. Arthritis Rheum [Internet]. 1987 [cited 2021 Mar 20];30(8):914–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3632732/

32. Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: A review of community burden and current use of primary health care [Internet]. Vol. 60, Annals of the Rheumatic Diseases. BMJ Publishing Group; 2001 [cited 2021 Apr 5]. p. 91–7. Available from: www.annrheumdis.com

33. Kaçar C, Gilgil E, Urhan S, Arikan V, Dündar Ü, Öksüz MC, et al. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. Rheumatol Int [Internet]. 2005 [cited 2021 Mar 20];25(3):201–4. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14661112/

34. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: Classification of osteoarthritis of the knee. Arthritis Rheum [Internet]. 1986 [cited 2021 Mar 20];29(8):1039–49. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3741515/

35. Beyazova M. Kutsal Y. G. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2016;2067–84.

36. Altman R, Alarcón G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K, et al. The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hip. Arthritis Rheum [Internet]. 1991 [cited 2021 Mar 20];34(5):505–14. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2025304/

37. Altman R, Alarcon G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K, et al. The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hand. Arthritis Rheum [Internet]. 1990 [cited 2021 Mar 20];33(11):1601–10. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2242058/

38. Hart DJ, Spector TD. The classification and assessment of osteoarthritis. Baillieres Clin Rheumatol. 1995 May 1;9(2):407–32.

39. Carlson VR, Ong AC, Orozco FR, Hernandez VH, Lutz RW, Post ZD. Compliance With the AAOS Guidelines for Treatment of Osteoarthritis of the Knee. J Am Acad Orthop Surg [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2021 Mar 14];26(3):103–7. Available from: http://journals.lww.com/00124635-201802010-00005

40. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis [Internet]. Vol. 26, Clinics in Geriatric Medicine. Clin Geriatr Med; 2010 [cited 2021 Apr 23]. p. 355–69. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20699159/

41. Dieppe PA, Lohmander LS. Pathogenesis and management of pain in osteoarthritis. In: Lancet [Internet]. Elsevier B.V.; 2005 [cited 2021 Apr 23]. p. 965–73. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15766999/

42. Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG, Jordan JM, et al. Osteoarthritis: New insights - Part 1: The disease and its risk factors. In: Annals of Internal Medicine [Internet]. American College of Physicians; 2000 [cited 2021 Apr 23]. p. 635–46. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11033593/

43. Busija L, Bridgett L, Williams SRM, Osborne RH, Buchbinder R, March L, et al. Osteoarthritis [Internet]. Vol. 24, Best Practice and Research: Clinical Rheumatology. Best Pract Res Clin Rheumatol; 2010 [cited 2021 Apr 23]. p. 757–68. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21665124/

44. Buckwalter JA, Lappin DR. The disproportionate impact of chronic arthralgia and arthritis among women. In: Clinical Orthopaedics and Related Research [Internet]. Lippincott Williams and Wilkins; 2000 [cited 2021 Apr 23]. p. 159–68. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10738425/

45. Jones G, Glisson M, Hynes K, Cicuttini F. Sex and site differences in cartilage development: A possible explanation for variations in knee osteoarthritis in later life. Arthritis Rheum [Internet]. 2000 [cited 2021 Apr 23];43(11):2543–9. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11083279/

46. Lee YH, Rho YH, Choi SJ, Ji JD, Song GG. Osteoarthritis susceptibility loci defined by genome scan meta-analysis [Internet]. Vol. 26, Rheumatology International. Rheumatol Int; 2006 [cited 2021 Apr 23]. p. 959–63. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16932962/

47. Johnson VL, Hunter DJ. The epidemiology of osteoarthritis [Internet]. Vol. 28, Best Practice and Research: Clinical Rheumatology. Bailliere Tindall Ltd; 2014 [cited 2021 Mar 14]. p. 5–15. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24792942/

48. MacGregor AJ, Antoniades L, Matson M, Andrew T, Spector TD. The genetic contribution to radiographic hip osteoarthritis in women: Results of a classic twin study. Arthritis Rheum [Internet]. 2000 [cited 2021 Apr 23];43(11):2410–6. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11083262/

49. Wright GD, Hughes AE, Regan M, Doherty M. Association of two loci on chromosome 2q with nodal osteoarthritis. Ann Rheum Dis [Internet]. 1996 [cited 2021 Apr 23];55(5):317–9. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8660106/

50. Chapman K, Mustafa Z, Irven C, Carr AJ, Clipsham K, Smith A, et al. Osteoarthritis-susceptibility locus on chromosome 11q, detected by linkage. Am J Hum Genet [Internet]. 1999 [cited 2021 Apr 23];65(1):167–74. Available from: /pmc/articles/PMC1378087/?report=abstract

51. Silverwood V, Blagojevic-Bucknall M, Jinks C, Jordan JL, Protheroe J, Jordan KP. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 23, Osteoarthritis and Cartilage. W.B. Saunders Ltd; 2015 [cited 2021 Apr 24]. p. 507–15. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25447976/

52. Grotle M, Hagen KB, Natvig B, Dahl FA, Kvien TK. Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: An epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2008 [cited 2021 Apr 24];9. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18831740/

53. Jiang L, Tian W, Wang Y, Rong J, Bao C, Liu Y, et al. Body mass index and susceptibility to knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. Jt Bone Spine [Internet]. 2012 May [cited 2021 Apr 24];79(3):291–7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21803633/

54. Iannone F, Lapadula G. Obesity and Inflammation – Targets for OA Therapy. Curr Drug Targets [Internet]. 2010 Mar 25 [cited 2021 Apr 24];11(5):586–98. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20199391/

55. Christensen R, Bartels EM, Astrup A, Bliddal H. Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 66, Annals of the Rheumatic Diseases. Ann Rheum Dis; 2007 [cited 2021 Apr 24]. p. 433–9. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17204567/

56. Dequeker J, Aerssens J, Luyten FP. Osteoarthritis and osteoporosis: Clinical and research evidence of inverse relationship [Internet]. Vol. 15, Aging Clinical and Experimental Research. Springer International Publishing; 2003 [cited 2021 Apr 24]. p. 426–39. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14703009/

57. Lane NE, Gore LR, Cummings SR, Hochberg MC, Scott JC, Williams EN, et al. Serum vitamin D levels and incident changes of radiographic hip osteoarthritis: A longitudinal study. Arthritis Rheum [Internet]. 1999 May [cited 2021 Apr 24];42(5):854–60. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10323440/

58. McAlindon TE, Jacques P, Zhang Y, Hannan MT, Aliabadi P, Weissman B, et al. Do antioxidant micronutrients protect against the development and progression of knee osteoarthritis? Arthritis Rheum [Internet]. 1996 Apr [cited 2021 Apr 24];39(4):648–56. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8630116/

59. Neogi T, Booth SL, Zhang YQ, Jacques PF, Terkeltaub R, Aliabadi P, et al. Low vitamin K status is associated with osteoarthritis in the hand and knee. Arthritis

Rheum [Internet]. 2006 Apr [cited 2021 Apr 24];54(4):1255–61. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16572460/

60. Hunter DJ, Niu J, Felson DT, Harvey WF, Gross KD, McCree P, et al. Knee alignment does not predict incident osteoarthritis: The Framingham osteoarthritis study. Arthritis Rheum [Internet]. 2007 Apr [cited 2021 Apr 24];56(4):1212–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17393450/

61. Murphy NJ, Eyles JP, Hunter DJ. Hip Osteoarthritis: Etiopathogenesis and Implications for Management [Internet]. Vol. 33, Advances in Therapy. Springer Healthcare; 2016 [cited 2021 Apr 25]. p. 1921–46. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27671326/

62. Segal NA, Glass NA, Torner J, Yang M, Felson DT, Sharma L, et al. Quadriceps weakness predicts risk for knee joint space narrowing in women in the MOST cohort. Osteoarthr Cartil [Internet]. 2010 Jun [cited 2021 Apr 25];18(6):769–75. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20188686/

63. Cicuttini FM, Teichtahl AJ, Wluka AE, Davis S, Strauss BJG, Ebeling PR. The relationship between body composition and knee cartilage volume in healthy, middle-aged subjects. Arthritis Rheum [Internet]. 2005 Feb [cited 2021 Apr 25];52(2):461–7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15692976/

64. Chaisson CE, Zhang Y, Sharma L, Kannel W, Felson DT. Grip strength and the risk of developing radiographic hand osteoarthritis: Results from the Framingham study. Arthritis Rheum [Internet]. 1999 Jan [cited 2021 Apr 25];42(1):33–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9920011/

65. Amin S, Niu J, Guermazi A, Grigoryan M, Hunter DJ, Clancy M, et al. Cigarette smoking and the risk for cartilage loss and knee pain in men with knee osteoarthritis. Ann Rheum Dis [Internet]. 2007 Jan [cited 2021 Apr 25];66(1):18–22. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17158140/

66. Ding C, Cicuttini F, Blizzard L, Jones G. Smoking interacts with family history with regard to change in knee cartilage volume and cartilage defect development. Arthritis Rheum [Internet]. 2007 May [cited 2021 Apr 25];56(5):1521–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17469130/

67. Hui M, Doherty M, Zhang W. Does smoking protect against osteoarthritis? Meta-analysis of observational studies. Ann Rheum Dis [Internet]. 2011 Jul [cited 2021 Apr 25];70(7):1231–7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21474488/

68. Dawson J, Juszczak E, Thorogood M, Marks SA, Dodd C, Fitzpatrick R. An investigation of risk factors for symptomatic osteoarthritis of the knee in women using a life course approach. J Epidemiol Community Health [Internet]. 2003 Oct 1 [cited 2021 Apr 25];57(10):823–30. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14573590/

69. Goldring MB, Otero M. Inflammation in osteoarthritis [Internet]. Vol. 23, Current Opinion in Rheumatology. Curr Opin Rheumatol; 2011 [cited 2021 Apr 25]. p. 471–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21788902/

70. Setton LA, Mow C, Muller FJ, Pita JC, Howell DS. Mechanical behavior and biochemical composition of canine knee cartilage following periods of joint disuse and disuse with remobilization. Osteoarthr Cartil. 1997 Jan 1;5(1):1–16.

71. Heinegård D, Saxne T. The role of the cartilage matrix in osteoarthritis [Internet].

Vol. 7, Nature Reviews Rheumatology. Nat Rev Rheumatol; 2011 [cited 2021 Apr 25]. p. 50–6. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21119607/

72. Goldring MB, Otero M, Plumb DA, Dragomir C, Favero M, El Hachem K, et al. Roles of inflammatory and anabolic cytokines in cartilage metabolism: Signals and multiple effectors converge upon MMP-13 regulation in osteoarthritis. Eur Cells Mater [Internet]. 2011 [cited 2021 Apr 25];21:202–20. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21351054/

73. Bruyere O, Collette J, Kothari M, Zaim S, White D, Genant H, et al. Osteoarthritis, magnetic resonance imaging, and biochemical markers: A one year prospective study. Ann Rheum Dis [Internet]. 2006 Aug [cited 2021 Apr 25];65(8):1050–4. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16396978/

74. Griffin TM, Guilak F. The role of mechanical loading in the onset and progression of osteoarthritis. Exerc Sport Sci Rev [Internet]. 2005 Oct [cited 2021 Apr 25];33(4):195–200. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16239837/

75. Man GS, Mologhianu G. Osteoarthritis pathogenesis - a complex process that involves the entire joint. [Internet]. Vol. 7, Journal of medicine and life. Carol Davila - University Press; 2014 [cited 2021 Apr 25]. p. 37–41. Available from: /pmc/articles/PMC3956093/

76. Pathogenesis of osteoarthritis - UpToDate [Internet]. [cited 2021 Apr 25]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/pathogenesis-of-osteoarthritis

77. Dean DD, Martel-Pelletier J, Pelletier JP, Howell DS, Woessner JF. Evidence for metalloproteinase inhibitor imbalance in human osteoarthritic cartilage. J Clin Invest [Internet]. 1989 [cited 2021 Apr 25];84(2):678–85. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2760206/

78. B. Little C, J. Fosang A. Is Cartilage Matrix Breakdown an Appropriate Therapeutic Target in Osteoarthritis – Insights from Studies of Aggrecan and Collagen Proteolysis? Curr Drug Targets [Internet]. 2010 Mar 25 [cited 2021 Apr 25];11(5):561–75. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20199393/

79. Arai K, Misumi K, Carter SD, Shinbara S, Fujiki M, Sakamoto H. Analysis of cartilage oligomeric matrix protein (COMP) degradation and synthesis in equine joint disease. Equine Vet J [Internet]. 2005 [cited 2021 Apr 25];37(1):31–6. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15651731/

80. Scanzello CR, McKeon B, Swaim BH, Dicarlo E, Asomugha EU, Kanda V, et al. Synovial inflammation in patients undergoing arthroscopic meniscectomy: Molecular characterization and relationship to symptoms. Arthritis Rheum [Internet]. 2011 Feb [cited 2021 Apr 25];63(2):391–400. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21279996/

81. Lotz MK. New developments in osteoarthritis. Posttraumatic osteoarthritis: Pathogenesis and pharmacological treatment options [Internet]. Vol. 12, Arthritis Research and Therapy. BioMed Central; 2010 [cited 2021 Apr 25]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20602810/

82. Geurts J, van den Brand BT, Wolf A, Abdollahi-Roodsaz S, Arntz OJ, Kracht M, et al. Toll-like receptor 4 signalling is specifically TGF-beta-activated kinase 1 independent in synovial fibroblasts. Rheumatology [Internet]. 2011 Jul [cited 2021 Apr 25];50(7):1216–25. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21335610/

83. Bonnet CS, Walsh DA. Osteoarthritis, angiogenesis and inflammation [Internet]. Vol. 44, Rheumatology. Rheumatology (Oxford); 2005 [cited 2021 Apr 25]. p. 7–16. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15292527/

84. Goldring MB, Goldring SR. Articular cartilage and subchondral bone in the pathogenesis of osteoarthritis. In: Annals of the New York Academy of Sciences [Internet]. Blackwell Publishing Inc.; 2010 [cited 2021 Apr 25]. p. 230–7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20392241/

85. Catterall JB, Stabler T V., Flannery CR, Kraus VB. Changes in serum and synovial fluid biomarkers after acute injury (NCT00332254). Arthritis Res Ther [Internet]. 2010 Dec 31 [cited 2021 Apr 25];12(6). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21194441/

86. Lotz M, Loeser RF. Effects of aging on articular cartilage homeostasis [Internet]. Vol. 51, Bone. Bone; 2012 [cited 2021 Apr 25]. p. 241–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22487298/

87. Surapaneni K, Venkataramana G. Status of lipid peroxidation, glutathione, ascorbic acid, vitamin E and antioxidant enzymes in patients with osteoarthritis. Indian J Med Sci [Internet]. 2007 Jan 1 [cited 2021 Apr 25];61(1):9–14. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17197733/

88. Bilge A, Gökhan Ulusoy R, Üstebay S, Öztürk Ö. Osteoartrit Osteoarthritis. Kafkas J Med Sci. 2018;8(Ek1):133–42.

89. Tuncer S. Osteoartritte Klinik Tablo ve Değerlendirme: MN Medikal ve Nobel. 2012;667–79.

90. Çapacı K. Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2012;5(2). 2012;28–34.

91. Abhishek A, Doherty M. Diagnosis and Clinical Presentation of Osteoarthritis [Internet]. Vol. 39, Rheumatic Disease Clinics of North America. Rheum Dis Clin North Am; 2013 [cited 2021 Apr 29]. p. 45–66. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23312410/

92. Blumenfeld O, Williams FMK, Hart DJ, Spector TD, Arden N, Livshits G. Association between cartilage and bone biomarkers and incidence of radiographic knee osteoarthritis (RKOA) in UK females: A prospective study. Osteoarthr Cartil [Internet]. 2013 Jul [cited 2021 Apr 29];21(7):923–9. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23598177/

93. Argın M. Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2012;5(2). 2012;42–51.

94. Demehri S, Guermazi A, Kwoh CK. Diagnosis and Longitudinal Assessment of Osteoarthritis: Review of Available Imaging Techniques [Internet]. Vol. 42, Rheumatic Disease Clinics of North America. W.B. Saunders; 2016 [cited 2021 Apr 30]. p. 607–20. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27742017/

95. Roemer FW, Eckstein F, Hayashi D, Guermazi A. The role of imaging in osteoarthritis [Internet]. Vol. 28, Best Practice and Research: Clinical Rheumatology. Bailliere Tindall Ltd; 2014 [cited 2021 Apr 29]. p. 31–60. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24792944/

96. Descidioğlu K. Articulatio genu'nun morfolojik özellikleri. SDÜ Tıp Fakültesi Derg [Internet]. 2009 May 11 [cited 2021 Apr 30];15(1):45–52. Available from: https://dergipark.org.tr/tr/pub/sdutfd/225654

97. Drake R. Gray's Anatomy: Güneş Tıp Kitabevi. 2011;555–632.

98. Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Diz ekleminin cerrahi anatomisi Surgical anatomy of knee joint. 2011.

99. Pınartl H. Menisküs: anatomi ve propriosepsiyon. Vol. 31, Acta Orthop Traumatol Turc. 1997.

100. Moore K. Kliniğe Yönelik Anatomi: Nobel Tıp Kitabevleri. 2007;509–632.

101. Harfe DT, Chuinard CR, Espinoza LM, Thomas KA, Solomonow M. Elongation patterns of the collateral ligaments of the human knee. Clin Biomech [Internet]. 1998 Apr [cited 2021 Apr 30];13(3):163–75. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11415784/

102. Taşer ÖF, Mahiroğulları M, Karahan M, Taşkıran E, Bal E. Diz Eklemi Bağ ve Tendon Sorunları Güncel Yaklaşımlar, İstanbul Tıp Kitapevleri. 2016;1–11.

103. DELISA' S Physical Medicine & Rehabilitation PRINCIPLES AND PRACTICE FIFTH EDITION. 2010;781–811.

104. Taştekin N. Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2012;5. :21–7.

105. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JWJ, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: An evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT) [Internet]. Vol. 62, Annals of the Rheumatic Diseases. Ann Rheum Dis; 2003 [cited 2021 May 1]. p. 1145–55. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14644851/

106. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, Arden NK, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra SM, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. Osteoarthr Cartil [Internet]. 2014 Mar [cited 2021 May 1];22(3):363–88. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24462672/

107. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, et al. 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 [Internet]. 2012 Apr [cited 2021 May 1];64(4):465–74. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22563589/

108. Nelson AE, Allen KD, Golightly YM, Goode AP, Jordan JM. A systematic review of recommendations and guidelines for the management of osteoarthritis: The Chronic Osteoarthritis Management Initiative of the U.S. Bone and Joint Initiative. Semin Arthritis Rheum [Internet]. 2014 [cited 2021 May 2];43(6):701–12. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24387819/

109. Atukorala I, Makovey J, Lawler L, Messier SP, Bennell K, Hunter DJ. Is There a Dose-Response Relationship Between Weight Loss and Symptom Improvement in Persons With Knee Osteoarthritis? Arthritis Care Res [Internet]. 2016 Aug 1 [cited 2021 May 3];68(8):1106–14. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26784732/

110. Alaylı G. Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2012;5(2). :72–9.

111. Özdemir O. Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2012;5(2). :66–71.

112. Atamaz Çalış F. Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2012;5(2). :80–7.

113. Baker KG, Robertson VJ, Duck FA. A review of therapeutic ultrasound: Biophysical effects [Internet]. Vol. 81, Physical Therapy. American Physical Therapy Association; 2001 [cited 2021 May 3]. p. 1351–8. Available from: https://academic.oup.com/ptj/article/81/7/1351/2857699

114. Collins NJ, Barton CJ, Van Middelkoop M, Callaghan MJ, Rathleff MS, Vicenzino BT, et al. 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: Recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017 [Internet]. Vol. 52, British Journal of Sports Medicine. BMJ Publishing Group; 2018 [cited 2021 May 3]. p. 1170–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29925502/

115. Brosseau L, Robinson V, Wells G, deBie R, Gam A, Harman K, et al. Low level laser therapy (Classes I, II and III) for treating osteoarthritis. In: Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2004 [cited 2021 May 3]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15266461/

116. Yurtkuran M, Alp A, Konur S, Özçakir S, Bingol U. Laser acupuncture in knee osteoarthritis: A double-blind, randomized controlled study. Photomed Laser Surg [Internet]. 2007 Feb [cited 2021 Mar 19];25(1):14–20. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17352632/

117. Santamato A, Solfrizzi V, Panza F, Tondi G, Frisardi V, Leggin BG, et al. Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: A randomized clinical trial. Phys Ther [Internet]. 2009 Jul [cited 2021 Mar 19];89(7):643–52. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19482902/

118. Nazari A, Moezy A, Nejati P, Mazaherinezhad A. 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 [Internet]. 2019 Apr 4 [cited 2021 Mar 8];34(3):505–16. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178432/

119. Akaltun MS, Altindag O, Turan N, Gursoy S, Gur A. Efficacy of high intensity laser therapy in knee osteoarthritis: a double-blind controlled randomized study. Clin Rheumatol [Internet]. 2020 [cited 2021 May 4]; Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33074393/

120. David I, Nga Yue F. Can combined use of low-level lasers and hyaluronic acid injections prolong the longevity of degenerative knee joints? Clin Interv Aging [Internet]. 2015 Aug 5 [cited 2021 May 4];10:1255–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26346122/

121. Beyazova M. Kutsal Y. G. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2016;793–8.

122. Arias-Vázquez PI, Alfonso Tovilla-Zárate C, Legorreta-Ramírez BG, Burad Fonz W, Magaña-Ricardez D, Beatriz González-Castro T, et al. Prolotherapy for knee osteoarthritis using hypertonic dextrose vs other interventional treatments: systematic review of clinical trials. Available from: https://doi.org/10.1186/s42358-019-0083-7

123. O'Connell B, Wragg NM, Wilson SL. The use of PRP injections in the management of knee osteoarthritis. Cell Tissue Res [Internet]. 2019 May 6 [cited 2022 Apr 11];376(2):143–52. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30758709/

124. Richards MM, Maxwell JS, Weng L, Angelos MG, Golzarian J. Intra-articular

treatment of knee osteoarthritis: from anti-inflammatories to products of regenerative medicine. Phys Sportsmed [Internet]. 2016 Apr 2 [cited 2022 Apr 11];44(2):101–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26985986/

125. Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. StatPearls [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 15]; Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31082114/

126. Tüzün E, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. Osteoarthritis and cartilage. 2005;13(1):28-33.

127. Lequesne M. Clinical features, diagnostic criteria, functional assessments and radiological classifications of osteoarthritis. Rheumatology 1982;7:1-10.

128. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fisek G, et al. Kısa Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. İlaç ve Tedavi Dergisi. 12:102-6, 1999.

129. de Matos Brunelli Braghin R, Libardi EC, Junqueira C, Rodrigues NC, Nogueira-Barbosa MH, Renno ACM, et al. The effect of low-level laser therapy and physical exercise on pain, stiffness, function, and spatiotemporal gait variables in subjects with bilateral knee osteoarthritis: a blind randomized clinical trial. Disabil Rehabil [Internet]. 2019 Dec 18 [cited 2021 Mar 19];41(26):3165–72. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30324827/

130. Kim G, Choi J, Lee S, Jeon C, Lee K. The effects of high intensity laser therapy on pain and function in patients with knee osteoarthritis. J Phys Ther Sci [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2021 Jul 11];28(11):3197–9. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27942148/

131. Al Rashoud A, Abboud R, Wang W, Wigderowitz C. Efficacy of low-level laser therapy applied at acupuncture points in knee osteoarthritis: a randomised double-blind comparative trial. Physiotherapy [Internet]. 2014 [cited 2021 Jul 12];100(3):242–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24418801/

132. Gur A, Cosut A, Sarac A, Cevik R, Nas K, Uyar A. Efficacy of different therapy regimes of low-power laser in painful osteoarthritis of the knee: a double-blind and randomized-controlled trial. Lasers Surg Med [Internet]. 2003 [cited 2021 Jul 13];33(5):330–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14677160/

133. Tascioglu F, Armagan O, Tabak Y, Corapci I, Oner C. Low power laser treatment in patients with knee osteoarthritis. Swiss Med Wkly [Internet]. 2004 May 1 [cited 2021 Jul 12];134(17–18):254–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15243853/

134. Fukuda V, Fukuda T, Guimarães M, Shiwa S, de Lima Bdel C, Martins R, et al. SHORT-TERM EFFICACY OF LOW-LEVEL LASER THERAPY IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS: A RANDOMIZED PLACEBO-CONTROLLED, DOUBLE-BLIND CLINICAL TRIAL. Rev Bras Ortop [Internet]. 2015 Sep [cited 2021 Jul 13];46(5):526–33. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27027049/

135. Helianthi DR, Simadibrata C, Srilestari A, Wahyudi ER, Hidayat R, Rachma Helianthi D. Pain Reduction After Laser Acupuncture Treatment in Geriatric Patients with Knee Osteoarthritis: a Randomized Controlled Trial.

136. Liao F-Y, Lin C-L, Lo S-F, Chang C-C, Liao W-Y, Chou L-W. Efficacy of

Acupoints Dual-Frequency Low-Level Laser Therapy on Knee Osteoarthritis. 2020; Available from: https://doi.org/10.1155/2020/6979105

137. Gworys K, Gasztych J, Puzder A, Gworys P, Kujawa J. Analiza wpływu różnych metod aplikacji promieniowania laserowego na dolegliwości bólowe i wydolność czynnościową stawu kolanowego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej Influence of Various Laser Therapy Methods on Knee Joint Pain and Function in Patients with Knee Osteoarthritis.

138. Leal-Junior E, Johnson D, Saltmarche A, Demchak T. Adjunctive use of combination of super-pulsed laser and light-emitting diodes phototherapy on nonspecific knee pain: double-blinded randomized placebo-controlled trial. Lasers Med Sci [Internet]. 2014 Oct 31 [cited 2021 Jul 15];29(6):1839–47. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24844921/

139. Kaydok E, Ordahan B, Solum S, Yavuz KARAHAN A, Ömer Halisdemir Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel N. 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. 2020;35(1):60–7.

140. Yılmaz M, Eroglu S, Dundar U, Toktas H. The effectiveness of high-intensity laser therapy on pain, range of motion, functional capacity, quality of life, and muscle strength in subacromial impingement syndrome: a 3-month follow-up, double-blinded, randomized, placebo-controlled trial. Lasers Med Sci [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 16]; Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33400012/

141. Alayat M, Aly T, Elsayed A, Fadil A. Efficacy of pulsed Nd:YAG laser in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Lasers Med Sci [Internet]. 2017 Apr 1 [cited 2021 Jul 16];32(3):503–11. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28078503/

142. Stausholm MB, Naterstad IF, Joensen J, Álvaro R, Lopes-Martins B, Saebø H, et al. Efficacy of low-level laser therapy on pain and disability in knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. BMJ Open [Internet]. 2019;9:31142. Available from: http://bmjopen.bmj.com/

143. Wyszyńska J, Bal-Bocheńska M. Efficacy of High-Intensity Laser Therapy in Treating Knee Osteoarthritis: A First Systematic Review. Photomed Laser Surg. 2018 Jul 1;36(7):343–53.

8. EKLER

Ek 1:Araştırma Formu

Primer Diz Osteoartritinde Yüksek Yoğunluklu ve Düşük Yoğunluklu Lazer Tedavilerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması

Adı-Soyadı:
Yaşı: Cinsiyeti:
Boy: Kilo: VKİ:
Telefon: Meslek:
Eğitim Durumu:
Yaşadığı yer: ☐ Kırsal ☐ Kentsel
Sistemik hastalıklar: ☐DM ☐HT ☐Koroner Arter Hastalığı
☐Kronik Akciğer Hastalığı ☐ Periferik vasküler hastalık ☐Endokrin hastalıklar
Kullanılan ilaçlar:
Alışkanlıklar: Sigara: Alkol:
Diz Osteoartriti Tanı Süresi :

Fizik Muayene:

	Tedavi Öncesi	1.ay(Tedavi bitimi)	Tedavi sonrası 3.ay
Eklem Hareket Açıklığı			
Diz fleksiyonu			
Diz ekstansiyonu			
VAS skoru			
İstirahatle			
Hareketle			
WOMAC skoru			
Kısa form SF-36			
Yürüme mesafesi ve ağrı			
Lequesne İndeksi			
Sinoviyal kalınlık(Ultrasonografi ile)			
Femur Kıkırdak Kalınlığı (Ultrasonografi ile)			
Medial ölçüm			
Lateral ölçüm			
Median ölçüm			

Ek 2: Vizüel Analog Skala(VAS)

VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız: _____ Tarih: _____

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması — En dayanılmaz ağrı



Ek 3: Western Ontario and McMaster Universities Osteoartrit İndeksi(WOMAC)

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	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Gece yatakta ağrı	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Ayakta durmakla ağrı	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4

	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	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4

	Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.	Zorluk Yok	Hafif Zorluk	Orta Derecede Zor	Epey Zor	Çok Çok Zor
Fiziksel Fonksiyon	Merdiven inme	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Merdiven çıkma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Otururken ayağa kalkma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Ayakta durma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Yere eğilme (çömelme)	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Düz zemin üzerinde yürüme	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Arabaya inme-binme	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Alışveriş yapma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Çorap giyme	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Çorap çıkartma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Yataktan kalkma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Yatakta uzanma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Banyo küvetine girme-çıkma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Oturma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Tuvalete girme-çıkma	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Ağır ev işleri	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4
	Hafif ev işleri	☐0	☐1	☐2	☐3	☐4

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

$$Toplam\ Skor = \frac{(Toplam\ Puan \times 100)}{96}$$

Toplam Skor= % _____

Ek 4: Lequesne İndeksi

Lequesne Algofonksiyonel Diz İndeksi
(Lequesne Diz Osteoartriti Şiddet İndeksi)
(Index of Severity for Knee Osteoarthritis)

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

I - Ağrı veya Rahatsızlık

A	Gece ağrısı (yatak istirahatindeyken)	
	❑0	Yok
	❑1	Yalnızca hareketle veya belirli pozisyonlarda
	❑2	Hareket etmeden bile var.
B	Sabah tutukluğu (ya da giderek azalan ağrı)	
	❑0	Yok
	❑1	15 dakikaya kadar
	❑2	15 dakikadan daha uzun sürüyor.
C	Yarım saat ayakta durunca ağrı	
	❑0	Yok
	❑1	Var
D	Yürümekle ağrı	
	❑0	Yok
	❑1	Biraz yürüdükten sonra ağrı oluyor
	❑2	Yürür yürümez ağrı oluyor ve yürüdükçe artıyor.
E	Kollardan destek almadan ayağa kalkarken ağrı;	
	❑0	Yok
	❑1	Var

II - En Fazla Yürüme Mesafesi

❑0	Sınırsız
❑1	1 km'den fazla ama sınırsız değil
❑2	1 km civarı (15 dk içinde)
❑3	500-900 metre (8-15 dk arası sürede)
❑4	300-500 metre (8-15 dk arası sürede)
❑5	100-300 metre (8-15 dk arası sürede)
❑6	100 metreden daha az yürüyebiliyor
❑+1	Bir adet değnek-baston-kanedyen kullanıyor.
❑+2	İki adet değnek-baston-kanedyen kullanıyor.

III - Günlük Yaşam Aktiviteleri

	Rahat	Zor	İmkansız
Merdivenlerden yukarı çıkmak	❑0	❑1	❑2
Merdivenlerden aşağı inmek	❑0	❑1	❑2
Dizlerin üstünde eğilmek-çömelmek	❑0	❑1	❑2
Düzgün olmayan zeminde yürümek	❑0	❑1	❑2

Toplam Puan (0-24): _____

Lequesne MG. J Rheumatol. 1997; 24: 779-781. / Lequesne M. Seminars in Arthritis and Rheumatism. 1991; 20 (supplement 2): 48-54

Ek 5: Kısa form-36(Medikal Outcomes Study Short Form Health Survey-SF 36)

SF-36 (Kısa Form 36)

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

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

B1

1) Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

Mükemmel	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
❑1	❑2	❑3	❑4	❑5

B2

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

	Çok daha iyi	Biraz iyi	Hemen hemen aynı	Biraz daha kötü	Çok daha kötü
Bir yıl öncesinden	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5

B3

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

	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 süpürgesini 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

B4

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

	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

B5

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

	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	Çok Az	Orta Derecede	Epeyce	Çok Fazla
❑1	❑2	❑3	❑4	❑5

B7 21) Son 4 hafta içinde vücudunuzda ne kadar ağrı oldu?

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

B8 22) Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

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

B9 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.

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

B11 Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

	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

Ware JE Jr1, Sherbourne CD (1992) Med Care. 1992 Jun;30(6):473-83

Ek 6: Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Şehir Hastanesi
1 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : E.Kurul –E1-20-1087

1087-no'lu çalışma

Ankara Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği'nde yapılması planlanan "Primer Diz Osteoartritinde Yüksek Yoğunluklu ve Düşük Yoğunluklu Lazer Tedavilerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.

16/09/2020

Prof. Dr. Hürrem Bodur
Etik Kurul Başkanı

Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara İrtibat; Etik Kurul EKadıoğlu

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı soyadı: Nida Koçer Nazlıgül

Doğum tarihi:

Doğum yeri:

Yabancı dili: İngilizce

E-posta adresi:

Telefon:

Eğitim Bilgileri:

Üniversite: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Lise: Adana Anadolu Lisesi

İlköğretim:Özel Çukurova Bilfen Okulları

Mesleki Deneyim:

Adana Şehir Hastanesi - Pratisyen Hekim

SBÜ Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi SUAM – Asistan Hekim

SBÜ Ankara Şehir Hastanesi – Asistan Hekim

Üye olduğu dernekler:

1. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği
2. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzman Hekimleri Derneği