



**T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
İZMİR**

DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA LAZER TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Emin EKİZ

İZMİR, 2010

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Kazım ÇAPACI

ÖNSÖZ

İhtisasım boyunca, bilgi ve tecrübeleriyle eğitimime büyük katkısı olan, asistanları olmaktan mutluluk ve gurur duyduğum hocalarım, başta tezimi hazırlarken bana yol gösterip destek veren tez danışmanım Doç. Dr. Kazım Çapacı olmak üzere, Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Berrin Durmaz ile Prof. Dr. Yeşim Kirazlı, Prof. Dr. Simin Hepgüler, Prof. Dr. Yeşim Akkoç, Prof. Dr. Arzu Yağız On, Doç. Dr. Cihat Öztürk, Doç. Dr. Funda Atamaz Çalış, Doç. Dr. Sibel Eyigör ve Uzm. Dr. Hale Karapolat ' a her türlü yardım ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Asistan ve fizyoterapist arkadaşlarıma tüm samimiyetimle teşekkür ederim. Uzmanlık eğitimim boyunca bana her türlü desteğini veren sevgili eşime teşekkür ederim.

Dr. Emin EKİZ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Önsöz.....	2
Özet.....	4
İngilizce Özet (Abstract).....	6
Simgeler ve kısaltmalar dizini.....	8
Bölüm 1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	9
Bölüm 2. GENEL BİLGİLER.....	11
2.1. Diz Eklemının Anatomisi.....	11
2.2. Diz Eklemının Hareketleri.....	17
2.3. Osteoartrit.....	17
2.4. Osteoartritte Risk Faktörleri.....	17
2.5. Osteoartritin Sınıflandırılması.....	21
2.6. Osteoartrit Patogenezi.....	22
2.7. Diz osteoartriti.....	23
2.8. Tanı kriterleri.....	24
2.9. Klinik Belirti ve Bulgular.....	24
2.10. Laboratuvar Bulguları.....	25
2.11. Radyolojik Bulgular.....	26
2.12. Diz Osteoartritinde Tedavi Yöntemleri.....	27
Bölüm 3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	66
Bölüm 4. BULGULAR.....	72
Bölüm 5. TARTIŞMA.....	95
Bölüm 6. SONUÇ.....	105
Bölüm 7. KAYNAKLAR.....	107

PRİMER DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA LAZER TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ

ÖZET

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdığı kaybı ve periartiküler kemiğin yeniden şekillenmesi ile karakterize, multifaktöriyel etkili, yavaş progresyon gösteren, osteofit formasyonu ile karakterize, kronik dejeneratif bir hastalıktır. Başarılı bir OA tedavisi için yeterli analjezi sağlanmasının yanında, eklem fonksiyonları da sürdürülebilir olmalıdır. Sinoviyal, diartrodial ve özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak ortaya çıkmakta olup, en sık diz eklemi etkilenmektedir. Diz OA tedavisinde ilaçlar, fizik tedavi modaliteleri, egzersiz ve cerrahi prosedürler kullanılmaktadır. Fizik tedavi modaliteleri arasında düşük doz lazer tedavisi (DDLDT) son zamanlarda oldukça sık kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada amacımız DDLDT' nin diz OA tedavisindeki etkinliğini plasebo grubu ile kıyaslayarak araştırmaktır.

Çalışmaya, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A.D. polikliniğine başvuran, American College of Rheumatology (ACR) kriterlerine göre 'Primer Diz Osteoartriti' tanısı konan, Kellgreen – Lawrence evre 2 - 3 olan hastalar dahil edildi. Çalışma prospektif, randomize, çift kör tasarlandı (Kör araştırmacı: Dr. Emin Ekiz). 2 haftalık fizik tedavi ve rehabilitasyon programına alınacak hastalar randomize olarak 2 gruba ayrıldılar. Grup 1: Aktif lazer tedavisi alacak grup. Grup 2: Plasebo lazer tedavisi alacak grup. Hastalara 2 hafta (haftada 5 gün toplam 10 seans) süre ile aynı sağlık teknisyeni (Sğ. Tek. Hamdi Sak) tarafından aktif / plasebo lazer tedavileri uygulandı. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 1 ve 3 ay sonra değerlendirildi.

Değerlendirme parametreleri:

15 metre yürüme zamanı (saniye)

Ağrısız yürüme mesafesi (metre)

Aktif / pasif eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümü

Manuel kas gücü ölçümü

Diz çevresi ölçümü (patella ortasından standart mezura ile/ santimetre cinsinden)

İstirahat diz ağrısı (Vizüel Analog Skala)

Hareketle diz ağrısı (Vizüel Analog Skala)

Hastaya göre hastalık şiddeti (Vizüel Analog Skala)

WOMAC skalası (ağrı, eklem sertliği, fiziksel fonksiyonlar)

Lequesne İndeksi

Short form 36 (SF – 36) ile yaşam kalitesi

Çalışmamızda lazer tedavisi ile istirahat ve hareketle diz ağrısı, hastaya göre hastalık şiddeti (VAS), 15 metre yürüme zamanı (sn), ağrısız yürüme mesafesi (m), WOMAC ağrı, sertlik ve fonksiyon skoru, Lequesne indeksi, aktif EHA ölçümü, Patella çevre ölçümü, SF-36 fiziksel fonksiyon, ve sosyal fonksiyon parametrelerinde olumlu düzeltilmeler saptanmıştır ($p < 0,05$). Pasif EHA ölçümü, SF-36 fiziksel rol, mental sağlık, vitalite ve emosyonel rol parametrelerinde plasebo lazer grubuna göre anlamlı değişiklik saptanmamıştır ($p > 0,05$).

DDLT, kas iskelet sistemine bağılı ağrıda uzun yıllardır kullanılan bir yöntem olmasına rağmen, diz OA olan hastalarda kullanımı ve etkinliği ile ilgili yapılmış kontrollü çalışma sayısı oldukça azdır. Yapılmış çalışmalarda ise tedavi süresi, uygulanan güç yoğunluğu ve uygulama şekilleri standart olmayıp tedavi sonuçları da farklılık göstermektedir.

Bu çalışmada, hastaların randomizasyonu, tedavi programı, tedaviyi değerlendiren hekim ve tedaviye alınan hastaların körlemesi ve değerlendirme parametreleri eksiksiz bir şekilde uygulanmış olup araştırmanın güçlü yönlerini oluşturmaktadır. Kellgren – Lawrence evre 1 ve 4 olan hastaların çalışmaya alınmaması, ek olarak medikal veya herhangi bir egzersiz tedavisinin verilmemesi çalışmamızın eksik yanlarını oluşturmaktadır. Bununla birlikte uygulamanın diz OA' de tedavi önceliğini belirlemek amacıyla daha fazla hastayı kapsayan DDLT' nin uzun dönem etkilerini de ortaya çıkaran daha uzun süreli, ek çalışmalara gereksinim olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Düşük doz lazer tedavisi, diz osteoartriti, ağrı, WOMAC Osteoartrit İndeksi, Lequesne İndeksi, SF-36

SUMMARY

Osteoarthritis (OA) is a chronic degenerative disease which is characterized by loss of joint cartilage and remodeling of periarticular bone and also by osteofit formation which has a multifactorial effect and shows slow progression. For a successful OA treatment, as well as providing sufficient analgesia joint functions should be sustainable. It emerges on synovial, diarthrodial and especially load-carrying joints progressively and most often affects knee joints. During knee OA therapy medications, physical therapy modalities, exercises and surgical procedures are used. Among the physical therapy modalities, the lower dose of laser treatment (DDLTL) has started being used recently. In this study we aimed to investigate the effectiveness of DDLTL on knee OA therapy by comparing it with placebo group.

In study, those patients with Kellgren-Lawrence stage 2-3, who referred to Physical Therapy and Rehabilitation Department of Medical Faculty Hospital, Ege University and received the diagnose of "Primary Knee Osteoarthritis" according to American College of Rheumatology (ACR) criteria were enrolled. It was planned as a prospective, randomized and double-blind study (Blinded researcher was Dr. Emin Ekiz). Patients to receive 2-week physical therapy and rehabilitation program were divided into 2 groups. Group 1 received active laser therapy and group 2 placebo laser therapy. Patients have been provided active/placebo laser therapy for two weeks (5 days a week, a total of 10 sessions) by the same health technician (Health technician Hamdi Sak). Patients were evaluated before, immediately after and 1 or 3 months after treatment.

Evaluation Parameters;

15-meter walking distance (seconds)

Painless walking distance (meters)

Active/passive joint movement span (EHA) measure

Manual measurement of muscle strength

Measurement of knee circumference (from middle of patella, by standard measure tape/ in cm)

Rested knee pain (Visual Analog Scale)

Moving knee pain (Visual Analog Scale)

Severity of disease according to patient (Visual Analog Scale)

WOMAC scale (pain, joint stiffness, physical functions)

Quality of life with Short Form-36 (SF-36)

In our study, with laser therapy positive improvements were observed in parameters of rested and moving knee pain, severity of disease according to patient (VAS), 15-meter walking distance (sec.), painless walking distance (m), WOMAC pain, stiffness and function score, Lequesne index, active EHA measurement, Patella measurement of knee circumference, SF-36 physical function and social function ($p < 0.05$). Significant alterations were detected in passive EHA measurement, SF-36 physical role, mental health, vitality and emotional role parameters compared with placebo laser group ($p > 0.05$).

Although DDLT is a method which has been used long in pains associated with muscle-skeleton system, the number of controlled studies carried out on its usage and effectiveness on patients who received OA is very scarce. In studied conducted length of therapy, density of power applied and application methodologies are not standard and show differences.

In this study, randomization of patients, therapy program, double-blinding of physician evaluating therapy and patients included in therapy and evaluation parameters were successfully implemented and they comprised the strength of the research. Exclusion of patients with Kellgen-Lawrence stage 1 and 4 from study and in addition not providing them with medical or any type of exercise therapy comprised the weakness of our study. However, we think further long-term studies which will include more patients in order to determine the priority of application on knee OA therapy and will reveal effects of DDLT are required.

Key Words: Lower dose of laser therapy, knee osteoarthritis, pain, WOMAC Osteoarthritis Index, Lequesne Index, SF-36.

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

OA: Osteoartrit

BT: Bilgisayarlı tomografi

CRP: C reaktif protein

DDLTL: Düşük doz lazer tedavisi

ESH: Eritrosit sedimentasyon hızı

EHA: Eklem hareket açıklığı

Ga - As: Galyum - Arsenid

Ga – Al - Ar: Galyum – Alüminyum – Arsenid

He - Ne: Helyum - Neon

GAG: Glikozaminoglikan

HA: Hyaluronik asit

İA: İntraartiküler

KDD: Kısa dalga diatermi

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

SOAİİ: Steroid olmayan antienflamatuvar ilaçlar

TENS: Transkutanöz elektriksel nöral stimülasyon

US: Ultrason

VAS: Vizüel analog skala

VKİ: Vücut kitle indeksi

GİRİŞ ve AMAÇ

Osteoartrit (OA), sıklıkla ileri yaşta görülen, eklem kıkırdağında erozyon, eklem kenarlarında kemik hipertrofisi, subkondral skleroz ve sinovyal membran ve eklem kapsülünde biyokimyasal ve morfolojik değişikliklerle karakterize dejeneratif bir eklem hastalığıdır (1). Yaşla birlikte prevalansı artış göstermektedir. 50 yaş üzerinde en sık görülen kas iskelet sistemi hastalığıdır (5). Toplumda 65 yaş üstü bireylerde semptomatik diz ve kalça OA' i %40 oranında bildirilmektedir (35). Dünya sağlık örgütünün son raporlarında diz OA' nin kadınlarda en sık dördüncü, erkeklerde en sık sekizinci dizabilite nedeni olduğu bildirilmiştir.

Özellikle gelişmiş ülkelerde fiziksel özürülüğün önemli nedenlerindendir. Sağlık harcamalarının artmasına ve hayat kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Günümüzde ortalama yaşam süresinin uzaması ile toplum sağlığı açısından OA' in önemi daha da artmıştır. OA' in kesin olarak nedeni bilinmemekle birlikte, genetik, çevresel, metabolik ve biyokimyasal faktörler patogeneizde önemli yer tutmaktadır (7). OA ile ilgili epidemiyolojik araştırmalar en çok diz eklemi üzerinedir. Framingham çalışmasında 63 yaş ve üzerindeki bireylerin % 33'ünde radyolojik olarak diz osteoartriti olduğu belirlenmiştir (8). Semptomatik diz OA erişkinde % 1,6 - 9,4; ileri yaşlarda % 10 - 15 arasında değişir.

Diz OA' de tedavinin amacı; ağrı ve sabah tutukluğunu azaltmak, eklem hareket açıklığı ve kas gücünü korumak ya da yeniden kazandırmak, günlük yaşam aktivitelerindeki bağımlılığı azaltmaktır. Bu amaçla hasta eğitimi, diyet, medikal olarak basit analjezikler, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (SOAİ), intraartiküler hyaluronik asit enjeksiyonları, fizik tedavi ajanları, tedavi edici egzersizler ve cerrahi tedavi programları tek tek ya da kombine olarak uygulanabilmektedir (10). Hiçbir ilacın osteoartritte tıbbi süreci yeterince değiştiremeyecek olması ve gerekse SOAİ yan etkilerinin özellikle yaşlı popülasyonda belirgin hale gelmesi nedeniyle ilaç dışı ve rehabilitatif yaklaşımların önemi giderek artmaktadır (11).

Isı ve kriyoterapi OA'da çok yaygın olarak kullanılmasına rağmen kanıtlar çok kısıtlıdır. Buz masajı uygulanan iki RKÇ'den ilkinde 100 hastada 2 hafta süreyle, günde 20 dk, haftada 5 gün buz masajı ile kuadriseps gücünde artış gözlenmiştir. Üç hafta süreyle haftada 3 gün buz uygulanan bir başka çalışmada ağrıda azalma

gözlenirken kısa dalga diatermi uygulaması ile etki görülmemiştir. Her iki termoterapi uygulamasıyla 3. ayda klinik etkiye ait kanıt gözlenmemiştir. Kanıt düzeyi Ia'dır(42).

Ultrasonun OA tedavisindeki etkinliği ile ilgili Cochrane derlemesinde; diz OA' sinde US ile ilgili sadece 3 randomize kontrollü çalışma bulunmuş; ultrason tedavisinin plasebo, kısa dalga veya galvanik akımlara göre daha yararlı olmadığı sonucuna varılmıştır (69).

Cochrane sistematik değerlendirmesi ve iki sistematik derlemenin sonucuna göre TENS için kanıt düzeyi Ia olarak verilmiştir. Diz OA' de 2-4 haftalık TENS uygulaması ile ağrıda belirgin azalma gözlenmiştir (42).

Son yıllara kadar kısa dalga uygulamasının objektif olarak değerlendirildiği çalışma yok iken 2005 yılında gerçekleştirilmiş bir sintigrafi çalışmasında diz OA üzerinde kısa dalganın plasebodan farklı olmadığı saptanmış, kesikli kısa dalga ile de eklem enflamasyonunda bir değişiklik olmamıştır (65).

Jan MH ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada diz OA' de kısa dalga tedavisinin sinovyal kalınlığı ve ağrıyı belirgin derecede azalttığı ve bu etkinin tedavi süresince devam ettiği bildirilmiştir. Ayrıca sinovyal kalınlıkta azalma ile ağrıda azalma ilişkili bulunmuştur. Ancak bu çalışmanın kısıtlayıcı yönleri, uzun dönem etkileri ve plasebo etki konusunda veri olmayışıdır (66).

On üç RKÇ'nin meta-analizinde diz OA'lı hastalarda düzenli aerobik yürüme egzersizleri ve evde kuadriseps güçlendirme egzersizleri etkili bulunarak temel öneri olarak belirlenmiş ve kanıt düzeyi Ia olarak verilmiştir (42).

Diz OA' de masajın etkinliği, randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışmaya göre diğer fizyoterapi uygulamalarından farklı görünmemektedir (84).

Pratik uygulamada OA hastalarında fizik tedavi yöntemleri ile eklem hareket açıklığında artma, fonksiyonel iyileşme, ağrı ve tutuklukta azalma, eklem stabilitesinde artış, propiosepsiyon ve dengede düzelme sağlanmaktadır. Ancak birçok fizik tedavi yöntemi ile ilgili kanıt oluşturacak yeterli randomize kontrollü çalışma yoktur. Sıcak ve soğuk uygulamalar yanısıra ultrason, kısa dalga diatermi gibi derin ısıtıcı modaliteler, TENS, diadinamik akımlar gibi analjezik modaliteler, hidroterapi ve fluidoterapi uygulanabilir (42).

İngilizce “Light Amplification by Stimulated Emmission of Radiation” sözcüklerinin baş harflerinden oluşan lazer terimi dilimize “uyarılmış ışınım yayınımlı ile ışığın yoğunlaştırılması” olarak çevrilebilir. Doğada kendiliğinden var olmayan lazer ışını, yapay bir ışıktır ve görünen ışıktan farklı özelliklere sahiptir. Düşük enerjili lazer tedavisi, yaklaşık 20 yıl önce OA’ de alternatif bir tedavi yöntemi olarak öne sürülmüştür. Fizik tedavi alanında kullanılan düşük güçteki lazerin dalga boyu elektromanyetik spektrumda görünen ışık veya kızıl ötesi bölüme uyan bir elektromanyetik enerji formudur. Lazer uygulamasının birçok subsellüler ya da sellüler proçesi etkilediği gösterilmiş olmakla birlikte biyofiziksel olarak ağrı giderici, biyostimulan, kondrosit proliferasyonu, antienflamatuar, dolaşım hızlandırıcı, periferik sinir stimülasyonu ve yara iyileştirici etkileri mevcuttur (12).

Düşük enerjili lazerlerde doz ayarlamasında cm^2 ’ ye verilen ortalama güç yoğunluğu, 50 mW (mikrovolt) veya daha azdır, cm^2 yoğunluğu 0,1 – 4 J (joule) arasındadır. Orta güçte lazerler aktif madde olarak galyum – alüminyum - arsenid (Ga – Al - As) maddesini kullanır. Diyod lazer olarak tanımlanır. İndirekt penetrasyon 5 cm’ ye çıkabilir. Günümüzde en çok kullanılanlar, kırmızı ışık Helyum - Neon (He - Ne) gaz lazeri, kırmızı ötesi Ga – Al - As lazeri ve kırmızı ötesi Ga - As lazeridir. Son iki tip, sırasıyla 830 ve 904 nm boylarında kesikli ışın yayar.

Düşük doz lazer tedavisi (DDLDT), OA, romatoid artrit, fibromiyalji sendromu, kronik bel ağrısı gibi akut ve kronik ağrıya neden olan durumlarda ağrıyı azaltmada etkin bir şekilde kullanılabilir. Diz OA’ li hastalar üzerinde DDLDT’ nin etkilerini araştıran çok az araştırma mevcuttur ve sonuçları birbiri ile çelişki göstermektedir (12).

Bu çalışmada diz OA olan hastalarda lazer tedavisinin ağrı ve fonksiyonellik üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

GENEL BİLGİLER

DİZ EKLEMİNİN ANATOMİSİ

Diz eklemi insan vücudunun en büyük ve karmaşık eklemidir. Eklem yüzlerinin şekline göre ginglymus (menteşe) grubunda yer alır. Femurun medial ve lateral kondilleri ile bunlara karşılık gelen tibial kondiller arasında oluşan iki kondiler eklem ve femur distal ucu ön yüzü ile patella arasındaki eklemden oluşan sinoviyal bir eklemdir. Patellofemoral ve tibiofemoral olmak üzere iki eklem yüzü vardır (13).

Dizi oluşturan yapılar kemik ve kıkırdak yapılar, eklem dışı yapılar ve eklem içi yapılar olmak üzere üç bölümde incelenebilir:

Eklem dışı yapılar:

Kapsül, bursalar, bağlar ve kaslar dizin eklem dışı yapılarıdır. Dizin stabilitesi kemik yapısından çok bu kapsül, bağlar ve kaslarla sağlanır.

Eklemin dış bağları:

Patellar ligaman: Kuadriseps femoris tendonunun patelladan tuberositas tibiaya kadar olan kısmıdır. Eklem stabilitesinde en önemli rolü bu bağ oynar (13).

Medial kollateral ligaman: Güçlü düz bir bant şeklindedir. Yüzeyel ve derin bölümleri vardır. Yüzeyel lifler medial stabilitenin en önemli kısmını oluşturur ve 0-40° fleksiyonda valgus zorlamasına karşı koruyucu olarak görev yapar.

Lateral kollateral ligaman: Lateral femoral kondil ile fibula başı arasında uzanır. Lateral kollateral ligaman, tüm fleksiyon derecelerinde varus zorlanmalarına karşı stabilizeyi sağlar.

Kaslar:

A. Ekstansör kaslar: M. kuadriseps femoris (M. vastus medialis, M. vastus lateralis, M. vastus intermedius ve M. rektus femoris tarafından oluşturulur). Diz ekleminin ana ekstansörüdür(13). Ekstansiyona tensor fascia lata kası da katkıda bulunur.

B. Fleksör kaslar:

Hamstring grubu kaslar: M. semitendinosus, M. semimembranosus ve M. biceps femoris kaslarına hamstring grubu kaslar adı verilir. Hamstring grubu kaslar, kalça eklemi aracılığı ile uyluğa çok az ekstansiyon ve diz eklemi aracılığıyla bacağına fleksiyon hareketi yaptırırlar.

M. sartorius: Kalçanın fleksör, abduktor ve dış rotatoru, dizin de fleksörüdür aynı zamanda içe rotasyonuna da katkıda bulunur. Tibianın arka bölümünden başlayan M. popliteus, tibiaya femur üzerinde rotasyon gücü sağlar ve tibianın femur altında arkaya doğru hareket etmesine direnç gösterir. M. gastrocnemiusun medial ve lateral başları, femurun arka yüzünden çıkar ve diz eklemine fleksiyon yaptırır.

C. Rotasyon yaptıran kaslar:

Diz eklemindeki rotasyon hareketi sırasında menisküsler femoral kondiller ile birlikte tibianın üst artiküler yüzü boyunca hareket eder. Diz eklemine rotasyon yaptıran kaslar iki grupta incelenir:

İç rotatorlar: M. popliteus, M. semitendinosus, M. semimembranosus, M. sartorius ve M. gracilis. Çapraz bağların durumu fazla iç rotasyon hareketi için elverişli olmadığı için sadece 5-10°'ye kadar yapılabilir.

Dış rotatorlar: M. biceps femoris ve M. tensor fascia lata'dır. Eğer lateral rotasyon hareketi fleksiyonda iken yapılırsa harekete sadece M. biceps femoris katılır. Dış rotasyon sırasında çapraz bağlar çözüldüğü ve gerginlikleri azaldığı için, diz ekleminde dış rotasyon hareketi iç rotasyon hareketine oranla fazla olup 40-50°'ye kadar yapılabilir.

Kemik ve Kıkırdak Yapılar:

Diz eklemi femur, tibia ve patella kemikleri tarafından oluşturulan bir eklem kompleksidir.

Femur: Femurun eklem yüzeyini oluşturan distal ucu iki kondilden oluşmuş olup, interkondiler çentikle birleşir. Dizin ekstansiyonunda ön çapraz bağ buraya dayanarak aşırı ekstansiyonu önler. Kondiller büyüklük ve şekil açısından asimetric bir yapı gösterirler. Medial kondil daha büyük ve eğriliği daha simetridir. Lateral kondilin eğriliği ise arkada daha keskin olarak artar. Dizilimdeki bu farklılık iki kondilin hareketlerinde farklılığa neden olarak tam ekstansiyonda femurun tibia üzerinde iç rotasyonunu sağlar (13).

Tibia: Tibial eklem yüzü medial ve lateral tibia kondiller ile bunları birbirinden ayıran interkondiler çıkıntıdan oluşur. Medial kondil içbükeyken lateral kondil hafif dışbükeydir. Tibia kondilleri yaklaşık 80-100°'lik arkaya doğru bir eğim gösterir.

Patella: Patella, dizin ekstansör mekanizması içinde yer alan ve kuadriseps ve patellar tendon arasında yer alan bir sesamoid kemiktir. Arka yüzün ¾'ü femurun trokleası ile eklemlerirken, ¼'ü bu ekleme katılmaz. Eklem yüzü ortadan geçen bir krista ile medial ve lateral fasete ayrılmıştır. Medial faset küçük, oblik ve dışbükey iken, lateral faset ise daha büyük, geniş ve içbükeydir. Fasetler arasında 130°'lik bir açı vardır.

Eklem kıkırdağı: Eklem kıkırdağı, kondrositler ve kollajen lifler ile proteoglikanları içeren sıvı içeriği fazla, organize hücrelerarası maddeden oluşmuştur. 1900'lü yıllarda avasküler, anöral ve fibriller yapısı gösterilmiştir (14). Eklem kıkırdağı hyalin kıkırdak yapısındadır ve tip II kollajen içerir. Kıkırdağın kalınlığı değişkendir (eklemin yerine göre 1-6 mm arasında değişir). Hyalin kıkırdağın tek hücresel bileşeni olan

kondrositler, mezenşimal hücrelerden köken alırlar ve metabolik olarak aktiftirler (15). Makroskopik olarak parlak mavi olan kıkırdak yaş ilerledikçe sarı ve mat bir görünüm alır. Eklem kıkırdağı hücresel bakımdan fakirdir; sadece %2'si hücreler tarafından oluşturulur. Eklem kıkırdağı erişkinlerde çift diffüzyon sistemi ile beslenir. Sinoviyal dokunun dış kısmı daha vaskülerize olduğundan önce sinoviyal dokudan sinoviyal sıvıya diffüzyon olur. Oradan da kıkırdaktaki membran üzerindeki porlardan geçilerek kondrositlere ulaşılacak şekilde ikinci bir diffüzyon olur.

Eklem kıkırdağının biyokimyasal bileşimi(15):

Toplam ağırlık açısından yüzdeler:

Su %66 - 78

Katılar %22 - 34

Kuru ağırlığın yüzdeleri:

İnorganik:

Hidroksi apatit %5 - 6

Organik:

Kollajen tip 2 %48 - 62

Proteoglikan %22-38

Kollajen olmayan matriks proteinleri %5 -15

Minör kollajenler <%5

Lipit <%1

Hyaluronat ve diğer sakkaritler <%1

Kondronektin, kondrosit <%1-2

Histolojik olarak eklem kıkırdağı:

1.Süperfisiyel tabaka: Yüzeye paralel, uzun ve hyaluronattan zengin hücreler yer alır. Yüzeye paralel seyreden kollajen fibrilleri, bu tabakaya derin tabakalardan daha fazla gerilme gücü verirler.

2.Transizyonel tabaka: Hücreler daha seyrek ve daha yuvarlak şekilde görülürler.

3.Radial tabaka: Tüm eklem kıkırdağının 2/3'ünü oluşturan en geniş tabakadır. Bu tabakada hücre dizilimi eklem yüzüne dik olacak biçimdedir.

4.Kalsifiye tabaka: Subkondral kemiğe en yakın, eklem boşluğuna göre en derinde yer alan tabakadır. Bu tabakada matriks ve hücreler hidroksi apatit ile sert bir tabaka oluşturur.

Eklem kıkırdağının yüzeyi mükemmel tarzda düzgün değildir. Eklem hareketi esnasında yüzeylerin kolayca kayabilmesi için lubrikasyona gerek vardır. Eklem içinde yer alan sinoviyal membranın salgıladığı sıvı eklemden bu kayganlığı sağlar.

Eklem kıkırdağının başlıca fonksiyonları mekanik yük nedeni ile oluşan stresleri absorbe ederek eklem yüzlerine eşit olarak dağıtmak ve dengeli bir ağırlık taşıma yüzeyi oluşturarak eklem hareketi esnasında oluşan sürtünmeyi azaltmaktır.

Kıkırdağın fonksiyonel özellikleri; kollajen ve proteoglikandan oluşan matriks içine gömülmüş olan kondrositler sayesinde oluşmaktadır. Olgun kondrositler Tip II kollajen, proteoglikan ve spesifik non-kollajenöz proteinleri sentezlerler. Uygun tip ve miktarda makromoleküllerin sentezinden sonra bunları bir çatı içinde toparlayıp organize ederler ve yaşamları boyunca matriks makromoleküllerini yıkar ve yeniden sentezlerler. Yapım ve yıkım arasındaki dengeyi düzenleyen mekanizmalar tam olarak anlaşılamamıştır. Ancak katabolik ve anabolik süreçten sitokinlerin sorumlu olduğu düşünülmektedir. IL-1, matriks makromoleküllerini yıkan metalloproteinazları indükler ve sentezi aksatır. IGF-1 ve IGF-beta, matriks sentezini ve hücre proliferasyonunu uyarır ve katabolik etkilere karşı koyar.

Kıkırdak Matriksi:

Kıkırdak matriksi su ve makromoleküllerden (kollajen, proteoglikan, non-kollajenöz proteinler, glikoprotein gibi) meydana gelir.

Matriksi oluşturan 3 temel yapı;

1. Su: Tüm ağırlığın %66-78'ini oluşturur.

2. Kollajen: Kıkırdaktaki kollajenin %90-95'i tip II'dir (15) ve kıkırdağın tensil gücünü ve sertliğini sağlayan çapraz bantlı fibrilleri oluşturan esas komponenttir. Kollajen yoğunluğu kıkırdak yüzeyinden kemiğe doğru gidildikçe progresif olarak azalır. Tip IX ve tip XI kollajen matriksin şekillenmesine ve stabilizasyonuna katkıda bulunur. Tip VI kollajen, kondrositlerin matrikse tutunmalarını sağlar. Tip X kollajen sadece kalsifiye tabakada bulunur ve muhtemelen mineralizasyonu sağlar. Yüzeydeki kollajen sıkı, ince yarıçaplı, eklem yüzeyine paraleldir ve bu özelliği ile eklemi vertikal yönde basınç yapan yüklerden korur. Derine gidildikçe kollajen lifleri daha gevşek ve vertikal olarak dizilirler. Vertikal dizilen lifler proteoglikan jelin matrikse tutunmasını sağlar.

3. Proteoglikanlar: Kollajen lifleri arasında bulunan dolgu maddesidir. Kıkırdağa sertlik ve esneklik sağlarlar. Proteoglikanların çoğu agregat molekülleri halinde

bulunur. Proteoglikan agregatı, bir çekirdek proteine bağlanmış glikozaminoglikanlardan (GAG) oluşur. Kıkırdakta bulunan glikozaminoglikanlar hyaluronik asit, kondroitin sülfat, keratan sülfat ve dermatan sülfattır. Glikozaminoglikanlar anyonik olduklarından proteoglikan molekülü etrafında kuvvetli bir elektronegatif alan oluştururlar, bu da proteoglikanların hidrofilik olmalarına neden olur. Bu sayede şişme basıncı oluşturarak kompresyon sırasında kıkırdağa elastik direnç verirler (16).

Eklem içi yapılar:

Menisküsler, eklem içi bağları, sinovyal zar eklem içi yapılardır.

Menisküsler: Fibrokıkırdak yapıdaki menisküsler tibia ile femur arasındaki basıncı dağıtmaya, eklem elastisitesini arttırmaya ve lubrikasyona yardım ederler. Periferleri kalın ve konveks, iç kenarları serbest ve incedir. Femoral yüzleri konkav, tibial yüzleri düzdür.

Medial menisküs: Yarım ay şeklindedir. Kalın olan periferik kenarı eklem kapsülüne ve ligamentum kollaterale tibialeye yapışıktır. Bu bağa yapışık olması nedeniyle iç menisküs dış menisküse oranla daha az hareket eder (17).

Lateral menisküs: Daha çok daireye benzer. Medial menisküse göre daha küçük ve daha hareketli olup eklem yüzeyi olarak daha fazla alan kaplar. Kapsülle anatomik bağlantısı olmadığı için rotasyon yapabilir, mekanik zorlamalara daha az maruz kalır. Çoğunlukla damar, sinir ve lenfatik içermezler, ancak kemiğe yapıştıkları yerde damarlanırlar (17).

Eklem içi bağlar:

Ön çapraz bağ (Ligamentum crusiata anterior): Femur dış kondilinin iç yüzünden başlar. Yukarıdan aşağıya, dıştan içe ve arkadan öne doğru uzanarak interkondiler tibial fossaya yapışır. Tibianın femur üzerinde öne doğru hareketini engeller, dizi ekstansiyonda stabilize eder (13,17).

Arka çapraz bağ (Ligamentum crusiata posterior): İç femur kondilinin iç yüzünden başlar. Yukarıdan aşağıya, içten dışa ve önden arkaya doğru uzanarak arka interkondiler çentiğe yapışır. Tibianın posterior translasyonunu engelleyen en önemli yapıdır. Posterior stabilitenin %90'ını arka çapraz bağ sağlar(13,17).

Eklem içinde bulunan diğer ligamanlar: Posterior menisko-femorale ligaman, anterior

menisko-femorale ligaman, transvers ligaman, popliteus tendonu, koronar ligaman, tibiomeniskal ligamandır (13,17).

DİZ EKLEMİNİN HAREKETLERİ

Tibiofemoral eklem hareket açıklığı sagittal palanda maksimumdur. Kalça fleksiyonda iken aktif diz fleksiyonu 135°, kalça ekstansiyonda iken diz fleksiyonu 120°'dir. Tam ekstansiyonda ise 0°'dir. Dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketine öne arkaya kayma hareketi ve fleksiyon sırasında tibial dışa rotasyon, ekstansiyon sırasında tibial içe rotasyon hareketi eşlik eder.

OSTEOARTRİT (OA)

Osteoartrit (OA), sıklıkla ileri yaşta görülen, eklem kıkırdağında erozyon, eklem kenarlarında kemik hipertrofisi, subkondral skleroz, sinoviyal membran ve eklem kapsülünde biyokimyasal ve morfolojik değişikliklerle karakterize dejeneratif bir eklem hastalığıdır (1).

RİSK FAKTÖRLERİ

1. Yaş: Tüm eklemlerdeki OA insidansı ve prevalansı yaşla birlikte artmaktadır. Yaşla birlikte kıkırdakta onarımı uyaran büyüme faktörlerine kondrosit cevabının azalması, ligamanların laksitesinin artması, eklemlerin major şok emicileri olan kasların gücünün azalması, kıkırdak perfüzyonunun azalması, eklem geometrisindeki değişiklikler ve proprioepsiyonun azalması eklemleri daha kolay zedelenebilir hale getirmektedir. OA, 25 - 35 yaş arasında %0,1 oranında görülürken, 65 yaş sonrası bu oran %80' lerin üstüne çıkmaktadır(6,8). Antalya' da yapılan bir epidemiyolojik araştırmada kent içinde yaşayan 50 yaş üzeri bireylerde, diz eklemine semptomatik OA sıklığı kadınlarda %22,5, erkeklerde % 8 bulunmuştur (9).

2. Cinsiyet: Kadınlarda OA riski, erkeklere kıyasla 2 kat fazladır. Kadınlarda 50 yaştan önce OA görülme sıklığı erkeklere göre daha azken, 50 yaşından sonra kadınlar belirgin olarak daha fazla etkilenirler. İleri yaşlarda yapılan bir çalışmada radyolojik OA sıklığının erkeklere göre hafifçe artmış (%34 / %31) olmasına karşın semptomatik OA sıklığının anlamlı derecede yüksek olduğu (%11 / %7) belirlenmiştir(8).

3. Heredite: Özellikle Heberden nodülleriyle birlikte olan jeneralize OA' deki genetik temel 1940' lı yıllardan bu yana bilinmektedir. El eklemlerini tutan OA ve generalize OA' de ailesel yoğunlaşma saptanmıştır. Diz OA ile ilgili ailesel yoğunlaşmanın olup olmadığı net değildir. Tip II kollajen (COL2A1) genindeki mutasyonların hafif kondroplazi ile birlikte erken başlangıçlı poliartiküler OA'ya yol açtığı gösterilmiştir(6). Ancak kıkırdağın yapısal komponentlerindeki tek bir genin OA'daki genetik yapıyı bütünüyle izah edemeyeceği açıktır. OA genetik faktörlerle, çevresel faktörlerin etkileşiminden kaynaklanan dinamik bir hastalık süreci olarak düşünülebilir.

4. Obezite: Obezite OA için değiştirilebilir risk faktörlerinden en sık görülenidir. Vücut kitle indeksi artışı ile diz ekleminde OA görülme sıklığı arasında yakın ilişki saptanmıştır. Ağrı ve disabilite açısından prognostik öneme sahiptir. Prospektif çalışmalarda obezite diz OA' nin ortaya çıkışında en önemli risk faktörü gibi durmaktadır, en yüksek tertildeki VKİ' e sahip olan kadınların %47' sinde ileride diz OA gelişirken en düşük tertilde yer alan kadınların sadece %10'unda gelişmektedir(19). Özellikle genç ve orta erişkinlik döneminde obez olanlarda ileride diz OA riski artmıştır. Kadınlarda VKİ' deki 2 birimlik azalmanın (yaklaşık 5 kg) semptomatik diz OA gelişmesi prevalansını yaklaşık %50 azalttığı gösterilmiştir(20).

5. Travma: Travmalar OA gelişimini hızlandırdığı gibi yıllar içinde semptomatik hale gelen OA başlangıcına da neden olabilir. Geçmişinde profesyonel sporculuk yapmış eski futbolcu ve haltercilerde erken diz OA riski artmıştır (6). Spesifik eklemlerin uzun süreli ve yineleyici kullanımını gerektiren örneğin madencilerde lomber spondiloz ve diz OA, rıhtım işçilerinde el ve diz OA, pnömotik kompresör kullanan işçilerde dirsek ve el bileği OA, çiftçilerde kalça OA ve inşaat işçilerinde diz OA daha sık görülmektedir. Çömelme ve diz çökme ile tekrarlayan travmanın üstteki kıkırdağın zayıflamasını artırarak subkondral kemiğin sertleşmesine sebep olduğu ileri sürülmektedir. Diz ekleminde yaralanma öyküsü aynı tarafta diz OA gelişmesi riskini artırır. Kırk yaş ve üzeri kişilerde diz yaralanması sonrası OA riski 7 kat, diz yaralanması sonrası menisektomi uygulanan kişilerde 20 yıl içinde 14 kat ve ön çapraz bağ yırtığı rekonstrüksiyonu uygulanmış kişilerde 5 yıllık süre içinde %65' e varan oranda OA gelişme riski mevcuttur (6).

6. Eklem bozuklukları ve daha önceki hasarlar: Eklemde anormal yük dağılımlarına yol açan Legg Calve Pethes hastalığı, femur başı epifiz kayması, gelişimsel kalça displazisi (GKD) gibi konjenital anomaliler kalça OA riskini artırır.

Genu varus – genu valgus gibi ‘kalça-diz-ayak bileği hizalamasını bozan durumlar diz OA oluşumu ve ilerlemesine katkıda bulunurlar. Genu varus deformitesinin medyal diz OA’ nin ilerlemesini, genu valgus deformitesinin ise lateral diz OA’ nin ilerlemesini 18 ay gibi kısa sürede belirgin derecede arttırdığı gösterilmiştir(21).

7. Kas güçsüzlüğü: Elde maksimal kavrama kuvvetinin yüksek olması PIF ve MKF eklem OA riskinde artışla birliktelik göstermektedir. Dominant elde OA hem klinik hem de radyografik olarak daha şiddetli seyretmektedir (6). Diz OA olan hastalarda kuadriseps kasındaki zayıflığın nedeni kullanmamaya bağlı olarak ortaya çıkan kas atrofisi olarak kabul edilmektedir. Diz OA’ nin başlaması ve hızlanmasında etkili olup olmamasıyla ilgili çelişkili sonuçlar vardır(4,7).

8. Fiziksel egzersiz azlığı: Uygun ve yeterli egzersiz yapılmadığında nöroanatomik olarak normal olan eklemlerde bile OA riskinin arttığı bildirilmiştir (22).

9. İnflamatuvar eklem hastalığı: Bugün inflamatuvar süreçlerin OA’ e neden olabileceği bilinmektedir. Kıkırdığın enzimatik veya mekanik destrüksiyonunun bir sonucu olarak OA’ li eklem sıvısında, eklem yüzeyinden kaynaklanan hasar görmüş partiküllere rastlanır. Bunlar sinoviyal hücre ve makrofajlardan hidrolitik enzimler ve kollajenaz salgılamasına neden olabilir. Osteoartrit eklem kıkırdığının yüzeyel tabakasının kollajen ağı içinde kompleman ve Ig G depolanması bulunabilir. Bu immün kompleks depolanması muhtemelen antijenik olarak kıkırdak yıkım ürünlerini içerir ve eklemden inflamatuvar reaksiyonun kronikleşmesinde rol oynar. Sekonder OA, Romatoid artrit, akut bakteriyel eklem inflamasyonu veya tüberküloz artrit gibi inflamatuvar eklem hastalıklarının bir şekli olarak gelişebilir(7).

10. Kıkırdak matriksindeki primer değişimler: Kıkırdak matriksinde değişiklik yaparak OA’ e neden olan durumlar hemokromatozis, Wilson hastalığı, okronotik artropati, gut artrit ve kalsiyum pirofosfat dihidrat (CPPD) kristal depo hastalığı olarak sayılabilir. Bu olgularda hemosiderin, bakır, monosodyum ürat veya CPPD kristalleri matriks içinde depolanarak direkt kondrosit hasarı yaparak veya indirekt yolla matrikste sertleşme yaparak kıkırdak dejenerasyonuna yol açar.

11. Hipermobilité: Jeneralize eklem laksitesinin görüldüğü kalıtsal Ehler Danlos sendromu gibi hastalıklarda OA riskinin arttığı bildirilmektedir (23).

12. Sigara: Sigaranın OA riskini arttırdığını destekleyen analizler yanında sigara kullanan kişilerde nikotinin kondrositlerin glukozaminoglikan ve kollajen sentez aktivitesini fizyolojik düzeyde arttırdığına işaret eden yayın bulunmaktadır (24).

OSTEOARTRİTİN SINIFLANDIRILMASI

OA için yaygın olarak yapılan sınıflamalar; tutulan ekleme göre, etyolojiye göre ve spesifik sınıflamalar şeklinde yapılmaktadır (22).

I- TUTULAN EKLEME GÖRE SINIFLANDIRMA

A. Tutulan eklem sayısına göre

- a- Monoartiküler
- b- Oligoartiküler
- c- Poliartiküler

B. Tutulan eklem lokalizasyonuna göre

- I. Kalça OA
 - 1. Superolateral
 - 2. Medial
 - 3. Konsantrik
- II- Diz OA
 - 1. Medial kompartman
 - 2. Lateral kompartman
 - 3. Patellofemoral kompartman
- III- El OA
 - 1. İnterfalangeal
 - 2. Başparmak tabanı
 - 3. İnterfalangeal ve başparmak tabanı
- IV-Vertebra OA
 - 1. Apofizyal eklem
 - 2. İntervertebral disk hastalığı

II- ETYOLOJİK SINIFLANDIRMA

A. Primer (İdyopatik) OA

B. Sekonder OA

- a. Metabolik nedenlere bağlı
 - 1. Okronozis
 - 2. Akromegali
 - 3. Wilson Hastalığı
 - 4. Hiperparatiroidi
 - 5. Hemokromatozis
 - 6. Kristal depo hastalığı
 - 7. Monosodyum ürat monohidrat depolanma hastalığı (Gut)
 - 8. Kalsiyum pirofosfat dehidrat depolanma hastalığı (Psödogut)
- b. Anatomik nedenlere bağlı
 - 1. Üst femoral epifiz kayması
 - 2. Epifizyal displazi
 - 3. Doğuştan kalça çıkığı
 - 4. Blount hastalığı
 - 5. Perthes hastalığı
 - 6. Bacak boyu eşitsizliği
 - 7. Hipermobilité sendromları
- c. Travmatik nedenlere bağlı
 - 1. Major eklem travması
 - 2. Eklem uzanan kırıklar ve osteonekroz
 - 3. Eklem cerrahisi
 - 4. Kronik hasarlanma (meslek artropatileri)
- d. İnflamatuar nedenlere bağlı
 - 1. İnflamatuar hastalıklar (Romatoid artrit gibi)
 - 2. Septik artrit
- e. Nöropatik hastalıklara bağlı (Charcot eklemi)
 - 1. Tabes Dorsalis
 - 2. Diabetes mellitus

III-SPESİFİK ÖZELLİKLERİNE GÖRE

- A. İnflamatuar OA
- B. Erozif OA
- C. Atrofik veya destrüktif OA
- D. Kondrokalsinozis ile beraber olan OA

OSTEOARTRİT PATOGENEZİ

OA, sadece eklem kıkırdağını değil aynı zamanda subkondral kemik, ligamanlar, kapsül, sinovyum ve çevre kas dokusunu da etkileyen yapım ve yıkım arasındaki dengeyi sağlamaya yönelik dinamik bir süreç olarak kabul edilmektedir (25). OA' in moleküler patogenezi tam olarak bilinmemektedir. Ancak çeşitli genetik, çevresel, metabolik ve biyomekanik faktörlerin patogeneizde katkısı olduğu düşünülmektedir.

Eklem kıkırdağının temel hücreleri kondrositlerdir. Hücre dışı matriksi, kollajen ve proteoglikan ağı oluşturur. Kollajen ağı gerilme gücünü, proteoglikan ağı da kompresyona dayanmayı sağlar. OA' de gelişen en erken histolojik değişiklikler, kıkırdağın yüzeyel tabakasından geçiş tabakasına doğru uzanan fibrilasyon ve çatlaklar ile subkondral kemiğin yeniden yapılanmasıdır. Bunu eklem kıkırdağının su içeriğinin artışı takip eder. Daha sonra proteoglikan azalır ve glikozaminoglikan (GAG) zincirlerinin boyu kısalır. Keratan sülfat azalırken kondroitin 4 sülfat/kondroitin 6 sülfat oranı artar. OA' de COMP (kıkırdak oligomerik matrix proteini), fibronektin, asporin, Cartilage intermediate layer protein (CILP), matrilin 3, fibromodülin düzeylerinde artma, prolin arjinin-zengin ve lözin-zengin tekrar proteini (PRELP) seviyesinde azalma görülür. Bu değişiklikler dokunun mekanik hasara dayanıklılığını azaltır ve kıkırdağın kompresyon ve mekanik streslere daha dirençsiz hale gelmesine ve progresif kıkırdak kaybına neden olur. Matriks metalloproteinaz (MMP) sentez ve sekresyonu artmış, matriks metalloproteinaz doku inhibitör proteini (TIMP) düzeyi azalmıştır. Yıkımdan özellikle kollajenaz (MMP 13) sorumlu gözükmektedir. Bu değişiklikler sonucu matriks sertliği azalır ve fibrilasyon derinleşerek subkondral kemiğe ulaşır. Kıkırdak cevabı kondrosit proliferasyonu yanı sıra anabolik ve katabolik aktiviteleri de içerir. OA' de subkondral kemik döngüsündeki artış, mineralizasyonda ise azalma meydana gelir. Subkondral kemik kalınlığı artarak radyolojik skleroz olarak karşımıza çıkar. Eklemi oluşturan kemik yoğunluğunda artma ve eklem kenarında yeni kemik oluşumu (osteofit) olarak karşımıza çıkmaktadır. Kıkırdak hücreleri çeşitli kimyasal ve mekanik streslere cevap olarak nitrik oksit (NO) sentezlerler. Hızla hücre dışına çıkan NO, matriks moleküllerini parçalayan metalloproteazların üretimini indükleyen IL-1 yapımını başlatır. IL1 beta ve TNF alfa temel proinflamatuvar sitokinlerdir. IL-1 hyalin kıkırdağa özgü kollajen ve agrekan yapımını engeller. Artmış IL-1 seviyesi MMP sentezini arttırmakta ve TIMP sentezini azaltmaktadır. IL-1' in eklem kıkırdağı için önemli destrüktif mediatör olduğu

düşünülmektedir. TNF alfa kollajen ve agrekan sentezini baskılayarak doku yıkımına neden olur. NO' nun kondrosit apoptozisi üzerine önemli etkileri vardır. Osteoartritik sinovisitlerde ve kondrositlerde bulunan (indüklenebilir nitrik oksit sentetaz) i NOS enzimi, kollajen ve proteoglikanların sentezini inhibe eder, yıkıcı enzim olarak MMP aktivasyonunu artırır ve kıkırdak yıkımında rol alır. OA'da üç enzimin yüksek olduğu görülmektedir: Kollajenazlar, stromelizin ve jelatinazlar. Kollajenazlar doğal kollajenin, stromelizin proteoglikanların yıkımından sorumlu iken jelatinaz denatüre kollajenin yıkımından sorumludur. OA'nın üçüncü döneminde kondrositlerin anabolik ve proliferatif cevabında bir azalmayla birlikte artiküler kıkırdakta progresif bir kayıp olur. Bu azalma fonksiyonel ve stabilize bir matriks tarafından korunamayan kondrositlerin mekanik hasardan ve ölümünden kaynaklanabileceği gibi, kondrositlerin anabolik sitokinlere cevabındaki azalmadan da kaynaklanabilir (25).

DİZ OSTEOARTRİTİ (GONARTROZ)

Periferik eklemler arasında OA' in en sık görüldüğü eklem diz eklemidir. Diz OA dizdeki üç komponenti de tutabilir. En sık tutulan komponent medial tibiofemoral (%75), ikinci sıklıkta da patellofemoral (%50) komponenttir. Tek başına lateral tibiofemoral komponent tutulumu ise oldukça nadirdir. Daha sık görülen ise medial tibiofemoral ve patellafemoral OA'nın birlikte bulunmasıdır (26).

DİZ OA TANI KRİTERLERİ

OA' in tanısal özelliklerinin zayıflığından dolayı klasifikasyon kriterlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle bir ACR alt komitesi tarafından OA için klinik klasifikasyon kriterleri geliştirilmiştir (27). Bu klinik sınıflamanın genel popülasyona uygulandığında performansı ile ilgili yapılan çapraz kesitsel çalışmada; ACR klinik kriterleri ile semptomatik radyografik diz OA arasındaki birliktelik düşük (sensitivite % 41;spesifite %75; pozitif prediktif değer %44; negatif prediktif değer %75) bulunmuştur (28). Sonuç olarak ACR klinik kriterleri ilerlemiş hastalıkta geç bulguları yansıtmaktadır ve genel popülasyonda ve primer bakımda, erken ve hafif OA tanısı için başka yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır kanısı uyanmıştır. Klinik ve radyografik tanı kriterleri ise dizde ağrı olmasına ve radyografik osteofitlerin varlığına dayanmaktadır (28).

KLİNİK TANI KRİTERLERİ (ACR, 1986) (27)

1. Geçirilen ayın günlerinin çoğunda diz ağrısı olması
2. Aktif eklem hareketi sırasında krepitasyon varlığı
3. Dizde sabah sertliğinin 30 dakika ya da altında olması
4. Yaşın 38 ya da üzerinde olması
5. Krepitasyon; dizde kemik büyümesi
6. Krepitasyon yok; dizde kemik büyümesi

Diz OA tanısı için; 1, 2, 4 veya 1, 2, 5 ya da 1, 3, 6 numaralı kriterlerin sağlanması gerekir

KLİNİK, LABORATUVAR VE RADYOLOJİK TANI KRİTERLERİ (ACR, 2006) (28)

1. Geçirilen ayın günlerinin çoğunda diz ağrısı olması
2. Eklem köşelerinde osteofitler (radyolojik)
3. OA' in tipik sinoviyal sıvı bulguları
4. Yaşın 40 veya üzerinde olması
5. Dizde sabah sertliğinin 30 dakika ya da altında olması
6. Dizin aktif hareketlerinde krepitasyon varlığı

Diz OA tanısı için: 1,2 veya 1, 3 5, 6 veya 1, 4, 5, 6 numaralı kriterlerin sağlanması gereklidir

KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR

OA' de semptomlar genellikle yavaş ve sinsi seyirli başlar ve genellikle etkilenen ekleme lokalizedir. Semptomlar etkilenen ekleme, patolojik değişikliklerin süre ve şiddetine, hastanın tolerans düzeyine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. OA tipik olarak ekleme yük binme ve aktivite ile kötüleşen eklem ağrısına ve istirahat sonrası tutukluğa neden olur. Ağrı en sık semptomdur ve genellikle sinsi başlangıçlı, aralıklı, hafif şiddette, derin ve sızlayıcı karakterdedir. Ağrının nedeni multifaktöryel olup hastalığın aşamasına göre değişiklik gösterir. Kıkırdak dokunun sinirsel innervasyonu olmadığından ağrı intraartiküler ve periartiküler yapılardan kaynaklanır. Osteofitlerin periostu irrite etmesi, trabeküler mikrofraktürler, subkondral kemikte kemik içi basınç, kapsülde distansiyon, bursit, tenosinovit, santral nörojenik değişiklikler ve eklem çevresindeki kaslarda spazm ağrıya neden olabilir.

OA' de ağrı oluşum mekanizmaları (29):

A)Direk mekanizmalar:

- 1) Subkondral kemikteki iskemi, vasküler basınçta artma, tamir süreci, trabeküler mikrofraktürler
- 2) Eklem kenarlarında nöral kanala kemik baskısı, periostun yükselmesi
- 3) Eklem kapsülünde instabilite ve eklem gerilmesi, kapsülit oluşumu
- 4) Ligaman ve bursalardaki enflamasyon, kalsifikasyon
- 5) Kas spazmı
- 6) Psikolojik faktörler, fibromyalji

B) İndirek mekanizmalar:

- 1) Kıkırdakta kristal salınımı, enzim salınımı, enflamasyon, subkondral kemikte stres ve eklem instabilitesi
- 2) Menisküste yırtılma, dejenerasyon
- 3) Sinovyumda sinovit ve volüm artışı

Hastalık progresyon gösterdikçe istirahat ağrısı ve gece ağrısı ilave olur. Ağrı lokalize olabileceği gibi, başka bölgelere de yayılabilir. Ağrı özellikle yürüme, merdiven inip çıkma ve çömelme sırasında artar. Diz OA' de yürüme antalgik şeklindedir. İstirahat sonrası artan tutukluk sık görülen bir semptom olup diğer inflamatuvar hastalıkların aksine 30 dakikadan daha az sürer(29).

Şişlik, Deformite, Krepitasyon: İleri OA' de palpasyonla osteofitler düzensiz ve sert şişlikler olarak ele gelebilir. İleri OA' de krepitasyon palpasyonla hissedilebileceği gibi, rahatça da duyulabilir. Eklem deformiteleri, sekonder sinovit, sinoviyal sıvı artışı, kıkırdak ya da marjinal proliferatif değişiklikler nedeniyle meydana gelir.

Fonksiyon Kaybı: Diz OA' de antalgik yürüme, yürüme mesafesinde azalma ve çabuk yorulma görülür.

LABORATUVAR BULGULARI

OA için özgül tanısal bir test yoktur. Primer OA' de eritrosit sedimentasyon hızı, tam kan, idrar ve kan biyokimya tetkikleri normaldir. RF ve ANA klasik olarak negatiftir. Sinoviyal sıvının rengi berrak, viskozitesi yüksek ve hücre sayısı mm³'de 2.000'den düşüktür. Eklem sıvısında CPPD, hidroksiapatit kristalleri saptanabilir. OA' de eklem kıkırdağındaki değişiklikleri doğru olarak yansıtabilecek diyagnostik ve prognostik

amaçlı biyokimyasal bir belirleyici bulabilmek için yapılan çalışmalar araştırma aşamasındadır (30).

OA ile ilgili çalışmalarda kullanılan biyolojik belirteçler (30):

Kıkırdak için: Agrekan, agrekanın 846 epitopu, keratan sülfat epitopları, kondroitin sülfat oranı 6S/4S, küçük proteoglikanlar, kartilaj matriks proteinleri, kartilaj oligomerik matriks proteini, kıkırdak kollajenleri(tip 2 kollajen C propeptid, tip 2 kollajen alfa zincir fragmanları, tip 2 kollajen klevaj epitopları), zincir proteini, matriks metalloproteinazları ve inhibitörleri

Menisküsler ve ligamanlar için: Kartilaj oligomerik matriks proteini, küçük proteoglikanlar, kıkırdak matriks proteinleri

Sinovial doku için: Hyaluronan, matriks metalloproteinazları, metalloproteinazların doku inhibitörleri

Kemik için: Kemik sialoprotein, osteokalsin, 3 hidroksipridinyum çapraz bağları

RADYOLOJİK BULGULAR

Her ne kadar radyolojik bulgular nonspesifik olabilirse de OA tanısının konmasında değerlidir. OA' de sık görülen bulgular, eklem aralığında asimetrik daralma, subkondral kemikte skleroz, subkondral kistler, yeni kemik oluşumu veya osteofitlerdir. Subluksasyon, deformite ve eklem faresi hastalığının ileri safhalarında gözlenebilir (31).

Değişikliklerin saptanmasında standart olarak kullanılan yüklenmede anteroposterior grafler sadece tibiofemoral eklemi görüntüleyebilirler. Rutin filmlerde saptanamayan kıkırdak kaybı ve osteokondral lezyonları görüntülemek için diz 60° fleksiyonda tutularak "tünel" projeksiyonu kullanılır. Patellofemoral (PF) eklemin ve tibiofemoral (TF) eklem arka yüzünün en iyi değerlendirmesi lateral graflerle mümkün olmaktadır (32). Bir diğer teknik olan tanjansiyel grafi patellofemoral kompartmanı değerlendirmede önemlidir.

Diz OA' de radyolojik evreleme için sıklıkla, klinik olarak OA ile uyumu gösterilmiş olan Kellgren-Lawrence skalası kullanılır (33):

Kellgren-Lawrence Skalası (33)

Evre 0: Yok (OA bulgusu yok)

Evre 1: Şüpheli osteofitler, normal eklem aralığı

Evre 2: Hafif (kesin osteofit, korunmuş eklem mesafesi)

Evre 3: Orta (çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, hafif skleroz)

Evre 4: Ciddi (büyük osteofitler, belirgin skleroz ve kistler, eklem aralığında ileri derecede daralma, kemik uçlarında kesin deformite)

Sintigrafi: Teknisyum-99m ile yapılan sintigrafilerde tutulan eklem subartiküler bölgesinde kemik fazda aktivite artışı saptanır. Bu olay vasküler reaksiyonu ve osteoblastik aktivite artışını gösterir.

Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): Eklemlerdeki erken dejeneratif değişiklikleri saptayabilmesine rağmen rutin değerlendirmede nadiren kullanılırlar. Daha çok ayırıcı tanıda faydalıdır. BT, Seçilmiş olgularda; özellikle intraartiküler küçük kemik fragmanların görüntülenmesinde kullanılabilir. MRG, özellikle OA'daki ağrı oluşumunda ve yapısal progresyonda önemli bir yapı olan subkondral kemiğin değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Kural olarak el, kalça ve diz eklemi OA'nın tanısı, anamnez, klinik ve direktradyografik bulgular ışığında konabilir (31,32).

Artroskopi: Kemik değişikliklerinden çok önce kıkırdak hasarını gösterebilir.

DİZ OSTEOARTRİTİNDE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

OA' de tedavinin amaçları (34):

- Eklem ağrısı ve tutukluğunu azaltmak
- Eklem mobilitesini korumak ve iyileştirmek
- Fiziksel kısıtlılığı ve engelliliği azaltmak
- Yaşam kalitesini arttırmak
- Eklem hasarının ilerlemesini önlemek
- Hastalığın seyri ve sonuçları konusunda hastayı eğitmek

Son yıllarda araştırma kanıtları ve uzman görüşleri doğrultusunda en uygun kalça ve diz OA tedavi önerileri hazırlanmıştır (39,41). Son kılavuzlar eğitim, düzenli iletişim,

fizik tedavi, aerobik, kuvvetlendirme ve su içi egzersizler, kilo verme, yürümeye yardımcı cihazlar, dizlikler, ayakkabı ve tabanlıklar, termal modaliteler, transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu ve akupunktur gibi nonfarmakolojik modaliteleri kapsar. Farmakolojik modaliteler ise asetaminofen, SOAİİ, topikal antiinflamatuvar ilaçlar, kapsaisin, intraartiküler kortikosteroid, hyalüronatlar, semptomatik yavaş etkili OA ilaçları ve opioid analjezikleri içerir. Total eklem replasmanı, tek kompartımanlı diz replasmanı, osteotomi, eklem koruyucu cerrahi girişimler, artroskopik debridman ve eklem füzyonu gibi cerrahi seçenekler de olmakla birlikte OA tedavisinde en uygun tedavi farmakolojik ve non farmakolojik tedavi yaklaşımlarının birlikte kullanılmasıdır (39,41).

OA'nın önemli bir toplum sağlığı sorunu olması ve tedavisinde önerilen birbirinden çok farklı yaklaşımların olması nedeniyle kanıta dayalı tedavi önerilerinin belirlenmesi ve kılavuzların hazırlanması gereksinimi doğmuştur. İlk kez 1993'de "Royal College of Physicians" (36) ve 1995'de "American College of Rheumatology" (ACR) (37) tarafından diz ve kalça OA için tedavi kılavuzları yayımlanmıştır. 2000 yılında "European League Against Rheumatism" (EULAR) diz OA için kanıta dayalı tedavi önerilerini derlemiştir (38). Yine 2000'de ACR kılavuzu güncellenmiştir (43). EULAR'ın diz OA tedavisi ile ilgili önerileri ise yeni çıkan yayınları da kapsayacak şekilde 2003 yılında yeniden yayınlanmıştır ve 10 öneri sunulmuştur (39) (tablo 1). EULAR 2005 yılında kalça OA tedavi kılavuzunu hazırlamıştır (40) (tablo 2). 2007 yılında "Osteoarthritis Research Society International" (OARSI) kalça ve diz OA için şu ana kadar yayımlanmış tedavi kılavuzlarının ve şimdiki araştırma kanıtlarının bir analizini yaparak yayımlamıştır (41). 2008 yılında da bu çalışmanın ikinci kısmı olan kanıta dayalı öneriler paketini sunmuştur (42). Kalça ve diz OA tedavisi için 25 öneri üzerinde fikir birliğine varılmıştır. Bugüne kadar yayımlanan en kapsamlı kalça ve diz OA tedavi kılavuzudur (tablo 3). OA' de kullanılan tedavi modaliteleri tablo 4' de özetlenmiştir.

Tablo1. EULAR 2003 diz OA tedavi önerileri (39)

1. Diz OA optimal tedavisi farmakolojik ve nonfarmakolojik modalitelerin bir kombinasyonu olmalıdır
2. Diz OA tedavisi planlanırken aşağıdakiler dikkate alınmalıdır:
 - Dize ait risk faktörleri (obezite, mekanik faktörler, fizik aktivite)
 - Genel risk faktörleri (eşlik eden hastalıklar, polifarmasi)
 - Ağrı şiddeti ve dizabilite
 - İnflamasyon bulguları
 - Yapısal hasarın şiddeti ve lokalizasyonu
3. Non-farmakolojik tedavi eğitim, egzersiz, yardımcı cihazlar, ortezler ve kilo vermeyi içermelidir
4. İlk seçilecek oral analjezik parasetamol olmalı ve başarılı olursa uzun süreli tedavide tercih edilmelidir
5. Topikal uygulamalar (SOAİ ve kapsaisin) klinik olarak etkili ve güvenilirdir
6. Parasetamole yanıt alınamayanlarda SOAİ düşünülmeli, GI riskin arttığı olgularda non-selektif SOAİ ile birlikte mide koruyucu ajan verilmeli veya COX-2 inhibitörleri tercih edilmelidir
7. SOAİ'ların kontrendike olduğu, yetersiz kaldığı veya tolere edilemediği durumlarda parasetamol ile birlikte veya yalnız opioid ajanlar önerilir
8. OA' de semptomatik yavaş etkili ilaçlar (SYEI) özellikle glukozamin sülfat, kondroitin sülfat, diaserein ve hyalüronik asitin hem semptomatik hem yapısal etkileri vardır
9. Diz ağrısı akut alevlenmelerinde, özellikle efüzyon olduğunda İA kortikosteroid endikasyonu vardır
10. Dirençli diz ağrısı ve dizabilite olanlarda ise eklem replasmanı düşünülmelidir

Tablo2. EULAR 2005 Kalça OA tedavi önerileri (40)

1. Kalça OA optimal tedavisi farmakolojik ve non-farmakolojik tedavilerin bir kombinasyonu olmalıdır
2. Kalça OA tedavisi planlanırken aşağıdakiler dikkate alınmalıdır:
 - Kalçaya ait risk faktörleri (obezite, mekanik faktörler, fizik aktivite, displazi)
 - Genel risk faktörleri (eşlik eden hastalıklar, polifarmasi)
 - Ağrı şiddeti, dizabilite ve engellilik
 - Yapısal hasarın şiddeti ve lokalizasyonu
 - Hastanın istek ve beklentileri
3. Non-farmakolojik tedavi regüler eğitim, egzersiz, yardımcı cihazlar (baston, tabanlık), Ortezler ve kiloverme
4. Hafif orta derecede ağrıda ilk seçilecek oral analjezik parasetamol olmalı ve başarılı olursa uzun süreli tedavide tercih edilmelidir (4gr/gün'e kadar)
5. Parasetamole yanıt alınamayanlarda SOAİ düşünülmeli, en düşük etkili dozda verilmelidir. GI riskin arttığı olgularda SOAİ ile birlikte mide koruyucu verilmeli veya non-selektif COX-2 inhibitörleri kullanılmalı
6. SOAİ'ların kontrendike olduğu, yetersiz kaldığı ve ya tolere edilemediği durumlarda Parasetamol ile birlikte ve ya yalnız opioid ajanlar önerilir
7. OA'de semptomatik yavaş etkili ilaçların (SYEI) (glukozaminsülfat, kondroitin sülfat, diaserein, avakado, soya fasülyesi ve hyaluronik asit) semptomatik etkisi vardır ve toksisitesi düşüktür. Ancak etki büyüklüğü küçüktür, uygun hasta tanımı iyi yapılmamıştır, yapısal modifiye edici etkisi ve farmakoeconomik yönü kesin gösterilememiştir
8. Kalça ağrısı akut alevlenmelerinde, SOAİ ve analjeziklere yanıt alınamadığında intraartiküler Kortikosteroid injeksiyonu (Us veya x-ray eşliğinde) düşünülebilir
9. Semptomatik kalça OA olan genç hastalarda özellikle displazi veya varus/valgus deformitesi Varlığında osteotomi ve eklem koruyucu cerrahi düşünülebilir
10. Radyolojik olarak kalça OA olup dirençli kalça ağrısı ve dizabilitesi olan hastalarda replasmanı düşünülmelidir.

Tablo3.OARSI 2007-2008 KALÇA ve DiZ OA TEDAVİ ÖNERİLERİ (42)

Genel öneriler:

1. Nonfarmakolojik ve farmakolojik tedavilerin kombinasyonu uygulanır.

Nonfarmakolojik tedavi modaliteleri:

2. Kalça ve diz OA' lı tüm hastalara objektif tedavi hakkında eğitim ve bilgiye erişim (yaşam stilindeki değişikliklerin önemi, egzersiz, aktivitelerin hızı, kilo verilmesi, eklem hasarını önleyen diğer tedbirler) sağlanmalıdır. Başlangıç merkezi, profesyonellerin verdiği pasif tedavilerden ziyade hasta odaklı tedaviler ve kendi kendine yetme olmalıdır. Daha sonra nonfarmakolojik tedavi rejimlerine uyulması vurgulanmalı ve teşvik edilmelidir.
3. Kalça ve diz OA' lı hastaların klinik durumu, hastalarla düzenli irtibatla olunursa iyileşebilir.
4. Kalça ve diz OA' lı semptomatik hastalar, değerlendirilme ve ağrıyı azaltıcı, fonksiyonel kapasiteyi artırıcı uygun egzersiz eğitimleri için fiziksel terapistlere müracat etmekten faydalanabilir. Bu değerlendirme sonrası, kanedyen, walker gibi uygun yardımcı cihazlar verilebilir.
5. Kalça ve diz OA' lı hastalar düzenli aerobik, güçlendirme ve eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlamaları ve devam etmeleri için teşvik edilmelidir. Semptomatik kalça OA' lı hastalar için, su içi egzersizleri etkili olabilir.
6. Kalça ve diz OA' lı hastalar, aşırı kiloluysa, kilo vermeye ve düşük düzeydeki kilolarını korumaya teşvik edilmelidir.
7. Yürümek için yardımcı cihazlar, kalça ve diz OA' lı hastaların ağrısını azaltabilir. Hastalara, karşı elde koltuk değneği veya kanedyenin optimal kullanımı için, eğitim verilmelidir. Bilateral hastalığı olanlar için, tekerlekli veya tekerleksiz walkerlar sıklıkla tercih edilebilir.
8. Diz OA' lı ve ılımlı varus veya valgus instabiliteli hastalarda, dizlikler ağrıyı azaltabilir, stabiliteyi iyileştirebilir, düşme riskini azaltabilir.
9. Kalça ve diz OA' lı her hasta, uygun ayakkabı hakkında öneri almalıdır. Diz OA' lı hastalarda, ayakkabı içine konan tabanlıklar, ağrıyı azaltabilir ve ambulasyonu iyileştirebilir. Lateral kamalı tabanlıklar, medial tibiofemoral kompartman OA' lı bazı hastalarda semptomatik fayda sağlayabilir.
10. Bazı termal modaliteler, kalça ve diz OA' da semptomları rahatlatmak için etkili olabilir.
11. TENS; kalça ve diz OA' lı bazı hastalarda, ağrı kontrolünde kısa süreli yardım edebilir.
12. Akupunktur diz OA' lı hastalarda semptomatik fayda sağlayabilir.

Farmakolojik Tedavi Modaliteleri:

13. Asetaminofen (4 gr/gün), kalça ve diz OA' lı hastalarda hafif/orta şiddetli ağrılar için, etkili başlangıç oral analjezik olabilir. Yeterli yanıt yokluğunda veya şiddetli ağrı ve/veya inflamasyon varlığında, rölatif etkili ve güvenli (eşlik eden hastalıklar ve ilaçlar) alternatif farmakolojik tedaviler dikkate alınmalıdır.
14. Semptomatik kalça ve diz OA' lı hastalarda, steroid olmayan antienflamatuar ilaçlar (SOAİİ) etkili en düşük dozda kullanılmalı, fakat mümkünse uzun süre kullanımından kaçınılmalıdır. Artmış gastrointestinal riskli hastalarda, COX-2 selektif ajanlar veya nonselektif SOAİİ ile mideyi korumak için misoprostol veya proton pompa inhibitörü (PPI) nün birlikte reçete edilmesi düşünülebilir, fakat nonselektif ve COX-2 selektif ajanları beraber içeren SOAİİ' ler kardiovasküler riski olan hastalarda dikkatli kullanılmalıdır.
15. Topikal SOAİİ ve kapsaisin, diz OA' da oral analjezik/antienflamatuar ajanlara ek veya alternatif olarak etkili olabilir.
16. Kortikosteroidli intraartiküler enjeksiyonlar, diz veya kalça OA tedavisinde kullanılabilir, efüzyonlu veya lokal inflamasyonun diğer fiziksel belirtileri bulunan semptomatik diz OA' lı hastalarda ve oral analjezik/antienflamatuar ajanlara yeterli yanıt vermeyen orta/şiddetli ağrısı olan hastalarda özellikle düşünülmelidir.
17. İntraartiküler Hyaluronik asit enjeksiyonları, diz veya kalça OA' lı hastalarda kullanışlı olabilir. İntraartiküler kortikosteroid enjeksiyonları ile karşılaştırıldığı zaman, semptomatik faydanın geç başlaması fakat uzun süreli olması ile karakterizedirler.
18. Glikozamin ve/veya kondroidin sülfatla tedavi diz OA' lı hastalarda semptomatik fayda sağlayabilir. Tedaviye 6 ay içinde belli bir yanıt yoksa bırakılmalıdır.
19. Semptomatik diz OA' lı hastalarda glikozamin sülfat ve kondroidin sülfatın, kalça ve diz OA' lı hastalarda yapı modifiye edici etkilere sahip diaserin kadar, yapı modifiye edici etkileri olabilir.
20. Zayıf opioidlerin ve narkotik analjeziklerin kullanımı, diğer farmakolojik ajanların kontrendike veya etkisiz olduğu diz veya kalça OA' lı hastalarda refrakter ağrı tedavisi için düşünülebilir. Güçlü opioidler sadece, istisnai durumlarda, şiddetli ağrı yönetimi için kullanılmalıdır. Nonfarmakolojik tedavilere, bu gibi hastalarda devam edilmeli ve cerrahi tedaviler düşünülmelidir.

Cerrahi Tedavi Modaliteleri:

21. Nonfarmakolojik ve farmakolojik tedavi kombinasyonu ile yeterli ağrı rahatlaması ve fonksiyonel iyileşme elde edilemeyen kalça ve diz OA' lı hastalarda, cerrahi eklem replasmanı düşünülmelidir. Replasman artroplastileri, konservatif tedavilere rağmen yaşam kalitesini azaltan fonksiyonel kısıtlılıkları ve/veya önemli semptomu olan hastalar için efektif ve uygun maliyetli müdahalelerdir.

22. Unikompartmental diz replasmanı, tek kompartmanda daralma olan diz OA' lı hastalarda etkilidir.

23. Osteotomi ve eklem koruyucu cerrahi prosedürler, semptomatik kalça OA' lı genç erişkinlerde özellikle displazi varlığında düşünülmelidir. Önemli semptomları olan genç ve fiziksel olarak aktif unikompartmental diz OA' lı hastalar için, yüksek tibial osteotomi, eklem replasmanına ihtiyacı yaklaşık 10 yıl geciktirecek alternatif bir müdahale olabilir.

24. Diz OA' da artroskopik debridman ve eklem lavajının rolü tartışmalıdır. Bazı çalışmalarda semptomları kısa süreli rahatlatıldığı tanımlanmasına rağmen, diğer çalışmalarda semptomlardaki iyileşmenin plasebo etki olarak nitelendirilebileceği ileri sürülmektedir.

25. Eklem füzyonu, diz OA' lı hastalarda eklem replasmanı başarısız olduğu zaman, kurtarıcı bir yöntem olarak düşünülebilir

Non-farmakolojik ve farmakolojik tedavi kombinasyonu: On iki rehberde kuvvetli öneri olarak geçmektedir. Ancak bu amaçla yapılmış randomize kontrollü çalışma (RKÇ) bulunmayıp uzman önerisidir. Non farmakolojik tedavi çalışmalarındaki hastaların analjezik ve SOAİ kullanmaları nedeniyle böyle bir yorum yapılmıştır. Kanıt düzeyi IV olarak belirtilmektedir (42).

Bilgilendirme ve eğitim: Yaşam tarzı değişiklikleri, egzersiz, aktivite kontrolü, kilo verilmesi gibi konuların önemi konusunda eğitimi içerir. Hastanın kontrolünde olması tercih edilir. İki meta-analizle desteklenmiştir ancak her bir komponenti ayrı ayrı değerlendirmek eldeki verilerle mümkün değildir. Eğitim için kanıt düzeyi Ia olarak verilmiştir (42).

Telefon irtibatı: Bu konuda herhangi bir meta-analiz bulunmayıp, 439 hastayı içeren 1 yıllık bir RKÇ mevcuttur. Bu çalışmanın sonucunda eklem ağrısında azalma kaydedilmiş ve kanıt düzeyi Ia olarak belirtilmiştir (42).

Fizik tedavi konsültasyonu: Ağrının azaltılması ve fonksiyonel düzeyin artırılması için egzersizler, koltuk değneği ve yürüteç önerilerini içermektedir. Semptomatik diz OA'da fizik tedavi konsültasyonunun etkisi üç RKÇ'nin sonuçlarına dayandırılmıştır. Bu çalışmalardan birincisinde ağrı, fonksiyon ve sağlık ilişkili yaşam kalitesinde kısa süreli (8 haftalık) bir iyileşme, ikincisinde 4 haftalık bir tedavi sonrasında WOMAC skorlarında 1 yıl kadar devam eden iyileşme, üçüncüsünde ise ev programları ile klinik düzelme olduğu gösterilmiştir. Kanıt düzeyi IV olarak belirtilmiştir (42).

Düzenli aerobik egzersiz, kas güçlendirme ve EHA egzersizleri: On üç RKÇ'nin meta-analizinde diz OA'lı hastalarda düzenli aerobik yürüme egzersizleri ve evde kuadriseps güçlendirme egzersizleri etkili bulunarak temel öneri olarak belirlenmiş ve kanıt düzeyi Ia olarak verilmiştir (42). Diz ve kalça OA'de egzersizin rolü ile ilgili

kanıta dayalı öneriler MOVE konsensusu olarak yayımlanmıştır. Tabloda öneriler ve kanıt düzeyleri verilmiştir (126).

<u>Osteoartritte egzersiz önerileri ve kanıt düzeyleri (126)</u>	<u>Kanıt düzeyi</u>
<i>Güçlendirme ve aerobik egzersizle ağrı, fonksiyon ve sağlık durumunu olumlu etkiler</i>	1
<i>Egzersiz mutlaka bireyselleştirilmelidir(yaş ve genel morbiditeye göre)</i>	4
<i>Egzersiz, yaşam tarzı değişikliği eğitimi ile bir arada olmalıdır</i>	4
<i>Grup egzersizleri ile ev egzersizleri eşit etkilidir</i>	1
<i>Egzersize devam uzun dönem etkide en önemli faktördür</i>	4
<i>Uyumun artırılması için monitörize etmek önemlidir(telefon vb.)</i>	1
<i>Egzersizin etkisi radyolojik bulguların şiddetinden bağımsızdır</i>	4
<i>Kas gücü ve propriosepsiyondaki gelişme diz OA' de progresyonu yavaşlatabilir</i>	4

Kilo kontrolü: Bu konuda yapılmış olan iki RKÇ sonuçlarına göre 8 haftalık kalori kontrollü bir diyet sonrasında ağrı ve WOMAC skorlarında düzelme görülmüştür. Dört RKÇ'nin meta-analizinde (454 diz OA) ise ortalama 6 kg veren grupta ağrı ve fiziksel yetersizlik skorlarında düzelme gözlenmiştir. Kanıt düzeyi Ia olarak belirtilmiştir (42).

Yürüme yardımcıları: Bu konuda planlanmış RKÇ verisi bulunmamaktadır. Karşı taraf elde baston ya da koltuk değneği ile diz OA'lı hastalarda dize binen yük momentlerinde azalma ve ağrıda azalma olduğu bilinmektedir. Ancak eldeki verilerin kısıtlılığı nedeniyle kanıt düzeyi IV olarak verilmiştir (42).

Hafif/orta varus veya valgus instabiliteli diz OA'da breys kullanımı: Diz breysleri kullanan diz OA' li hastalarda WOMAC skorlarında düzelme görülmüştür. Valgus breys ve medikal tedaviye karşılık neopren dizlik ve medikal tedavinin karşılaştırıldığı bir RKÇ'de 6. ayda valgus breys daha etkili bulunmuştur. Kanıt düzeyi Ia'dır (42).

Tabanlık: Tüm hastalara uygun ayakkabı konusunda tavsiye verilmelidir. Medial tibiofemoral kompartman OA'da dış kama kullanımı semptomatik fayda sağlarken, dizdeki lateral basıncı da azalttığı gözlemsel çalışmalarda gösterilmiştir. 156 hastalık bir çalışmada 6. ay ve 2. yılda WOMAC skorları değişmezken, SOAİ gereksinimi azalmıştır ve kanıt düzeyi Ia olarak verilmiştir (42). Ayakkabı ile ilgili ise kontrollü veri

bulunmamaktadır.

Termal modaliteler: Isı ve kriyoterapi OA'da çok yaygın olarak kullanılmasına rağmen kanıtlar çok kısıtlıdır. Buz masajı uygulanan iki RKÇ' den ilkinde 100 hastada 2 hafta süreyle, günde 20 dk, haftada 5 gün buz masajı ile kuadriseps gücünde artış gözlenmiştir. Üç hafta süreyle haftada 3 gün buz uygulanan bir başka çalışmada ağrıda azalma gözlenirken kısa dalga diatermi uygulaması ile etki görülmemiştir. Her iki termoterapi uygulamasıyla 3. ayda klinik etkiye ait kanıt gözlenmemiştir. Kanıt düzeyi la'dır(42).

TENS: Cochrane sistematik değerlendirmesi ve iki sistematik derlemenin sonucuna göre TENS için kanıt düzeyi la olarak verilmiştir (42). Diz OA'de 2-4 haftalık TENS uygulaması ile ağrıda belirgin azalma gözlenmiştir.

Akupunktur: Sistematik bir derlemede 393 diz OA'li hastada yalancı uygulama ile karşılaştırıldığında ağrıda anlamlı azalma görülmüştür. Diz OA'da 352 hasta ile yapılan bir çalışmada egzersize ek olarak akupunktur ile WOMAC'da ek bir etki olmadığı saptanmıştır. Kanıt düzeyi la'dır (42).

Asetaminofen: Cochrane datası olarak 5986 OA'li hastada plaseboya karşı anlamlı etki gözlenmiştir (kanıt düzeyi la) (42).

SOAİİ: Gastrointestinal riski azaltmak amacıyla NSAİİ'lerin proton pompa inhibitörleriyle kullanımı veya selektif COX-2 inhibitörlerinin kullanımı önerilmektedir. 1149 OA'lı hasta ile yapılan telefon anketi sonucunda hastaların sadece %15'inin parasetamol, %32'sinin selektif olmayan NSAİİ ve %18'inin de selektif COX-2 inhibitörü kullandığı belirtilmiştir. NSAİİ ile ağrının azaltılmasında kanıt düzeyi la düzeyindedir (42). Meta-analiz sonucuna göre NSAİİ'ler ağrının azaltılmasında asetaminofenden daha etkilidir.

Topikal SOAİİ ve kapsaisin: Adjuvan olarak kullanılabilirler. Ağrı ve tutukluğun azaltılması ve fonksiyonun artırılmasında topikal SOAİİ'lerin plaseboya göre üstün olduğu RKÇ'lerle gösterilmiştir (kanıt düzeyi la). Kronik ağrılı durumlarda topikal kapsaisin kullanımı ile ilgili bir meta-analizin sonuçlarına göre kapsaisin diz OA'da etkili bulunmuştur (kanıt düzeyi la) (42).

İA kortikosteroid enjeksiyonu: İA kortikosteroid enjeksiyonu ile ilgili 13 plasebo kontrollü RKÇ'nin bulunduğu bir Cochrane sistematik derlemesi bulunmaktadır(kanıt düzeyi la)(42). İlk 3 hafta semptom üzerinde orta düzeyde etkili olduğu bulunmuştur. İnflame dizlerle sınırlı kalınmaması önerilmektedir.

İA hyaluronik asit: Bu konuda yapılan bir meta-analizde hyaluronik asit enjeksiyonu ile fonksiyonel iyileşme sağlanamadığı, hareket ağrısında değişiklik olmadığı belirtilmiştir. Yüksek molekül ağırlıklı hyaluronik asitin daha etkili olduğu şeklindeki sonuçlar yetersiz bulunmuştur. Sistemik bir derlemede Lequesne indeksinde düzelme görülmüş, WOMAC skorlarında düzelme görülmemiştir. Cochrane derlemesinde ise ağrıda %28-54 iyileşme olduğu belirtilmiştir. *Kanıt düzeyleri Ia'dır* (42). Hyaluronik asit ve kortikosteroid enjeksiyonunun karşılaştırıldığı 10 çalışmanın sonuçlarına göre 4. haftada her iki grup arasında fark bulunamamış ancak 5-13. haftalarda hyaluronik asit daha etkin bulunmuştur. Başka bir RKÇ'de ise molekül ağırlığının etkisi gösterilememiştir.

Glukozamin ve/veya kondroitin sulfatın diz OA'da semptomatik etkisi: Cochrane derlemesine göre 2570 diz OA'da ağrı ve Lequesne indeksinde %25 iyileşme görülmüş, WOMAC skorlarında ise değişiklik bulunmamıştır (kanıt düzeyi Ia) (42). Ancak, çalışma sonuçları oldukça tutarsızdır. Glukozamin sulfatın etkisi, glukozamin hidroklorüre göre daha fazla bulunmuştur. NIH tarafından desteklenen Glucosamine/chondroitin Arthritis Intervention Trial (GAIT) çalışmasında glukozamin hidroklorür kullanılmıştır ve hafif OA ağrısını azaltmada tek başına veya kondroitinle kombinasyon şeklinde kullanımı etkisiz bulunmuştur. Kombinasyon tedavisinin orta-şiddetli diz OA alt grubunda etkili olabileceği belirtilmiştir (26).

Glukozamin ve/veya kondroitin sulfatın semptomatik diz OA' inde yapıyı modifiye edici etkisi: Glukozamin sulfatın bu etkisiyle ilgili iki plasebo kontrollü RKÇ, sistematik derleme ve meta-analiz mevcuttur (kanıt düzeyi Ia) (42). Bir çalışmada glukozamin sulfat grubunda plaseboya göre radyolojik olarak medial eklem aralığında daralma görülmediği belirtilmiştir. Kondroitin sülfat çalışmalarında ise bu etki daha azdır.

Eklem replasman cerrahisi: Farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavilerle ağrıda ve fonksiyonda yeterli düzelme sağlanamayan hastalarda önerilmektedir. Kanıt düzeyi III olarak verilmiştir (42). Ağrı ve fiziksel fonksiyonda önemli düzelme sağlamaktadır.

Artroskopik debridman: Eklem lavajı ve artroskopik debridmanın etkileri tartışmalıdır. Bazı çalışmalarda semptomlarda kısa süreli düzelme olduğu belirtilse de, diğerlerinde semptomlarda görülen düzelme plasebo etkisine bağlanmıştır (kanıt düzeyi Ib) (42).

Tablo4. Osteoartritte kullanılan tedavi modalitelerinin sınıflandırılması

Non-farmakolojik	Farmakolojik	Cerrahi
Eğitim	Parasetamol	Artroskopi
Egzersiz	SOAİİ *Konvansiyonel **COX-2spesifik	Osteotomi
Tabanlıklar	Opioidanaljezikler	Unilateral diz replasmanı
Ortezler	Sekshormonları	Total diz replasmanı
Kilokayı	Semptomatik yavaş etkilili ilaçlar	
Lazer	Kondroitin	
Kaplıca	Diaserein	
Telefon	Psikotrop ilaçlar	
Vitamin/mineral	Topikal *SOAİİ **Kapsaisin	
Elektromanyetik alan	İntraartiküler Kortikosteroid Hyaluronik asit	
Ultrason	Tidal irrigasyon	
TENS		
Akupunktur		
Besinler		
Bitkisel ilaçlar		

Nonfarmakolojik tedaviler:

Bilgilendirme ve eğitim: Eğitim; bireyselleştirilmiş eğitim paketleri, regüler telefon görüşmeleri, grup eğitimi, eşin yardımı ile baş etme yöntemlerinin öğretilmesi olarak özetlenebilir. Yaşam tarzı değişiklikleri, egzersiz, aktivite kontrolü, kilo verilmesi gibi konuların önemi konusunda eğitimi içerir (39). Hastanın kontrolünde olması tercih edilir. Amaç; hastaların, hastalığın seyrini, prognozunu, yapılan tedavinin amacını ve mantığını anlamalarını sağlamaktır (42).

Telefon irtibatı: Bu konuda herhangi bir meta-analiz bulunmayıp, 439 hastayı içeren 1 yıllık bir RKÇ mevcuttur. Bu çalışmanın sonucunda eklem ağrısında azalma kaydedilmiştir (134).

Düzenli aerobik egzersiz, kas güçlendirme ve EHA egzersizleri: On üç RKÇ'nin meta-analizinde diz OA'lı hastalarda düzenli aerobik yürüme egzersizleri ve evde

kuadriseps güçlendirme egzersizleri etkili bulunarak temel öneri olarak belirlenmiştir (135-137).

Kilo kontrolü: Bu konuda yapılmış olan iki RKÇ sonuçlarına göre 8 haftalık kalori kontrollü bir diyet sonrasında ağrı ve WOMAC skorlarında düzelme görülmüştür (138-139). Dört RKÇ'nin meta-analizinde (454 diz OA) ise ortalama 6 kg veren grupta ağrı ve fiziksel yetersizlik skorlarında düzelme gözlenmiştir (140). Sadece 5 kg'lık bir kilo kaybı bile semptomatik diz OA riskinde %50 azalmaya neden olmaktadır (49).

Yürüme yardımcıları: Bu konuda planlanmış RKÇ verisi bulunmamaktadır (41). Karşı taraf elde baston ya da koltuk değneği ile diz OA'lı hastalarda dize binen yük momentlerinde azalma ve ağrıda azalma olduğu bilinmektedir (42). Tek başına baston kullanılması OA'lı bir kalçaya binen tepki kuvvetini %50 oranında azaltabilir(43).

Hafif/orta varus veya valgus instabiliteli diz OA'da breys kullanımı: Diz breysleri kullanan diz OA'lı hastalarda WOMAC skorlarında düzelme görülmüştür (141). Valgus breys ve medikal tedaviye karşılık neopren dizlik ve medikal tedavinin karşılaştırıldığı bir RKÇ'de 6. ayda valgus breys daha etkili bulunmuştur (142).

Tabanlıklar: Tüm hastalara uygun ayakkabı konusunda tavsiye verilmelidir (42). Medial tibiofemoral kompartman OA'da dış kama kullanımı semptomatik fayda sağlarken, dizdeki lateral basıncı da azalttığı gözlemsel çalışmalarda gösterilmiştir (143-145). 156 hastalık bir çalışmada 6. ay ve 2. yılda WOMAC skorları değişmezken, NSAİİ gereksinimi azalmıştır (146-147). Ayakkabı ile ilgili ise kontrollü veri bulunmamaktadır(42).

ACR 2000 kılavuzu kalça ve diz eklemi için hazırlanmış olup nonfarmakolojik tedavi modalitelerinden hasta eğitimi, sosyal destek programları (Kognitif ve davranış kontrolü açısından hastanın eğitimi ağrıyı azaltmada etkili olabilir), hastalıkla başa çıkma yöntemleri, kilo verme (Kilo vermenin ağrıda azalma, fonksiyonel kapasitede ve yaşam kalitesinde artmayla ilişkili olduğu çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (49). Sadece 5 kg'lık bir kilo kaybı bile semptomatik diz OA riskinde %50 azalmaya neden olmaktadır (49). EHA, kuvvetlendirme ve aerobik egzersiz programı, yardımcı yürüme cihazları, uygun ayakkabı (Topuklu ayakkabı kullanımı patellofemoral ve medial tibiofemoral eklem üzerine binen yükü %20 oranında artırır) seçilmelidir. Lateral topuk kamaları ise medial eklem üzerine binen yükü azaltırlar ve medial eklem OA' de oldukça etkilidirler), lateral kamalı tabanlıklar, ortezerler (baston, yürüteç gibi basit

yürüme araçları aşırı eklem yükünü azaltarak ağrıyı azaltırlar. Tek başına baston kullanılması OA' li bir kalçaya binen tepki kuvvetini %50 oranında azaltabilir. Ağır OA' li vakalarda dizdeki ağrı ve instabiliteyi kontrol etmek için menteşeli diz ortezi kullanılabilir. Yine patellanın en uygun pozisyonunu sağlamak, ağırlı bölgenin yükünü azaltmak için patellar bantlama yapılabilir, iş uğraşı terapisi (sandalye boyunun yükseltilmesi, klozet boyunun ayarlanması, merdiven kullanımının azaltılması gibi önlemler alınabilir), eklem koruma programı (hastalardan uzun süre ayakta durmamaları, diz üstüne çökmeleri, uzun süreli dizler bükülü olarak çalışmaktan kaçınmaları istenir. Bu gibi önlemlerin alınması eklem binen yükü hafifleteceği için OA' den korunmaya yardımcı olacaktır) ve günlük yaşam aktivitelerine yardımcı cihazların önemi vurgulanmıştır. Bu tedavilerin OA tedavisinde köşe taşı olduğu ve devamlılık göstermesi gerektiği üzerinde durulmuş ve farmakolojik yaklaşıma ilave olarak verilmesinin ilaç etkinliğini artıracığı savunulmuş (43).

2000' de EULAR diz OA için hazırladığı kılavuzda önerilerinin yetersiz olması nedeniyle 2003' de EULAR diz OA için hazırladığı kılavuzda önerilerini 10 maddede toplamıştır. Farmakolojik ve nonfarmakolojik tedavilerin bir arada kullanılması önerilmiştir. Obezite, mekanik faktörler, fizik aktivite, eşlik eden hastalıklar, ağrı ve dizabilitenin şiddeti, inflamasyon bulgularının varlığı, yapısal hasarın şiddeti ve lokalizasyonu tedavi seçiminde önem arz etmektedir. Non farmakolojik tedavi eğitim, egzersiz, yardımcı cihazlar, ortezi ve kilo vermeyi içermelidir. Eğitim; bireyselleştirilmiş eğitim paketleri, regüler telefon görüşmeleri, grup eğitimi, eşin yardımı ile baş etme yöntemlerinin öğretilmesi olarak özetlenebilir. Egzersiz programları; eklem spesifik kuvvetlendirme, EHA egzersizleri, aerobik egzersiz, su içi egzersizler, rezistif egzersizler, izokinetik egzersizler şeklinde önerilmektedir. Hareket kısıtlılığı nedeniyle hastalarda oluşan eklem sertlikleri, adalelerde atrofi, kas kısalıkları, fonksiyon kayıpları egzersiz tedavileri ile belirgin olarak azalmaktadır.

Son yıllarda yayımlanmış randomize kontrollü çalışmalar bazı modalitelerin diz OA' de etkinliğini göstermiştir. Bunlar kuvvetlendirme egzersizleri, aerobik egzersizler ve su içi egzersizlerdir. The Osteoarthritis Research Society International Congress (OARSI) 2008 kılavuzuna göre kalça ve diz OA semptomlarının azaltılmasında termal modaliteler yararlıdır. TENS kalça ve diz OA olan bazı hastalarda kısa süreli ağrı kontrolü sağlar. Diz OA olan hastalarda akupunktur semptomatik yarar sağlayabilir (41). Pratik uygulamada OA hastalarında fizik tedavi yöntemleri ile eklem hareket

açıklığında artma, fonksiyonel iyileşme, ağrı ve tutuklukta azalma, eklem stabilitesinde artış, proprioepsiyon ve dengede düzelme sağlanmaktadır. Ancak birçok fizik tedavi yöntemi ile ilgili kanıt oluşturacak yeterli randomize kontrollü çalışma yoktur. Sıcak ve soğuk uygulamalar yanısıra ultrason, kısa dalga diatermi gibi derin ısıtıcı modaliteler, TENS, diadinamik akımlar gibi analjezik modaliteler, hidroterapi ve fluidoterapi uygulanabilir(41).

OARSI 2008 OA tedavi kılavuzunda pasif terapiler yerine hastanın katılımının olduğu tedavilerin seçilmesi ve uyum konusunda hastaların cesaretlendirilmesi önerilmektedir. Semptomatik kalça ve diz OA olan hastaların fizik tedaviye yönlendirilmelerinin önemi vurgulanmaktadır. Gerekli durumlarda baston, yürüteç gibi cihazlar kullanılması, düzenli egzersiz yapılması ve kilo kontrolü üzerinde durulmaktadır. Hastalar baston ve koltuk değneğinin sağlam taraf el ile taşınmasının uygun olduğu konusunda uyarılmalı, çift taraflı tutulum olduğunda tekerlekli veya sabit yürüteçler tercih edilmelidir. Varus veya valgus instabilitesi olanlarda dizlik ile ağrı, instabilite ve düşme riski azaltılabilir. Hastalar uygun ayakkabı konusunda bilgilendirilmelidir. Diz OA olanlarda tabanlık ağrısı azaltır ve ambulasyonu artırır. Lateral kamalı tabanlıklar medial tibio - femoral kompartman OA'ı olanlarda semptomatik yarar sağlar (42).

Farmakolojik tedavi:

ACR 2000 OA tedavi kılavuzunda hafif ve orta derecede ağrısı olan OA hastalarında asetaminofen gibi basit analjeziklerin SOAİ kadar etkili olduğu rapor edilmiştir. Asetaminofen için önerilen günlük doz 2-3 gramdır. OA tedavisinde başlangıç oral analjezik ilaç olarak önerilmekte ve eğer etkili ise uzun dönem tedavide de devam edilmesi tavsiye edilmektedir. Yapılan 4 haftalık randomize kontrollü bir çalışmada 4 g/gün parasetamolün ciddi ağrılarda bile ibuprofen (2.400 mg/güne kadar) ile eşdeğer etkinlikte olduğu gösterilmiştir (50). Yüksek dozlarda kullanıldığında özellikle yaşlılarda ve alkol kullananlarda karaciğer ve böbrek yan etkileri olabileceği unutulmamalıdır. Orta – şiddetli ağrısı olanlarda ve inflamasyon belirtisi bulunanlarda başlangıç tedavisi olarak intraartiküler glukokortikoid ve SOAİ önerilmiştir. SOAİ kullanımında gastrointestinal (GI) kanama risk faktörleri değerlendirilmelidir. Bu faktörler yaşı 65'den fazla olması, eşlik eden hastalıkların bulunması, oral glukokortikoid veya antikoagülan kullanımı, peptik ülser veya üst GI kanama öyküsü olması şeklinde özetlenmiştir. Risk faktörü olan hastalarda COX-2 spesifik inhibitörleri

veya nonselektif SOAİİ ile birlikte misoprostol veya proton pompa inhibitörü başlanması önerilmiştir (43). Ancak COX-2 selektif inhibitörler ile trombotik kardiyovasküler olay, miyokard infarktüsü ve inme riskinin arttığı bildirilmesi ve 2004 yılında bazı koksiblerin marketten kaldırılması ile bu öneriler yeniden değerlendirmeye alınmıştır ve bu grubun yan etkileri yakından izlenmektedir (44,45).

Bu kılavuz hafif-orta derecede ağrısı olup sistemik tedavi almak istemeyen hastalarda kapsaisin veya metilsalisilat gibi topikal ajanlar önermektedir (43). Ciddi ağrısı olup, ciddi GI yan etki riski olan hastalarda ise lokal intraartiküler tedavi önerilmektedir. İntraartiküler hyaluronan nonfarmakolojik yaklaşımlara ve asetaminofene yanıt alınamayan, SOAİİ'nin kontrendike olduğu, etkisiz olduğu veya yan etkilerin görüldüğü olgularda endikedir (43). İntraartiküler glukokortikoidler ise özellikle akut diz ağrısı olduğunda, efüzyonla birlikte lokal inflamasyon bulgularının olduğu durumlarda önerilir (43). İntraartiküler uygulamalara kontrendikasyon oluşturacak nedenler dikkatle değerlendirilmeli, aseptik tekniklerle yapılmasına özen gösterilmeli ve yıl içinde aynı ekleme 3-4 defadan fazla uygulanmamalıdır. Santral etkili oral analjezik olan Tramadol sentetik opioid agonistidir ve orta-şiddetli ağrısı olan hastalarda, SOAİİ'lerin kontrendike olduğu durumlarda önemli bir tedavi seçeneği olarak sunulmaktadır. Tramadol tolere edilemediğinde veya yetersiz kaldığında daha potent opioidler kullanılabilir (43).

EULAR 2003 diz OA tedavi kılavuzunda da ilk seçilecek oral analjezik parasetamoldür ve başarılı olursa uzun süreli tedavide tercih edilmesi önerilmektedir. Topikal uygulamalar (SOAİİ ve kapsaisin) klinik olarak etkili ve güvenilirdir. Parasetamole yanıt alınamayanlarda SOAİİ düşünülmeli, GI riskin arttığı olgularda nonselektif SOAİİ ile birlikte mide koruyucu ajan verilmeli veya COX-2 inhibitörleri tercih edilmelidir. SOAİİ'lerin kontrendike olduğu, yetersiz kaldığı veya tolere edilemediği durumlarda parasetamol ile birlikte veya yalnız opioid analjezikler önemli tedavi alternatifi olarak kullanılmalıdır. OA'de semptomatik yavaş etkili ilaçlar (SYEİ) özellikle glukozamin sülfat, kondroitin sülfat, diaserein ve hyaluronik asitin hem semptomatik etkileri vardır, hem de yapısal değişiklik sağlarlar(39). Hyaluronik asitin intraartiküler kullanımı son yıllarda giderek artmıştır. Molekül ağırlıklarının farklı olması nedeniyle farklı tedavi protokolleri vardır. Genellikle birbirini takip eden 3-5 hafta süresince, haftada bir defa intraartiküler olarak uygulanır. Preparat özelliklerine göre değişmekle birlikte 6-12 ay sonra tekrarlanabilir. EULAR 2003 diz OA tedavi

kılavuzuna göre diz ağrısı akut alevlenmelerinde özellikle efüzyon olduğunda intraartiküler kortikosteroid endikasyonu vardır (39).

EULAR' ın kalça OA tedavi önerileri 2005'de yayımlanmıştır. Farmakolojik tedavi açısından diz OA önerilerinden en önemli farkı kalça OA tedavisinde topikal SOAİİ önerilmemesidir (40).

OARSI 2008 kılavuzunda farmakolojik tedavi önerileri benzerlik göstermektedir. Parasetamol etkili bir başlangıç oral analjezik tedavi olabilir. 4 gr/gün'e kadar kullanılabilir. SOAİİ'ler en düşük etkili dozda kullanılmalıdır. SOAİİ plaseboya göre 3-5 kat daha fazla GI yan etkiye neden olmaktadır. GI riskin arttığı hastalarda mide koruyucu olarak proton pompa inhibitörü (PPI) veya misoprostol düşünülmelidir. SOAİİ kullanımında, kardiyovasküler (KV) risk faktörü olan hastalarda dikkatli olmalıdır. Rofecoxib ile artmış kardiyovasküler yan etki ve misoprostol ile artmış diare rapor edilmiştir. Celecoxib, valdecoxib ve SOAİİ için kardiyovasküler toksisite konusunda ise kesin kanıt yoktur (41,42). Diz OA'de topikal SOAİİ ve kapsaisin, yardımcı olabilir. Topikal SOAİİ ile GI yan etki görülmemektedir. Kalça ve diz OA tedavisinde intraartiküler (IA) kortikosteroid enjeksiyonu özellikle efüzyon veya diğer lokal inflamasyon belirtileri olan semptomatik diz OA' inde düşünülmelidir. Kalça ve diz OA olan hastalarda IA hyaluronat etkili olabilir. IA kortikosteroid enjeksiyonu ile karşılaştırıldığında etkisi geç ortaya çıkar, ancak uzun süre devam eder. Diz OA olan hastalarda glukozamin ve/veya kondroitin sülfat tedavisi semptomatik yarar sağlar. 6 ay içinde belirgin yanıt yok ise tedavi kesilmelidir. Semptomatik diz OA olanlarda glukozamin sülfat ve kondroitin sülfat, semptomatik kalça OA olanlarda ise diaserein yapısal değişiklik etkisi gösterebilir. Kalça veya diz OA' e bağlı dirençli ağrısı olanlarda diğer farmakolojik ajanlar etkili olmamışsa veya kontrendike ise zayıf opioidler ve narkotik analjezikler düşünülebilir. Kuvvetli opioidler ancak olağan dışı durumlarda şiddetli ağrı kontrolü için kullanılabilir. Bu tip hastalarda non-farmakolojik tedaviler devam etmeli ve cerrahi tedavi düşünülmelidir (41,42).

OA tedavisi daha önceleri temelde ağrının kontrolüne odaklanırken, patofizyolojinin giderek daha iyi anlaşılmasıyla hastalığı modifiye eden osteoartrit ilaçlarına (DMOAD) ilgi artmıştır. DMOAD'lar eklem kıkırdak bozukluklarına odaklanırken, antirezorptif ajanlarla olan çalışmalar OA'da subkondral kemiğin rolünü gündeme getirmiş ve hastalığın modifiye edilmesindeki önemini vurgulamıştır. Antirezorptif ajanların hem kemik hem de kıkırdak üzerinde etkili olması nedeniyle OA'yı modifiye

edici ajanlar olarak değerlendirilmeleri gündeme gelmiştir (127). Carbone ve ark. antirezorptif ajanların (östrojen, raloksifen ve alendronat) diz OA'daki etkilerini araştırmışlardır. Health, Aging and Body Composition Study çalışmasındaki kadınlardan osteoporoz nedeniyle antirezorptif kullanan ve semptomatik diz OA olanlar grafi ve MRG ile izlenmiştir. Çalışma sonucunda alendronat ve östrojen kullanımının OA'ya bağlı subkondral kemik lezyon prevalansını belirgin olarak azalttığı ve alendronat kullanımının aynı zamanda WOMAC ağrı skorlarında da azalma ile ilişkili olduğu bulunmuştur (128).

Cerrahi Tedavi:

ACR 1995 kılavuzunda cerrahi tedavi seçeneğinden hiç söz edilmemesine karşın, ACR 2000 kılavuzunda medikal tedaviye yanıt alınamayan, ciddi semptomları olan ve günlük yaşam aktivitelerinde progresif limitasyonu olanlarda ortopedik cerrahi önerilmektedir. Artroskopik debridman, osteotomi ve lokal diz artroplastisi konusunda yeterli randomize kontrollü çalışma yoktur (43,46). EULAR önerilerinde de cerrahi tedavinin yeri vardır ve dirençli diz ağrısı ve dizabilitesi olanlarda ise eklem replasmanı düşünülmesi önerilmektedir. Sonuç olarak EULAR 2003 kılavuzunun önerileri doğrultusunda kişiye özel tedavi planı yapılması gerekmektedir(39). EULAR'ın kalça OA tedavi önerilerinden diz OA ile farklılık gösteren en önemli maddesi genç semptomatik kalça OA olanlarda özellikle varus veya valgus deformitesi varsa osteotomi veya eklem koruyucu cerrahi önermesidir (40). OARSI çalışmasında kalça ve diz OA olup non-farmakolojik ve farmakolojik tedavi kombinasyonu ile ağrıda yeterli azalma ve fonksiyonel iyileşme sağlanamayan hastalarda eklem replasman cerrahisi önerilmektedir. Medikal ve fiziksel tedavilere rağmen belirgin semptomları olan veya fonksiyonel limitasyona bağlı yaşam kalitesi bozulan hastalarda replasman artroplastiler etkili ve ekonomik bulunmuştur (41,42). Tek kompartmanda diz OA olan hastalarda tek kompartman diz replasmanının etkili olduğu sonucuna varılmıştır (41,42). Semptomatik kalça displazisi bulunan genç erişkin hastalarda osteotomi ve eklem koruyucu cerrahi girişimler önerilmektedir. Tek kompartmanda diz OA' e bağlı ciddi belirtileri olan genç ve fiziksel olarak aktif hastalarda yüksek tibial osteotomi alternatif bir girişim olabilir ve eklem replasman gereksinimini 10 yıl kadar geciktirir. Diz OA' de eklem lavajı ve artroskopik debridmanın yeri tartışmalıdır. Bazı çalışmalarda semptomlarda kısa süreli iyileşme gösterilmesine karşın, semptomlarda bu düzelmenin plasebo etkisinden

kaynaklandığı düşünülüyor. Diz OA olan hastalarda eklem replasmanı başarısız olmuş ise kurtarıcı girişim olarak eklem füzyonu düşünülebilir (41,42).

Sonuç olarak kalça ve diz OA olan hastalarda tedavi planı kişiye özel yapılmalıdır. Birçok tedavi seçeneği vardır, hastanın belirti ve bulguları doğrultusunda en uygun tedavi seçeneği belirlenmelidir. Hem ağrıyı azaltan, hem mobilitayı arttıran, hem yapısal hasarı önleyen tek bir tedavi modalitesi olmadığı için etkili tedavi amacıyla var olan yöntemlerden birkaçını bir arada kullanmak gerekmektedir.

FİZİK TEDAVİ UYGULAMALARI

Klinik pratikte fizik tedavi ajanları OA tedavisinde diğer tedavi seçenekleri ile birlikte ya da tek başına sıkça kullanılmaktadır. Ağrının azaltılması, eklem hareket açıklığının korunması ya da düzeltilmesi, etkilenen kaslardaki spazmın çözülmesi veya kasların güçlendirilmesi amaçlarıyla uygulanır. Tedavinin önemli bir parçasıdır, fizik tedavi ile hastanın egzersizlerine hazırlık amacı da güdülmektedir.

Diz OA tedavisinde uygulanan başlıca fizik tedavi yöntemleri şunlardır (51,52):

1- Termoterapi

A) Yüzeyel Isı

Islak: Islak-sıcak paketler, parafin banyosu, termofor, sıcak su (duş, banyo), ısıtılmış havuz, kaplıca, girdap banyosu(whirlpool)

Kuru: Sıcak su şişeleri, sıcak paketler, jel paketleri

B) Derin Isı

Kısa dalga, mikrodalga, Ultrason

2- Soğuk Uygulama

Jel paketleri, buz paketleri, buz banyoları

3- Elektroterapi

Elektriksel Stimülasyonlar(doğru akımlar, alternatif akımlar, pulse akımlar)

4- Fototerapi

Ultraviyole, lazer

5- Mekanoterapi

Spinal traksiyon, CPM (continuous passive motion), intermitant pnömotik kompresyon

6- Farmakoterapi

Fonoforez, iyontoforez

7- Kesikli elektromagnetik alan tedavisi

8- Egzersiz

Jamtvedt ve arkadaşlarını yayımladığı sistematik bir derlemede her tedaviye özgü kanıt değeri oluşturmuşlardır(129).

Kanıt düzeyi	Dayanak
<u>Yüksek kalitede kanıt</u>	En az 1 kez update edilmiş yüksek kalitede en az iki çalışmanın yer aldığı sistematik derleme
<u>İlımlı kalitede kanıt</u>	En az 1 kez update edilmiş 1 yüksek kalite veya 2 ılımlı kalitede çalışmalar
<u>Düşük kalitede kanıt</u>	1 veya daha fazla sistematik derlemede *Orta kalitede çalışma *Derleme sonuçlarında yer verilmeyen *Primer çalışmaların sonuçlarında yer almayan
<u>Sistematik derlemelerde kanıt yok</u>	Sistematik derleme yok

Termoterapi:

<u>Tedavi modalitesi</u>	<u>Karşılaştırma</u>	<u>Sonuçlar</u>	<u>Kanıt düzeyi</u>
Egzersiz	Tedavisiz grup, ev viziti, telefon viziti, eğitim	Ağrıda azalma	Yüksek
		Fiziksel fonksiyonda iyileşme	Yüksek
		Psikolojik faktörlerde değişim yok	İlımlı
Kilo verme	Egzersiz, yürüyüş	Disabillitede düzelme	Yüksek
		Ağrı azalması	Yüksek
Elektromanyetik alan	Plasebo	Ağrıda azalma yok	İlımlı
		Fiziksel fonksiyonda değişiklik yok	İlımlı
Akupunktur	Sham, TANS, Fiziksel terapi	Ağrıda azalma	İlımlı
TENS	Plasebo	Ağrıda azalma	İlımlı
		Tutuklukta azalma	İlımlı
DDLT	Plasebo	Ağrıda azalma	İlımlı
Psikolojik yaklaşım ve hasta eğitimi	Plasebo grup, ES	Psikolojik düzelme	İlımlı
		Ağrıda azalma yok	İlımlı
		Fiziksel fonksiyonlarda düzelme yok	İlımlı
Ultrasound	Plasebo, galvanik akım	Belirsiz	Düşük
Elektriksel stimulasyon Ortez ve brace Termoterapi Balneoterapi	Plasebo	Belirsiz	Düşük
Masaj traksiyon		Derleme yok	Kanıt yok

Sıcağın OA tedavisinde kullanımı, analjezik, miyorelaksan etkisi ve elastik yapıların uzayıp kısılabilme özelliklerini koruması ve artırması nedeniyledir.

Sıcağın fizyolojik etkileri:

a. Hemodinamik etkileri: Sıcağın en iyi bilinen etkisi vazodilatasyondur. Vazodilatasyon sonucu dokulara kan akımı artarak oksijen, besin ve kan savunma elemanlarının taşınması ve metabolik artıkların, doku debrislerinin uzaklaşması sağlanır, inflamatuvar olayların rezolüsyonu, dokuların iyileşmesi ve yenilenmesi kolaylaştırılmış olur (51).

b. Metabolizmaya etkileri: Isının artmasıyla kimyasal tepkimelerin hızlandığı bilinmektedir. Dolayısıyla metabolizma da hızlanarak kollajenaz gibi enzimlerin aktiviteleri artar (51).

c. Ağrı üzerine etkileri: Sıcağın analjezik etkisinden çeşitli mekanizmalar sorumlu tutulmaktadır. Bunlar şu şekilde özetlenebilir(51):

1. Isı uyaranları Melzack ve Wall'ın kapı-kontrol teorisine göre ağrı duyumunu kontrol edebilir,

2. Sıcaklığın etkisiyle bu bölgede ağrı eşiğinde yükselme olabilir,

3. Isı endojen endorfinleri arttırarak ağrı oluşumunu azaltabilir,

4. Sıcaklıkla dokuların viskoelastik özelliklerinde değişmelere bağlı olarak sinir uçlarındaki baskı ve gerilme gibi mekanik etkenler azaltılarak analjezi oluşturulabilir,

5. Oluşan vazodilatasyon sonucu ağrı oluşturabilecek metabolik artıkların bölgeden uzaklaşması kolaylaştırılabilir

d. Eklem ve bağ dokusuna etkileri: Isının etkisiyle eklem çevresi bağ dokularında uzama yeteneği artarak eklem hareketleri rahatlar. Yapılan çalışmalar ısı uygulaması sonrasında yapılan germe işlemlerinin bağ dokudaki uzamayı kalıcı hale getirebileceğini göstermiştir

YÜZEYEL ISITICILAR

Romatolojik problemlerde sıcak uygulamalar en sık başvurulanan tedavi seçenekleri arasındadır. Isı enerjisi çok değişik yöntemlerle uygulanabilmektedir. OA' de sıcak eklem, tendon, bursa kökenli ağrılar ve kas spazmını azaltmak; viskoelastik yapıların esnekliklerini arttırmak amaçlı, en sık kullanılan modalitedir(51). Bu konu ile yapılan randomize kontrollü klinik çalışmalar çok fazla değildir. Yapılan çalışmalarda daha çok diğer tedavi ajanları ile kombine şekilde kullanılmıştır. Yüzeyel ısıtıcı ajanlar, en yüksek ısıyı cilt ve cilt altı dokularda oluşturmaktadır. Dolayısıyla en güçlü terapotik etki yüzeyel dokularda ortaya çıkar, derin dokularda ise orta derecede etkili olabilirler (57). OA' li hastaların % 60' ı sıcaklığı eklem ağrıları için kullandıklarını rapor etmişlerdir(58).

Soğuk uygulama klinikte en sık kas spazmında, OA' li eklem üzerindeki yumuşak doku şişliklerini azaltmada kullanılır.

Diz OA tedavisinde termoterapinin etkinliğinin araştırıldığı Cochrane veritabanı sistemik taramasına dayanan bir çalışmada; sıcak ve soğuk uygulama, standart tedavi ve/veya plasebo ile kıyaslanmıştır. Bu çalışmada 179 hastayı içeren üç randomize kontrollü çalışma değerlendirilmiş, araştırmacılar şu sonuçları rapor etmişlerdir; buz masajının, eklem hareket açıklığı, fonksiyonu ve kas kuvvetine olan yararlı etkisi, kontrol grubu ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlıdır. Soğuk

paket uygulaması şişliği azaltmaktadır. Sıcak uygulamanın ödeme yararlı etkisi yoktur. Kontrol grubu ile kıyaslandığında, buz paketi uygulamasının ağrı üzerine belirgin etkisi yoktur. Sıcaklığın kullanımı, analjezik ve miyorelaksan etkiyi artırdığı için daha çok TENS ve masaj ile kombinasyon şeklinde bildirilmiştir (59,60)

Hidroterapinin tedavi amaçlı kullanımı ilk çağlara kadar uzanırken, periferik eklem OA' inde (diz) sıcak suyun ağrıyı azaltmada çeşme suyuna üstün olduğu gösterilmiştir(61)

İnfraruj-İnfrared ya da kızılötesi ışınlar ile tedevide kullanılan enerji elektromanyetik bir radyasyon olan foton enerjisidir. İnfrared uygulaması ile diz OA' sinde ağrı ve kısıtlılık skorlarında düzelme ile el OA' sinde ağrıda azalma 2 ayrı çalışma ile bildirilmiştir (61,62).

DERİN ISITICILAR

OA tedavisinde yüzeysel ısı kadar derin ısı da özellikle subakut ve kronik evrede sıkça kullanılmaktadır. Kenyon LM ve arkadaşları kalça ve diz OA' de derin ısıtıcı ajanların ağrıyı azalttığı, SOAİİ kullanımının bu etkiyi artırdığı ifade edilmiştir(63).

Derin ısıtıcı ajanlar deri üzerine uygulanan enerjinin emilerek dokularda ısı enerjisine dönüşümü (konversiyon) yoluyla ısıtma sağlarlar. Kullanılan enerji şekli kısa dalga diatermiye yüksek frekanslı akım, mikrodalga ya da diatermiye elektromanyetik dalgalar, ultrason diatermiye ise yüksek frekanslı ses dalgalarıdır (52). Derin ısıtıcılar, deri ve deri altı dokularda minimal ısınma sağlarken kas, tendon, bağlar, kemikler gibi derin dokularda maksimal ısınmayı meydana getirirler. Ulaşılmak istenen hedef sıcaklık 40 – 45 °C arasındadır. 40 °C' nin altında istenilen terapötik etki sağlanamazken 45 °C üzerinde doku hasarı oluşmaktadır (26,52).

Kısa dalga diatermi:

Kısa dalga diatermi 10–100 MHz arasında frekansa sahip yüksek frekanslı dalgaların derin dokuda ısı meydana getirmek amaçlı kullanılmasıdır (26).

Uygulama Şekli: Hasta metal olmayan, tamamen tahtadan yapılmış bir masaya alınmalıdır. Tedavi edilecek alan kuru ve tamamen çıplak olmalıdır. Hastanın üzerinde metal bulunmamalıdır. Tedavi süresi 20-30 dakikadır (26).

1.Kondansatör Alan Yöntemi: Elektrotlar tedavi edilecek alanın iki yanına yerleştirilerek uygulanır. Akım verilince elektrotlar arasında hızlı değişim gösteren bir elektriksel alan oluşur. Elektriksel alan içindeki doku ve sıvılarda iyon hareketi, dipol

hareketi ve moleküler distorsiyon ortaya çıkar ve ısı meydana gelir. Optimal elektrot deri uzaklığı 2-3 cm' dir. Her iki elektrodun boyutu aynı büyüklükte seçilmelidir. Her iki elektrodun cilde uzaklığı eşit olmalı ve cilde paralel yerleştirilmelidir (26).

2.İndüksiyon Alan Yöntemi: Elektrot kalın ve izole edilmiş bir kablodur. Kablo ekstremitelerde genellikle çevresine sarılarak, omurgada ise yassı biçimde sarmal olarak kullanılır. Tedavi edilecek alanda kontraktür varsa, geniş veya girintili çıkıntılı ise indüksiyon yöntemi tercih edilir. Dejeneratif OA' li hastalarda doku ısını ve kan dolaşımını artırıcı etkisi vardır. Sinovyal enflamasyonu kontrol etmesindeki olası fizyolojik mekanizma, sinoviyal membrandaki kan dolaşımını artırması olabilir. Kronik sinovitte vasküler yoğunluğun azaldığı gösterilmiştir. Kısa dalganın da vazodilatasyona ve kan akımında artışa neden olduğu gösterilmiştir. Bunların sonucu olarak da sinovyal enflamasyon cevabı azalarak hem sinovyal kalınlık hem de ağrı azalmaktadır (51). Devamlı kısa dalga uygulamasında bazen, derin dokularda yeterli ısıya ulaşabilmek için dozu artırmak gerekmektedir. Ancak bu durum özellikle yağ dokusu olmak üzere yüzeysel dokularda zarara yol açabilmektedir. Bu gibi durumlarda kesikli kısa dalga uygulamasına gereksinim duyulur. Kesikli kısa dalganın en olası etkisi antiinflamatuvar etki olmakla birlikte, dizdeki inflamasyon derecesini objektif olarak değerlendirmek güç olup genellikle muayenede şişlik ve ısı artışı ile karar verilmektedir.

Plasebo kontrollü çift kör bir çalışmada kalça ve diz OA' de kesikli kısa dalga tedavisinin etkinliği, 92 hasta ile değerlendirilmiş ve tedavi etkinliği plasebo etkiye bağlanmıştır. Bu çalışmaya göre kesikli kısa dalga uygulamasının spesifik bir etkinliği yoktur (64).

Son yıllara kadar kısa dalga uygulamasının objektif olarak değerlendirildiği çalışma yok iken 2005 yılında gerçekleştirilmiş bir sintigrafi çalışmasında diz OA üzerinde kısa dalganın plasebodan farklı olmadığı saptanmış, kesikli kısa dalga ile de eklem enflamasyonunda bir değişiklik olmamıştır(65).

Jan MH ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada diz OA' de kısa dalga tedavisinin sinovyal kalınlığı ve ağrıyı belirgin derecede azalttığı ve bu etkinin tedavi süresince devam ettiği bildirilmiştir. Ayrıca sinovyal kalınlıkta azalma ile ağrıda azalma ilişkili bulunmuştur. Ancak bu çalışmanın kısıtlayıcı yönleri, uzun dönem etkileri ve plasebo etki konusunda veri olmayışdır(66).

Ultrason:

Ultrason (US) insanın işitebileceği seslerden çok daha yüksek frekansa sahip ses dalgalarıdır. Tedavi amacıyla kullanılan US dalgalarının frekansı 0,5-3,5 MHz arasındadır. Ultrasonik dalgalar doku içinde çeşitli oranlarda absorbe olurlar. Ultrasonik dalgaların dokularda absorpsiyonu sırasında ve ara yüzeylerden yansımaları sırasında ısı enerjisi açığa çıkar. Yağ dokusunda absorpsiyon azdır, en fazla kemik dokusu tarafından absorbe edilir. Ultrason uygulaması ile kemik, eklem, kapsül ve tendonları iyi bir şekilde ısıtmak mümkün olur. Yapılan çalışmalarda ultrason uygulamasının eklem içi sıcaklığında belirgin artışa yol açtığı belirlenmiştir (26).

Ultrasonun Etkileri:

1. *Termal etki (ısı etkisi):* Ultrason dokular tarafından absorbe edilirken ısı enerjisi açığa çıkar. Ortaya çıkan ısı miktarı dokunun absorpsiyon özelliğine, uygulama süresine, doza, uygulama şekline bağlı olarak değişir. Metabolizma artışı ve buna bağlı iyileşmenin hızlanması, vazodilatasyon, membranlarda geçirgenlik artışı, kollajenin esneyebilme yeteneğinin artışı gibi ısının ikincil etkilerinden yararlanılır.

2. *Nontermal etki:* İçinde erimiş gazlar bulunan sıvılarda ses dalgalarının gevşeme fazında ortam basıncı düştüğü için erimiş gaz parçacıkları baloncuklar oluşturabilir. Sıkışma fazında ise birleşerek büyür. Bu olaya kavitasyon denir. Kavitasyon iki şekilde olur. Dengeli kavitasyon birkaç mikronluk küçük gaz taneciklerinin ultrason basınç dalgalarının etkisiyle ileri geri hareketidir ve ultrason tedavisi sırasında ortaya çıkar. Dengesiz kavitasyon ise terapötik ultrason dozlarından daha yüksek dozlarda ortaya çıkar ve hızla büyüyen baloncuklar gelişerek hızlı hücre harabiyeti meydana gelir. Bunun sonucunda hemoliz, nekroz ve kanama görülebilir. Bu etkiden kaçınmak için uygun dozlar kullanılmalıdır.

Ultrason uygulamasının ödemi azalttığı, ağrıyı azalttığı ve eklem hareket açıklığını arttırdığı gösterilmiştir(67). Yapılan çalışmalarda farklı yorumlar gözlenmektedir. 1995 yılında yapılan bir metaanalizde, US ile yapılan 293 çalışma incelenmiş, bunlardan 23' ünün sham US kontrollü olduğu ve sadece 1 tanesinin diz OA' sinde kullanıldığı belirtilmiş; ağrıyı azaltmada US' nin sham US' dan farklı olmadığı sonucuna varılmış(68).

Ultrasonun OA tedavisindeki etkinliği ile ilgili Cochrane derlemesinde; diz OA' sinde US ile ilgili sadece 3 randomize kontrollü çalışma bulunmuş; ultrason tedavisinin plasebo, kısa dalga veya galvanik akımlara göre daha yararlı olmadığı sonucuna varılmıştır (69). Ancak yapılan çalışmaların sonuçları, standardizasyon ve homojenite sorunları göz önünde tutularak yorumlanmalıdır. Klinik gözlemler ve uzman görüşleri, US tedavisinin birçok kas iskelet probleminde olumlu sonuçlar verdiği şeklinde dir.

Ultrason ile kombine uygulanan izokinetik kuvvetlendirme egzersizlerinin diz OA' li hastalarda fonksiyonel durum üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; ultrason ile birlikte veya tek başına yapılan izokinetik egzersizlerin etkileri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonunda US tedavisinin, izokinetik kuvvetlendirme egzersizlerinin fonksiyonel durum üzerindeki etkinliğini arttırdığı; kesikli US' nun, devamlı US' a göre daha etkili olduğu; US eklenmesiyle daha az dizabilite ve torklarda artış olup, bunun eklem hareket açıklığı artışı ve ağrıda azalma ile korele olduğu; US eklenmesinin egzersize bağlı ağrıyı azaltarak kompliyansı arttırdığı rapor edilmiştir(70).

Geniş vücut bölgelerine uygulanan sıcak, vazodilatasyon ve vücut çekirdek ısısında artışa neden olacağından, koroner arter hastalıklarında ve hipertiroidide dikkatli olunmalıdır. Eklem replasmanı yapılan bölgelerde derin ısı uygulanacaksa, kısa dalga diyatermiden sakınmak gerekir. Böyle durumlarda US tercih edilmelidir (26).

ELEKTROTERAPİ

Elektroterapide frekansı 1-1,000 Hertz arası akımlar alçak frekanslı akımları (faradik akım, diyadinamik akım, TENS vb), 1,000-100,000 Hz (1-100 kHz) arası akımlar ise orta frekanslı akımları (interferansiyel akımlar) ifade eder. Fizik tedavide bu tür akımlar, daha ziyade ağrı kesici ve trofik etkilerinden faydalanmak üzere kullanılabilirler(57).

TENS (Transkutan elektriksel nöral stimulasyon):

Frekansı 1-1,000 Hz arasında olan ve sürekli yn değiştiren alçak frekanslı akımlardandır. Proprioepsiyon duyularını taşıyan A alfa ve beta lifleri TENS ile seçici olarak uyarılır ve bu uyarı medulla spinalis seviyesinde substansiya jelatinozoda fasilitasyon oluşturarak presinaptik bölgede ağrı duyusu ileten liflerin inhibe edilmesine sebep olur. TENS' in ağrı üzerine etkili olduğu bir diğer mekanizmada ise

endorfin salınımı sağlanır. Periferik kaynaklı ağrılarda santral kaynaklı ağrılara göre daha etkilidir (57).

OA tedavisinde TENS kullanımı analjezik amaçlı olup etki mekanizması kapı kontrol teorisi ile açıklanmaktadır. Diz OA' de TENS kullanımının gözden geçirildiği Cochrane derlemesinde, ağrı kontrolünde plaseboya göre üstün olduğu belirtilmiştir (71). Osteoartritlik diz ağrısında TENS uygulamasının optimal süresinin 40 dakika olduğu ve intraartiküler hyalüronik asit uygulaması ile etkinliğinin artacağı yönünde görüşler vardır (72).

Düşük DOZ LAZER TEDAVİSİ

İngilizce 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' tanımının ilk harflerinden Lazer (LASER) terimi oluşturulmuştur (26). Son 40 yılda çeşitli ağrılı durumlarda, yumuşak doku zedelenmelerinin tedavisinde, özellikle güvenilir bir yöntem olmasıyla, geniş kullanım alanı bulmuştur. Dilimize uyarılmış ışınım yayılımı ile ışığın yoğunlaştırılması veya uyarılmış elektromanyetik ışınım yayan yükseltici şeklinde çevrilebilir. Kısaca yoğunlaştırılmış ışık olarak tanımlanabilir. Doğada kendiliğinden var olmayan lazer ışını, yapay bir ışıktır ve doğal ışıktaki olmayan özelliklere sahiptir. Fizik tedavide kullanılan düşük güçteki lazerin dalga boyu elektromanyetik spektrumda görünen ışık veya kızılötesi bölüme uyan bir elektromanyetik enerji formudur (52).

Tarihçe: Lazerin prensiplerini oluşturan kuantum kavramı 1917'de Einstein tarafından ortaya konmuştur. 1954 yılında Townes ve arkadaşlarının çalışmaları sonucu elde etmeyi başardıkları Maser (Microwave amplification by stimulated emission of radiation) sisteminin geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Maiman 1960 yılında Ruby lazerin ilk çalışan modelini üreterek ilk lazer ışığını elde etmiştir. 1962'de Helyum-Neon lazer üretildi. Tıpta ilk kullanımı 1962'de retina dekolmanı üzerinde oldu. 1973'de fleksibil fiber optik yardımı ile argon lazer ışınları gastroskopi sırasında kullanıldı. 1974 yılından sonra lazer ışınının metabolik aktiviteyi arttırdığı, hücre bölünmesini hızlandırdığı, analjezik etki sağladığı, yara iyileşmesi üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. 1977'de helyum-neon lazeri akupunktur için kullanılmıştır (53).

Elde edilmesi: Boltzmann prensibine göre, alt enerji seviyesinde üst enerji seviyesinden daima daha fazla atom bulunur. Lazer için bunun tersine çevrilmesi gerekir. Alt enerji seviyesine temel durum, üst enerji seviyesine de uyarılmış durum diyebiliriz. Bir atom temel durumda ise ve uygun dalga boyunda fotonlar içeren bir radyasyon alanı üzerine doğru geliyorsa, bir foton absorbe ederek uyarılmış duruma geçebilir. Bir süre sonra atom kendiliğinden aynı dalga boyunda bir foton yayacak ve tekrar temel duruma dönecektir. Einstein bu noktadan hareketle, 1917’ de uyarılmış atomun temel duruma dönmesi için bir başka yol olduğunu göstermiştir. Uyarılmış atom uygun dalga boyunda bir başka radyasyon alanına konursa, foton salarak temel duruma geçmesi için uyarılacaktır. Spontan emisyonla salınan foton, gelen radyasyonla ilgisiz ve rastgele bir yönde olurken, uyarılmış emisyonla salınan fotonlar gelen ışınla eş zamanlı ve uyumludur (koherent). Lazer ışınları bu prensibe göre elde edilir (26).

Uygun dalga boyunda radyasyon elde etmek için lazer ortamı rezonatör olarak görev yapan optik bir kaviteye yerleştirilir. Kavite, karşılıklı yerleştirilmiş iki ayna ile ortasındaki lazer materyalinden oluşur. Aynalardan biri kısmen geçirgen olduğu için, radyasyon kaviteden dışarı çıkıp yeni bir ışık şeklinde boşlukta yer alabilir. Lazer materyali olarak spiral şeklinde bükülmüş bir ışıklı tüp, örneğin Xenon gazı içeren bir neon lambası, ortasında da çubuk şeklinde kesilmiş bir yakut kristal düşünülebilir. Işık tüpünden akım geçmediği zaman, yakut kristalindeki cromium atomları en düşük enerji düzeyinde kalacak, tüpe çok güçlü bir akım verildiğinde ise atomlar uyarılarak üst enerji seviyesine geçecektir (26).

Üst enerji seviyesinde yeterli fazlalıkta atom olması durumunda, uyarılmış cromium atomlarının kendiliğinden her yönde foton salması ile lazer üretimi başlar. Aynalara çarpan fotonların bir bölümü geri dönerek ortamdan tekrar geçer. Uygun dalga boyundaki bu radyasyonun uyarısıyla atomların bazıları yeniden foton salar. Böylece ışın demeti giderek güçlenir, uyarılmış foton salınımı (emisyon), atom deeksitasyonunun dominant mekanizması haline gelir ve sonuçta lazer aktivitesi oluşur. Kavitenin geometrisi yalnız lazer eksenine paralel dalgaların yoğunlaşmasına olanak verir ve uyumlu bir ışın demeti oluşur. Lazer, tek dalga boylu monokromatik ışınlar demetidir. İlk ışık kaynağını veya bu ışığın geçtiği ortamı değiştirerek, farklı özellikte lazerler elde edilebilir. Bir sistemden lazer ışınları elde edilebilmesi için şu elemanların olması gereklidir (26):

1. **Lazer ortamı: Katı, sıvı ya da gaz olabilir.**

2. Enerji kaynağı: Değişik ışık enerji şekilleri kullanılabilir.

3. Rezonans ayna sistemi: Elektron hareketlerini hızlandırmaya yarar.

4. Fiberoptik iletken: Elde edilen ışını yöneltmekte kullanılır.

Lazerin Fiziksel Özellikleri:

1. Monokromatik (Fotonların birbirleriyle uygunluğu): Tek dalga boyunda ve tek renktedir. Örneğin Ruby lazer 694,3 nm'de, Helyum-Neon lazer ise 632,8 nm'de bir kırmızı ışık verir. Lazer spektrumu son derece dardır. Monokromasite, spesifik uygulamalar ya da dokular için belirli dalga boylarının seçilmesine olanak verir (29,53).

2. Koherens (Uyumluluk, dağılmazlık): Lazer ışığı uyumluluk gösterir, yani ışık dalgaları aynı anda aynı fazda bulunur ve birbirine paraleldir. Uzaysal uyum lazer ışınları arasında iyi bir faz korelasyonu olduğu anlamına gelir. Zamanal uyum ise lazer ışınlarının dalga boyunun zamanla değişmemesidir. Bu şekilde aynı fazda bulunan ışınlar birbirlerini kuvvetlendiren bir etki gösterir. Lazer dalgalarının bu denli düzenli oluşunun nedeni 'uyarılmış yayılım'dır (26,54).

3. Küçük diverjans (Küçük oranlarda dağılırlılık): Lazerlerin rezonans kavitesi yalnızca kendi eksenini boyunca giden fotonları amplifiye ettiğinden , bir lazer demeti çok küçük sapmalar gösterse de gene yönünü korur. Lazer ışığı küçük diverjans özelliği nedeniyle saç kılı inceliğinde uzak mesafelere kadar aynı incelikte ulaşabilir. Bu nedenle doğrultulmuş ışın (kolimasyon) deyiimi kullanılmaktadır (26,54).

4. Enerji taşıyıcılık: Lazer ışınlarının büyük bir elektromanyetik alan gücü vardır ve buna bağlı olarak enerji taşıyıcı özelliğine sahiptir. Küçük yüzeylere yoğun bir enerji aktarabilirler. Enerji yoğunluğunu istenilen şekilde ayarlama ve yönlendirme olanağı vardır (26).

Lazerin Biyolojik Etkileri:

Lazer ışını biyolojik dokulara ulaştığında, geri saçılabilir ya da absorbe edilebilir. Biyomoleküllerin çoğu, 300 – 1300 nm arasındaki lazer ışığını orta derecede absorbe eder. Deriden geçen ışınların büyük bir kısmı ilk 3.6 mm' lik tabakada emilir.

Yumuşak dokular genellikle 800 – 1000 nm dalga boylarında lazer ışınlarını emerler; dalga maksimum derinlikte penetrasyona ulaştığında, dalga eksenini deri yüzeyine paralel olur. Siebert ve arkadaşları dokuya penetre olurken He – Ne lazerin 0.8 mm’ de, enfrazaj lazerin de 1.2 mm’ de ilk yoğunluklarının % 50’ sini kaybettiklerini, 1 cm’ e gelindiğinde ise yalnızca % 0.1’ ini koruyabildiklerini, dolayısıyla atermik etkilerin, eğer varsa bile, cildin üst tabakalarında sınırlı kaldığını bildirmektedirler (55).

Lazerin biyolojik dokularda fotokimyasal, termal ve iyonizan etkileri vardır. 320 nm’ nin altında düşük veya orta şiddette lazerin etkisinde 1 msn’ den daha uzun süre kalındığında fotokimyasal etki; benzer şiddet ve sürede daha uzun dalga boyuyla termal etki; yüksek şiddette 20 msn’ den fazla sürede sekonder mekanik iyonizan etki ortaya çıkar (26).

Lazer Türleri:

1. Düşük Güçte Lazerler:

Soğuk ya da yumuşak lazer olarak da tanımlanır. Aktif madde olarak helyum-neon gazını kullanırlar. %85 helyum, %25 neon gazından oluşurlar. 632,8 nm dalga boylu lazerlerdir. Emniyetli ve pratik olup, devamlı ışın yayarlar. Pulse veya devamlı uygulama yapılabilir. Işın kaynağına devamlı bakılırsa gözde harabiyet yapar. Helyum-Neon lazeri yüksek dağılım ve düşük absorpsiyonda geniş bir doku kitlesine etki eder. Bu nedenle transkutan ışınlama tedavileri için en uygun lazer tipidir. Helyum-Neon lazerin penetrasyon derinliği direkt olarak 0,8 mm’ nin üzerindedir, indirekt olarak 10 - 15 mm arasındadır (26,53,54).

2. Orta Güçte Lazerler:

Yarı iletken lazerler de denir. Aktif madde olarak Galyum-Alimünyum-Arsenid maddesi kullanılır (Diyod lazer). Dalga boyu 830-904 nm’dir. Pulse ışın yayarlar. İndirekt penetrasyon 5 cm’ye kadar çıkabilir. Diyod lazerleri tam olarak koherent yapmak zordur. Bunlar monokromatik olup kolimasyonu tamdır. Bu süper ışık diyodlar tam olarak lazer olmasa da tedavi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadırlar (26,53,54).

3. Güçlü Lazerler:

Sert veya sıcak lazerler olarak da adlandırılırlar. Cerrahide ve sanayide kullanılırlar. Argon, karbondioksit, neodymium YAG (Yttrium Aluminium ksitide garnet) lazerleri

vardır. Argon lazer göz hastalıklarında, kardondioksit lazer ise mikrocerrahide kullanılmaktadır. Neodymium YAG lazerin dalga boyu 1064 nm'dir. Kırmızı ötesine yakındırlar. Düşük güçte pıhtılaşma, yüksek güçte ise doku ve kanserleri buharlaştırma etkisi vardır.

Fizik tedavide düşük ve orta güçlü lazer tipi kullanılır. Ancak orta güçte lazer olarak tanımlanan kırmızı ötesi lazerlerin güçleri düşük güçte lazerlere yakındır. Bu nedenle bazı sınıflamalarda düşük güçte lazerler içinde yer alırlar. Kırmızı ötesi lazerler doku ısınısını 0,3- 0,62 °C' den fazla arttırmazlar. Bu yüzden düşük güçte lazerlere atermik lazerler adı da verilir(54).

Etki Mekanizmaları:

Argon, CO2 ve neodymium YAG lazerleri genellikle cerrahi girişimlerde kullanılır. Fizik tedavide ise, soğuk ve yumuşak lazerler denilen, etkilerini atermal yollarla gösteren düşük yoğunluklu lazerler kullanılır. En çok kullanılan 632.8 nm dalga boylu He – Ne lazeri ve enfraruj lazerler olan 830 nm' lik Galyum – Aluminyum – Arsenid ve 904 nm' lik Galyum - Arsenid laserleridir. Enfraruj lazerlere orta güçlü (mid) lazer de denilmekle birlikte, güçleri düşük yoğunluklu He – Ne lazerinkine yakındır.

Cerrahi lazerlerin etkileri esas olarak ısınmaya bağlıdır. Ne var ki, düşük yoğunluklu lazerler doku ısınısını 0.5 dereceden daha az artırdıklarından, etkilerinin sadece ısınmaya bağlı olmadığı düşünülmektedir. Atermik etkilerle kapiller ve lenf dolaşımının arttığı, romatoid sinovyumda proliferasyon olduğu ve hematopoezin uyarıldığı ileri sürülmektedir. Bir çalışmada tavşanların aşil tendonları üzerine uygulanan lazerin kollajen sentezini indüklediği gösterilmiştir (56). Lazerin atermik etkileri bugüne kadar direk yöntemlerle gösterilememiştir. Bazı yazarlar biyostimülasyon etkisinden söz etmektedir. Bir hastalık veya sakatlık durumunda hücrenin enerji durumunun değişeceği, buna bağlı olarak da hücreler arasındaki elektromanyetik ilişkinin bozulacağı varsayılmakta ve lazerin bu ilişkiyi düzelteceği düşünülmektedir. Diğer bir açıklama da fotokimyasal teoridir. Lazer ışığının absorbsiyonunun doku kromoforlarının olduğu yerlerde olduğu, çeşitli moleküler yapılarda olan bu kromoforların aktivasyonu ile fotokimyasal etkilerin ortaya çıktığı öne sürülmektedir. Bu teorilerin hiçbirinin araştırmalarla tam desteklenmemiş olması nedeniyle dozaj ve tedavi endikasyonları da belirlenememektedir(26).

Lazerin uygulama şekli:

Fiziksel tıpta, düşük yoğunluklu lazerler, 70' li yıllardan sonra kas – iskelet sisteminin ağrılı hastalıklarında yoğun kullanılmıştır. Uygulama 2 şekilde yapılır:

1. Bölgesel ışınlama: En yaygın kullanım alanı lokal ağrılı sendromlardır. Daha çok 5-15 mW çıkış gücündeki cihazlarla ağrılı bölgenin ışınlaması şeklinde uygulanır. Bir kısım yazarlar %90'ın üzerinde olumlu sonuç alındığını, lazer tedavisinin ağrıyı ve lokal ödemi azalttığını ileri sürerken bazı araştırmacılar ise etkinin plasebodan ibaret olduğunu belirtmektedirler (53).

2. Stimulasyon tedavisi: Çok ince bir lazer ışını demetiyle belirli noktalar uyarılır. Fizyolojik disfonksiyonun olduğu alana direkt uygulanması en basit olanıdır. Ağrı tedavisinde motor noktalara ve akupunktur noktalarına stimulasyon da yapılabilmektedir (26,53). Waylonis ve arkadaşları akupunktur noktalarına lazer uyguladıkları miyofasial ağrı sendromlu hastalarda etkinliğin plasebodan farksız olduğunu bildirmişlerdir (26).

Lazerin biyofiziksel etkileri:

1. Analjezik etki: Analjezik etkilerin ortaya çıkışında anormal kasılmış kas liflerinin depolarize ve repolarize olması, kas arteriollerindeki spazmın azalarak reaktif vazodilatasyon olması ve mitokondrilerin uyarılmasıyla transport ve metabolik süreçlerde değişiklikler meydana gelmesi gibi mekanizmaların rol aldığı düşünülmektedir. ATP oluşumuyla enerji süreci aktive edilmektedir. Etki mekanizması konusunda kapı kontrol teorisi ve endorfinlerin artışı üzerinde çalışmalar devam etmektedir (53).

2. Biyostimulan etki: Canlı organizmanın kendi kendini tamir ve tedavi yeteneğinin uyarılması, canlandırılması, hızlandırılması demektir. Biyostimulasyon, lazerin kendine ait doğrudan etki ve lazeri kullanma tekniğine bağlı dolaylı etki olan lenfatik drenaj etkisi ile olur. Lazerin etkisi ile zarın geçirgenliği artar, hücrenin aldığı oksijen, glikoz ve aminoasit miktarı artar, hücre metabolizması hızlanır. Lokal kan akımında hızlanma ortaya çıkar, hücre içi enzimlerin molekül transport süreçleri hızlanır, hücre zarının aktif transport yapan enzimleri daha aktif hale gelirler. Bunların sonucu olarak kollajen ve elastin gibi büyük moleküllu elemanların sentezi hızlanır(53).

3. Yara iyileştirici etkisi: Düşük enerjili lazer uygulaması, açık yaraların iyileşmesinde bir takım regülasyon mekanizmalarını uyararak iş görür. Yara

kontraksiyonu, kollajen sentezi, germe dayanıklılığının artması, fibroblastlarla ilgilidir ve epitelizasyon epidermal hücrelerin proliferasyonuna bağlıdır. Düşük enerjili lazerin selektif olarak fibroblastları uyardığı söylenebilir(53).

Lazer dozunun belirlenmesi: Lazer hastaya uygulandığında ışınlar deri ile dik açı yapacak şekilde uygulanmalıdır. Dik açının dışında uygulandığında penetrasyon derinliği azalmaktadır. Doz joule/cm² olarak, patolojik duruma, ışınlanan alanın yüzeyine, toplam tedavi zamanına, lazerin modeli ve tipine göre belirlenir (53).

Lazer Tedavisinin Endikasyonları:

1. Oftalmoloji (retinal anjiyopati, glokom, sekonder katarakt)
2. Greftlerin tamiri
3. Kırık kaynaması
4. Sinir dokularının rejenerasyonu
5. Nevraljiler
6. Dekübit ülserleri
7. Yanık tedavisi
8. Osteoartrit
9. Yumuşak doku romatizmaları
10. Spor yaralanmaları
11. Endoskopik incelemeler
12. Nöroşirurjide intraserebral tümör ve disk hernisi operasyonları (26,53,54)

Lazer Tedavisinin Yan Etki ve Kontrendikasyonları:

Fiziksel tıpta kullanılan lazerlerin yan etkileri nadirdir. Geçici karıncalanma, hafif eritem, yanma hissi, ağrıda artış, uyuşukluk ve cilt döküntüsü bildirilmiş olmakla birlikte bazı yazarlar benzer yan etkileri plasebo lazer grubunda da saptamışlar (26).

Kontrendikasyonlar(26,53,54):

1. Lazer ışınına en duyarlı organ göz olup bu nedenle oftalmolojideki endikasyonları dışında göze
2. Çocuklarda kapanmamış fontaneller üzerine
3. Epileptik hastalara
4. Kardiak pace-maker taşıyan hastaların göğüs bölgeleri üzerine
5. Hipersekresyon yapabileceği için tiroid bez üzerine
6. İnflamatuar romatizmal hastalıkların akut dönemlerinde
7. Enfekte bölgeler ve variköz venler üzerine
8. Fetüs, gonadlar ve malign tümörler üzerine

Düşük enerjili lazer tedavisi, yaklaşık 20 yıl önce osteoartritte alternatif bir tedavi yöntemi olarak öne sürülmüştür. Son zamanlarda ise kas iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinde popülarite kazanmıştır. Lazer tedavisinin etkinliği ile ilgili bulgular çelişkilidir. Birçok çalışmada romatoid artrit, OA, fibromyalji, postoperatif ağrı ve bel ağrısında etkili olduğu gösterilirken, bazı çalışmalarda etkisiz bulunmuştur (73,76). OA tedavisinde lazer ile yapılmış kontrollü klinik çalışmaların gözden geçirildiği bir çalışmada, ağrı, mobilite, hassasiyet ve fonksiyon gibi birçok osteoartritik problemde tedavi sonrası düzelme olduğu ifade edilmiştir (77).

Fizik tedavide soğuk veya yumuşak lazer denilen, etkilerini atermal yollarla gösteren düşük yoğunlukta lazerler kullanılır. En çok kullanılanlar, 632 dalga boyunda helyum-neon lazeri, galyum- aliminyum-arsenid (dalga boyu; 830 nm), ve galyum-arsenid (dalga boyu; 904 nm) lazerleridir (26).

Fizik tedavi ve rehabilitasyon alanında kullanılan lazerin yan etkileri oldukça nadirdir. Geçici karıncalanma, hafif eritem, yanma hissi, ağrıda artış, uyuşukluk ve cilt döküntüsü bildirilmiş olmakla birlikte bazı yazarlar bu yan etkileri plasebo grubunda da saptamıştır.

Şu ana kadar yalnızca bazı lazer tipleri, ağrı tedavisinde (2002), karpal tünel sendromu tedavisinde (2002) ve iliotibial band sendromuna bağlı ağrı tedavisinde (2004) A.B.D. Food and Drug Administration (FDA) onayı almış olmasına rağmen, lazer tedavisi dünyanın pek çok bölgesinde kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında kullanılmaktadır (26). Lazer, stimulasyon ile hücrel metabolizmayı uyarır, kapiller

ve arterioler vazodilatasyon yaparak kan akımını artırır, algotrofik sinir uçlarında ağrı eşiğini yükselterek analjezik etki oluşturur .

Aşağıda belirtilen birçok kas iskelet sistemi hastalığında lazer tedavisi kullanılmaktadır.

Yousefi ve arkadaşlarının nonspesifik bel ağrılarında düşük doz lazer tedavisinin (DDLT) etkinliğini araştırdıkları derlemede 2005 yılına kadar yapılan randomize kontrollü çalışmalar incelenmiş ve uygun olan 6 çalışma seçilerek sonuçta DDLT'nin subakut ve kronik bel ağrılarında plasebo ile kıyaslandığında etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak bu etki kısa ve orta dönemde gözlenirken uzun dönem sonuçlarda fark saptanmamıştır (108).

Saime Ay ve arkadaşlarının akut ve kronik bel ağrısı olan lomber diskopatili hastalarda DDLT'nin(*Ga-Al-As, 850nm, 100mV, 40J/cm²*; akut için 16 Hz kronikler için 155 Hz, 3 hafta, 15 seans, 4 noktaya 4'er dakika ile uygulanmış), etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında VAS ile ağrı değerlendirimi ve fonksiyonel skalalarda tedavi sonrası değerlendirmelerde plaseboya göre anlamlı fark olmadığını saptamışlar(115).

Chow ve arkadaşlarının 2005 yılına kadar olan akut ve kronik servikal ağrılı hastalarda DDLT'nin etkinliğini araştırdıkları sistematik derlemelerinde ağrı ve fonksiyonel parametrelerde olumlu gelişmeleri rapor etmişlerdir (*Grup 1: 830nm-60mW-900J/cm², Grup 2: 904nm-40mW-4J/cm², Grup 3: 830nm-25mW-1J/cm², Grup 4: 780nm-5mW-5J/cm²*)(116).

Lazer tedavisinin servikal OA' de ağrı ve fonksiyonel durum üzerine etkisini araştıran bir çalışmada, lazer tedavisi, servikal OA' de ağrıyı azaltmada ve fonksiyonel durumu düzeltmede başarılı bulunmuştur(80).

Marini ve arkadaşlarının temporomandibuler eklem ağrısı olan hastalarda SOAİİ tedavisine ilave edilen 10 seanslık DDLT'nin ağrı ve ağız açıklığı parametresinde tedavi sonrası ve takiplerde plaseboya göre daha anlamlı olduğu saptanmış(117).

Yine Fikackova ve arkadaşlarının TME ağrılı hastalarda *Ga-Al-As* lazer ile (400mW, 830nm, 10seans) 10J/cm² - 15J/cm² ve plasebo tedavi gruplarını karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki aktif tedavi grubunda VAS ile bakılan ağrı parametresinde plaseboya göre anlamlı azalma saptamışlar(118).

Gür A ve arkadaşlarının fibromyalji sendromu tanılı olgularında DDLT'nin (Ga-As) etkinliğini değerlendirdikleri plasebo kontrollü çift kör randomize çalışmalarında ağrı, kas spazmı, sabah tutukluğu üzerinde plaseboya göre anlamlı düzeltilmeler saptamışlar(119).

Stergioulas A ve arkadaşlarının adeziv kapsüliti olan hastalarda DDLT'nin (Ga-Al-As, 810nm, 60mW, sekiz noktaya 30'ar saniye, her nokta için 1,8J- her seans için 14,4J) etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında aktif tedavi grubunda plaseboya göre anlamlı ağrı ve fonksiyonel düzeltilme saptamışlar(120).

Evcik D ve arkadaşlarının karpal tünel sendromlu hastalarda DDLT'nin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında (7j/2dk) aktif tedavi grubunda ağrı ve fonksiyonel kapasite açısından daha anlamlı gelişmeler saptamışlardır(121).

Aşil tendonları direk travma ile zedelenmiş ratlarda US ile kombine DDLT verilmesinin tip1 kollajen sentezini artırdığı ve kollajen reorganizasyonunu olumlu etkilediği saptanmış(122).

El parmaklarına uygulanan lazerin sham uygulamaya göre etkinliği, randomize, kontrollü, çift kör bir çalışmayla araştırılmış; ağrı ve sabah tutukluğunu azaltmada, EHA ve fonksiyonel durumu artırmada plaseboya göre bir fark bulunamamıştır(79).

Stelian ve arkadaşlarının diz OA'li hastalarda infrared lazer, red lazer ve plasebo lazerin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında hem infrared lazer, hem de red lazer uygulanan gruptaki hastalarda tedavi bitiminden 10 gün sonra ağrıda belirgin iyileşme ortaya çıktığı ve bu iyilik halinin ortalama 4-6 ay kadar devam ettiği belirtilmiştir(109).

Hegedus ve arkadaşlarının Kellgeren-Lawrence evre 2-3 primer diz OA'li hastalar üzerinde DDLT'nin etkinliğini saptamak için yaptıkları çalışmalarında (830nm, 50mW, 6J/point, diyod lazer, haftada 2 gün 4 hafta) aktif tedavi grubunda VAS ile bakılan ağrı parametresi, palpasyonla duyarlılık skoru, diz çevresi ölçümü ve AGA infrared kamera ile bakılan termografik inceleme sonuçları tedavi sonrasında daha anlamlı saptanmıştır(123).

Bülöw PM ve arkadaşlarının Ga-Al-As lazerin diz OA'deki etkinliğini değerlendirdikleri plasebo kontrollü çalışmalarında (9 seans, her seans 15dk, 22mW, 5 joule) aktif ve plasebo lazer tedavisi verilen gruplar arasında ağrı, analjezik gereksinimi ve palpasyonla duyarlılık skoru açısından anlamlı fark bulunamamışlardır(124).

Y.S. Lin M ve arkadaşlarının He-Ne lazer ile (632nm, 3,1mW/cm², 15dk) ratlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında aktif lazer grubunda artritlik eklemdede mukopolisakkarid sentezinin arttığını saptamışlar(125).

Trelles ve arkadaşlarının dizOA'lı hastalarda infrared lazerin ağrı, inflamasyon, eklem mobilitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 4. haftadan itibaren hastaların ağrı yakınmasında belirgin azalma olduğu ve bu durumun 4. aya kadar devam ettiği gözlenmiştir(110).

Gür ve arkadaşlarının 2 farklı DDLT (Ga-As) rejimini (*1.grup: 5 dk, total 3j, 200 nano saniye puls süresi, 2,5 khz frekans, 10mW+egzersiz, 2. grup:3 dk, total 2j, 200 nanosaniye puls süresi, 2,8 khz frekans, 11,2 mW+egzersiz*) plasebo ile kıyasladıkları çalışmalarında her iki tip lazer rejiminde ağrı, EHA, sabah katılığı, ağrısız yürüme mesafesi ve WOMAC parametreleri açısından etkin ve güvenilir olduğunu saptamışlar ve 12. haftada da bu etkinin devam ettiğini saptamışlar(126).

Çok sayıda deneysel çalışmaya karşın lazer uygulamasının klinik etkinliği ile ilgili veriler çelişkilidir. Diz OA' de lazer tedavisinin etkinliğinin araştırılması ve iki farklı lazer uygulamasının karşılaştırılmasının amaçlandığı prospektif, çift kör, randomize kontrollü bir klinik çalışmada, düşük güçlü lazerin değişik doz ve sürelerde uygulanmasının tedavi sonuçlarını etkilemediği; tedaviye yanıtın doz ve süreden bağımsız olduğu belirtilmektedir.

OA tedavisinde lazerin etkinliğini araştıran Cochrane derlemesinde, çalışmaların çoğunda aktif lazer tedavisi ile en az bir parametrede düzelme saptanmakla birlikte, değişik çalışmalarda sonuçlar çelişkili bulunmuştur. Bu çelişkinin uygulama yöntemine ve lazer uygulamasının diğer özelliklerine bağlı olduğu rapor edilmiştir. Bazı pozitif bulgulara rağmen, bu metaanaliz lazer tedavisinin uygulama özelliklerinden ne oranda etkilendiğini tam olarak ortaya koymamıştır (79,81).

Kronik eklem ağrısında, düşük güçlü lazer etkisinin araştırıldığı sistematik bir derlemede, önerilen dozlarda uygulanan düşük lazer tedavisinin ağrıyı anlamlı şekilde azalttığı ve sağlık durumunu düzelttiği rapor edilmektedir (82).

Aydoğan ve arkadaşlarını yaptığı iki farklı lazer rejiminin plasebo ile karşılaştırıldığı çalışmada farklı dozlarda verilen DDLT'nin(Ga-Al-As ile 10 seans) (**Grup1: 4 ağrılı noktaya 60sn süre ile 1,8J/cm², 30 mW/cm², 830 nm+İE, grup 2:120 sn süre ile 3,6 J/cm², 30 mW/cm², 830nm + İE, grup3:plasebo lazer**) diz OA'lı hastalarda belirgin

derecede ağrı azalmasına ve fonksiyonel durumda iyileşmeye neden olduğu izlenmiş olup her iki aktif lazer grupları arasında fark olması daha yüksek dozlarda verilen DDLT' nin diz OA olan hastalarda ağrının azaltılması ve fonksiyonel dizabilitenin giderilmesinde daha etkili olabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte DDLT' nin uzun dönem etkilerini değerlendirebilmek için daha çok hastayı kapsayan ileri araştırmalara gerek duyulmaktadır (53).

Yurtkuran ve arkadaşlarının diz OA tanısı olan 55 hastayı dahil ettikleri çift kör, plasebo kontrollü çalışmalarında, sural sinir üzerinde yer alan dizin medialindeki akupunktur noktasına (Sp9) DDLT uygulanmış ve VAS aktivite ve 50 adım yürüme süresinde ilk gelişe göre iyileşme kaydedilmiş, ancak bu ilerleme istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (113).

Kert ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada DDLT'nin ağrı üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında tedavi bitiminde ve sonraki değerlendirmelerde ağrıda azalma saptanmamıştır (114).

Taşçioğlu ve arkadaşlarının yaptığı diz OA'li hastalarda DDLT'nin (Ga-Al-As diode laser, 50 mW, 830 nm, 10 seans, her noktaya 2 dk olmak üzere 5 nokta için toplam 10 dk, her nokta için 1,5 veya 3'lük doz uygulanmış, etkinliğini değerlendiren çalışmalarında istirahat ve aktivite VAS değerlerinde tedavi sonrası ve 6.ay kontrollerde anlamlı bir iyileşme kaydedilmemiştir(100).

Bjordan ve arkadaşları sistematik bir derlemede kollajen sentezini artırmak için optimal lazer güç yoğunluğunun He-Ne lazeri için 4,5-7,5 J/cm², Ga-Al-Ar lazer uygulaması için 0,45-0,6 J/cm² olduğunu bildirmişlerdir. Ancak analjezik amaçlı minimal etkin doz belirlenmemiştir(82).

Tüm bu araştırmalar göstermektedir ki lazer tedavisinin ağrı üzerindeki farklı etkileri lazerin dalga boyu, tedavi süresi, uygulanan güç yoğunluğu ve tedavi sayısı ile ilişkili olabilir fakat henüz belirlenmiş optimal doz ve tedavi şeması yoktur.

Traksiyon:

Klinik gözlemlere dayanılarak, traksiyonun, radiküler ve miyofasyal kökenli ağrıyı rahatlattığına inanılır. Servikal disk alanının traksiyon etkisiyle kolaylıkla genişletilebileceği inancıyla, sinir kökü basılarını ve yumuşak doku gerginliklerini rahatlattığı gözlenirken, aynı etkinin radiküler komponenti de olan bel bölgesi problemleri için ifade edilmesi tartışmalıdır (15).

Manipulasyon:

Diz OA' de diz ve etrafındaki yapılara uygulanan pasif fizyolojik hareketler, germe ve yumuşak doku mobilizasyonunu içeren manuel tedavi ve gözetimli egzersizi içeren bir program ile belirgin olarak semptomatik yarar sağlanabilir (51).

Kontrollü, randomize, tek kör bir çalışmada, 8 seans manuel terapi ve egzersiz tedavisi alan hastaların WOMAC ağrı, sertlik skorlarında % 52, altı dakika yürüme mesafesinde % 12 iyileşme saptanmıştır. Aynı klinik ilgiyi gören kontrol, plasebo grubunda ise düzelme gözlenmemiştir (83).

Masaj:

Masaj, yumuşak dokuları manipule etmeye yönelik basınç ve traksiyonu içeren değişik manuel teknikleri kullanan bir yöntemdir. Diz OA' de masajın etkinliği, randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışmaya göre diğer fizyoterapi uygulamalarından farklı görünmemektedir (84).

Egzersiz:

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar alt ekstremitte OA' li hastalarda azalmış kuadriseps kas kuvveti, bozulmuş propriosepsiyon, kötü denge ve düşmeye eğilimi olduğunu göstermiştir. Kas zayıflığının ağrı ve dizabilite ile ilişkili olduğu, istemli kas kontraksiyonu ve refleks inhibisyonun azalması sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir (85).

Kötü dengenin belirleyicisi olan kas zayıflığı, diz ağrısı ve obezite arasındaki ilişkiyi bütünleştirmektedir. Bu yüzden OA' in birçok semptomları kas kuvvetiyle yakından ilişkili görünüp, kuadriseps kuvvetlendirmenin diz osteoartriti tedavisinde akılcı hedef olduğu ve refleks kas inhibisyonunu azalttığı ve propriosepsiyon bozukluğunu geri döndürdüğü bilinmektedir (85).

Osteoartrozda önerilen egzersizler şunlardır:

EHA egzersizleri

Germe egzersizleri

Aerobik egzersizler

Güçlendirme egzersizleri

Proprioseptif reedükasyon

Egzersizin amaçları:

OA' in her aşamasında hasta değerlendirilerek uygun egzersiz yöntemine karar verilmelidir. OA' de önerilen egzersizler fonksiyonel düzeyi artırır, eklemi daha fazla hasardan korur, dizabiliteyi önler ve yaşam kalitesini artırır (85).

OA' li hastalarda egzersizin amaçları şu şekilde özetlenebilir:**A)Yetersizliğin azaltılması ve fonksiyonun düzeltilmesi**

1. Ağrıyı azaltmak
2. EHA' ı arttırmak
3. Kas gücünü arttırmak
4. Günlük yaşam aktivitelerini düzeltmek

B)Eklem ilerleyici hasardan korunması

1. Eklem üzerine binen yükün azaltılması
2. Biyomekaniğin düzeltilmesi

Aerobik egzersizler:

OA' li hastalarda düzenli fiziksel aktivite çok önemlidir. Çünkü OA' li hastalarda normal kontrollere göre kas gücü ve kardiyovasküler kondisyon daha düşük bulunmuştur(87). Aerobik egzersizle hastada, aerobik kapasite, kas gücü ve egzersiz enduransında artma ve kilo kaybı sağlamak mümkündür. Literatürde çeşitli kontrollü çalışmalarda aerobik egzersizlerin diz OA' de aerobik kapasite, ağrı ve fiziksel yetersizlikte anlamlı iyileşmeler sağladığı gösterilmiştir (88,89).

Eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri:

OA' li hastalarda sinovyal sıvı artışına baēlı kapsüler distansiyon, kas spazmı ve aērı gibi nedenlerle eklem tutukluēu sıklıa karşımıza çıkar. Bir eklemdede meydana gelebilecek hareket kısıtlılıēı aynı taraf proksimal ve distaldeki eklemlerin fonksiyonlarını etkilerken, aynı zamanda etkilenmemiş karşı taraf ekleme de aşırı yük binmesine neden olabilecektir. Bazı çalışmaların sonucuna göre pasif eklem hareketlerinin bile kıkırdakta trofik etki g sterdiēi, bunun da kıkırdak onarımına katkıda bulunabileceēi düşünülmektedir. Tüm bunlar göz önüne alındıēında fonksiyonel bir eklem hareket a ıklıēı saēlamak, OA rehabilitasyonunun temel amaçlarından biri olmalıdır (90).

Germe Egzersizleri:

OA' li eklemlerde uzun süreli kas spazmları, mekanik deformiteler ve ya eklem hareket a ıklıēında azalmaya baēlı olarak kas kısalıkları ortaya çıkabilir. Bir kısır döngü olarak kas kısalıēı da EHA' da kısıtlanma ve eklemdede zorlanmaya yol açabilir. Bu nedenle diz OA' li hastalarda özellikle hamstring grubu kaslar olmak üzere, kuadriseps ve hamstringlere germe uygulanarak EHA arttırılmalıdır (91). Bu egzersizler aynı zamanda tendon ve eklem kapsülünün gerginliēini azaltmada da yardımcı olacaktır. Germe egzersizleri ayrıca diz çevresi kaslarını güçlendirmeden önce optimal kas boyu elde edebilmek için de önemlidir.

Güçlendirme Egzersizleri:

Eklem  evresi kaslar ekleme binen yükü azaltarak eklemi korumakta ve bunlardaki zayıflık OA' li eklemdede hasarın ilerlemesiyle sonuçlanmaktadır. Diz OA ile özellikle kuadriseps kas zayıflıēının ilişkisi oldukça iyi bilinmektedir (92). Diz OA'li hastalarda dizin ekstansiyon gücünün %60 oranında azalabileceēi bildirilmiştir. Egzersize yeni başlayan hastalar için izometrik egzersizler tercih edilmelidir. İzometrik egzersizler, izotonik egzersizlere göre eklem üzerinde daha az mekanik strese yol açarlar. İzometrik egzersizler kas atrofisi gelişimini önler, kas tonusunu artırır, statik güçlenme ve eklem yük taşıma aktivitesinin arttırılmasını saēlarlar. İzometrik egzersizleri, fonksiyonu arttırmada daha etkili olan izotonik ve izokinetik egzersizler izlemelidir.

Aerobik aktivitenin yaşlılarda genel performansı ve kardiyovasküler performansı arttırdıēı, daha iyi mental durum, daha az yorgunluk, iyi uyku ve yaşam kalitesini arttırmak gibi birçok yararı olduēu gösterilmiştir.

Alt ekstremite osteoartriti için egzersizin etkin bir tedavi olduğu bilindiği halde en iyi uygulama metodu halen bilinmemektedir. Etkin olması için egzersiz programları, pozitif yaşam stilini destekleyecek öneri ve eğitim içermesi gerekmektedir. Grup ve ev egzersizleri eşit oranda etkilidir ve hastanın seçimi dikkate alınmalıdır (85).

Diz ve kalça OA' li hastalarda hem güçlendirme hem de aerobik egzersizler ağrıyı azaltıp, fonksiyonu ve iyilik halini arttırmırlar. Egzersiz programlarından kazanılan kas gücünde ve proprioepsiyonda iyileşme diz ve kalça osteoartritindeki ilerlemeyi azaltabilir (85).

Diz ve kalça OA' li her hastanın tedavisinde genel (aerobik fitness egzersizleri) ve kuvvetlendirme egzersizleri temeldir. Diz ve kalça OA için egzersizler kişiye göre olmalı ve hasta odaklı olmalı, yaş, komorbidite ve genel mobilite göz önünde bulundurulmalıdır. Devamlılık uzun dönemde en önemli etkindir.

Roddy ve arkadaşları diz ve kalça osteoartritli hastalarda kanıta dayalı tıp bağlamında yaptıkları çalışmanın sonuçlarını Move konsensusu adıyla deklare etmişlerdir (126). Birçok çalışmayı ve metaanalizi inceleyerek ağrı, dizabilite, sağlık durumu ve kas gücü yönünden sonuçlar incelendi. Sonuçta diz ve kalça OA' li hastaların tedavisinde ilk defa kanıta dayalı tıp ve uzman görüşleri birleştirilerek öneriler oluşturulmuştur. Bu öneriler, hem güçlendirme egzersizleri, hem de aerobik egzersizler hastalarda ağrıyı azaltırlar ve fonksiyon ve sağlık durumunu iyileştirebilirler. Bu yüzden diz ve kalça osteoartritli hastalarda tedavisinde hem genel egzersizler (aerobik), hem de lokal egzersizler(kuvvetlendirme) tedavinin en temel parçasıdır.

Egzersiz hastaya göre özelleştirilmeli ve hastanın yaşı, komorbid hastalıkları ve genel mobilitesi göz önüne alınmalıdır. Hasta katılımını arttıran ve sürdüren stratejiler benimsenmeli, örneğin uzun zaman izlemler, yeniden değerlendirmeler, hastanın eşi veya ailesini egzersiz programına dahil etmek gibi. Sonuçta egzersiz programlarına bağlı gelişen kas gücü ve proprioepsiyon artışı, diz ve kalça OA ilerlemesini azalttığı söylenebilir. MOVE konsensusu, egzersizlerin rolü hakkında kanıta dayalı tıp ile uzman görüşü arasında büyük bir açık olduğunu ispatlamıştır ancak hangi egzersiz hangi hastalara nasıl ne sürede verilmeli, açıklık getirmesi için yeni çalışmalara gereksinim olduğunu ortaya koymuştur.

Genelde egzersiz uygulamaları haftada 3 gün ve 12-24 hafta arası programlanıp daha sonra yaşam boyu devam etmesi önerilir(85). Diz ve kalça OA' li hastalarda aerobik ve güçlendirme egzersizleri ağrıyı azaltır, fiziksel fonksiyonları iyileştirir ve bu yüzden hastalara önerilebilir. Hastane temelli egzersiz programlarına ev egzersiz programı ekleyerek sonuçlar geliştirilebilir. Kilo verilmesi özellikle egzersiz ile kombine edildiği zaman diz OA' de fonksiyonel iyileşme ve ağrı azalmasını sağlar. OA' de kilo kaybı ve egzersizlerin her ikisi de sonucun önemli belirleyicileridir. Düşük ve orta şiddetli sık egzersiz verilmesi, sosyal destek ve kendi kendini kontrol etme egzersizlere devamlılığı artırmada önemli stratejilerdir (85).

GEREÇ VE YÖNTEM

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A.D. polikliniğine diz ağrısı şikayeti ile başvuran ve primer diz osteoartriti tanısı konan hastalara çalışma ile ilgili bilgi verildi, kabul edenlere gönüllü olur formu imzalatıldı ve randomize olarak 2 çalışma grubundan birisine dahil edildiler. 30 hastaya (60 diz) aktif lazer tedavisi verilirken 30 hastaya (60 diz) plasebo lazer tedavisi verildi. Hastalara 2 hafta (haftada 5 gün toplam 10 seans, anterior, posterior, medial ve lateral tibiofemoral aralık, 5'er dakika) süre ile aynı sağlık teknisyeni tarafından aktif / plasebo lazer tedavileri uygulandı. Çalışma prospektif, randomize , çift kör tasarlandı.

Grup 1: Aktif lazer tedavisi alacak grup

Grup 2: Plasebo lazer tedavisi alacak grup

Çalışmaya dahil olma kriterleri:

1. ACR kriterlerine göre primer diz osteoartriti tanısı almış olmak
2. 38 - 80 yaş arası olmak
3. Kellgren - Lawrence radyolojik evrelemesine göre tedaviye alınacak dizin evre 2-3 olması

Çalışmaya Alınmama Kriterleri:

- 1- Hedef ekleme cerrahi girişim öyküsü
- 2- Enflamatuvar romatolojik hastalığı olan
- 3- Hedef eklemden aktif sinovit
- 4- Ciddi varus – valgus deformitesi
- 5- Son 3 ay içinde hedef ekleme yönelik fizik tedavi uygulaması almış hastalar
- 6- Son 3 ay içinde hedef ekleme intraartiküler enjeksiyon
- 7- Septik artrit
- 8- Malignite (herhangi bir sistemde)
- 9- Mental hastalık
- 10- Sekonder osteoartrit
- 11- Hamilelik

Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri ve Bu Durumda Yapılacak Uygulamalar:

- 1- Hastanın tedaviye devam etmek istememesi
- 2- Hastanın kontrollere gelmemesi
- 3- Hastanın kronik hastalıklarında (hipertansiyon vb) kötüleşme
- 4- Çalışma sırasında hastanın başka bir nedenle hastaneye yatması
- 5- Lazer tedavisine alerjik yanıt

Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 1 ve 3 ay sonra değerlendirildi.

Değerlendirme parametreleri:

15 metre yürüme zamanı (saniye olarak)

Ağrısız yürüme mesafesi (metre cinsinden)

Aktif / pasif eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümü

Manuel kas gücü ölçümü

Diz çevresi ölçümü (patella ortasından standart mezura ile santimetre cinsinden)

İstirahat diz ağrısı 'Vizüel Analog Skala' ile

Hareketle diz ağrısı 'Vizüel Analog Skala' ile

Hastaya göre hastalık şiddeti 'Vizüel Analog Skala' ile

WOMAC skalası (ağrı, eklem sertliği, fiziksel fonksiyonlar)

Lequesne İndeksi

Short form 36 (SF – 36) ile yaşam kalitesi

Lazer uygulaması Biolas D® marka Helium – Neon laser (4 mW, 632 nm dalga boylu, monofazik) cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. Hasta ve terapist koruyucu gözlük kullandılar. Tedavi süresince herhangi bir ev egzersiz programı verilmeyecek olan hastalar analjezik ve antienflamatuar ilaç kullanmamaları yönünde uyarıldı, kullandıkları takdirde bildirmeleri yönünde bilgi verildi.

Radyolojik değerlendirme: Hastaların AP (anteroposterior) ve lateral radyografileri Kellgren-Lawrence radyolojik evrelendirmesine göre değerlendirildi.

Kellgren-Lawrence Skalası (33)

Evre 0: Yok (OA bulgusu yok)

Evre 1: Şüpheli osteofit, normal eklem aralığı

Evre 2: Hafif (kesin osteofit, korunmuş eklem mesafesi)

Evre 3: Orta (çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, hafif skleroz)

Evre 4: Ciddi (büyük osteofitler, belirgin skleroz ve kistler, eklem aralığında ileri derecede daralma, kemik uçlarında kesin deformite)

WOMAC OA indeksi (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonun sorgulandığı üç bölümden ve 24 sorudan oluşur. Yüksek WOMAC değerleri ağrı ve sertlikte artışı, fiziksel fonksiyonda bozulmayı gösterir(47). Diz OA'de en sık kullanılan hastalığa spesifik yaşam kalitesi ölçütü olan ve OMERACT (Outcome Measures in Rheumatology Clinical Trials) tarafından önerilen WOMAC, 1986'da oluşturulduğundan bu yana OA'li hastaların değerlendirilmesinde giderek kabul görmüş ve Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Tüzün ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (99). Bu nedenle bizim çalışmamızda da tedavi öncesi durumu saptamak ve tedaviye yanıtı değerlendirmek amacıyla WOMAC anketinin bu Türkçe versiyonu diğer değerlendirme kriterleriyle beraber kullanılmıştır.

WOMAC OSTEOARTRİT İNDEKSİ**A. AĞRI**

1. Düz zemin üzerinde yürümekle ağrı
2. Merdiven inip-çıkma ağrı
3. Gece yatakta ağrı
4. Oturmak veya uzanmakla ağrı
5. Ayakta durmakla ağrı

B. SERTLİK

1. Sabah ilk yürüme sırasında sertlik
2. Gün içersinde oturma-uzanma-istirahat sonrası sertlik

C. FİZİKSEL FONKSİYON

1. Merdiven inme
2. Merdiven çıkma
3. Otururken ayağa kalkma
4. Ayakta durma
5. Yere eğilme (çömelme)
6. Düz zemin üzerinde yürüme
7. Arabaya inme-binme'
8. Alışveriş yapma
9. Çorap giyme
10. Çorap çıkartma
11. Yataktan kalkma
12. Yatakta uzanma
13. Banyo küvetine girme-çıkma
14. Oturma
15. Tuvalete girme-çıkma
16. Ağır ev işleri
17. Hafif ev işleri

WOMAC OA indeksinde yer alan tüm parametreler için Likert ağrı skalası kullanılmıştır.

Likert Ağrı Skalası

- 1 puan: ağrı yok
- 2 puan: hafif ağrı
- 3 puan: orta ağrı
- 4 puan: şiddetli ağrı
- 5 puan: çok şiddetli ağrı

Lequesne Diz Osteoartriti Şiddet İndeksi:

Lequesne indeksi OA' li hastalarda ağrı, maksimum yürüme mesafesi ve günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren hastalığa özgül bir değerlendirme ölçütüdür. Lequesne indeksi inflamasyon (gece ağrısı, sabah tutukluğu), ağrı (yürürken, otururken), fiziksel performans (yürüme mesafesi) ve fonksiyonel yetersizliği değerlendiren soruları içermektedir. Her soru 0 (zorluk yok), 1 (sadece hareketle ağrı) ve 2 (hareket olmaksızın ağrı) şeklinde puanlandırılır. Maksimum puan 24 olacak şekilde değerlendirme yapılır. Dört ve altındaki değerler hafif, 5-7 arası orta, 8-10 arasındaki değerler şiddetli, 11 -13 arası çok şiddetli, 14 ve üzeri son derece şiddetli ve fonksiyonel durum bozukluğunu göstermektedir.

Vizüel Analog Skala (VAS):

Bu çalışmada istirahatle diz ağrısı, hareketle diz ağrısı ve hastaya göre hastalık şiddeti sorgulamasında 0-100 mm VAS kullanıldı. Hastaların istirahatte ve aktivite sonrası hissettikleri ağrıyı, hiç ağrı olmamasını 0 ve hayatı boyunca karşılaştığı en şiddetli ağrı 100'u ifade edecek şekilde derecelendirmeleri istendi (48).

15 metre yürüme zamanı (saniye olarak), ağrısız yürüme mesafesi (metre cinsinden), Aktif / pasif EHA (eklem hareket açıklığı) ölçümü, manuel kas gücü ölçümü, diz çevresi ölçümü (patella ortasından standart mezura ile) tüm kontrollerde yapıldı.

SF -36

Yaşam kalitesini değerlendiren jenerik ölçütler içerisinde en yaygın kullanılanıdır. Yaşam kalitesini değerlendirmede geçerli ve oldukça sık kullanılan bir ölçüttür. Herhangi bir yaş, hastalık veya tedavi grubuna özgü değildir(131). Genel sağlık kavramlarını içerir. Klinik pratikte ve araştırmalarda kullanılmak üzere geliştirilmiştir(132). Fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlanması, emosyonel rol kısıtlanması, vücut ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık, genel sağlık olmak üzere 8 alt skalada 36 soru içerir. SF-36' nın Türkçe geçerlilik çalışması Koçyiğit ve arkadaşları tarafından yapılmıştır(133).

LEQUESNE İNDEKSİ

1. Gece Ağrısı

- Yok (0)
- Sadece Hareketle (1)
- Hareket Etmeksizin (2)

2. Sabah Tutukluğu

- 1 dakika ve altında (0)
- 15 dakika (1)
- 15 dakikanın üzerinde (2)

3. 30 dakika ayakta durduktan sonra ağrı

- Yok (0)
- Var (1)

4. Yürümeyle ağrı

- Yok (0)
- Belli bir mesafe yürüyünce (1)
- Başlangıçtan itibaren (2)

5. Kolların yardımı olmadan sandalyeden kalkarken ağrı

- Yok (0)
- Var (1)

6. Maksimum yürüme mesafesi

- 100 m> (6)
- 100-300 m (5)
- 300-500 m (4) -500-900 m (3)
- 15 dakikada 1 km (2)
- 1 km'den fazla (1)
- Sınırsız (0)

Yardımcı yürüme cihazı ihtiyacı

- Yok (0)
- 1 baston veya koltuk değneği (1)
- 2 baston veya koltuk değneği (2)

7. Günlük yaşam aktiviteleri

Merdiven çıkma

- Rahat (0)
- Zor (1)
- İmkansız (2)

Merdiven inme

- Rahat (0)
- Zor (1)
- İmkansız (2)

Çömelme

- Rahat (0)
- Zor (1)
- İmkansız (2)

Düzensiz zeminde yürüme

- Rahat (0)
- Zor (1)
- İmkansız(2)

İSTATİSTİK

Çalışmanın veri analizinde SPSS (Statistical package for social sciences) (SPSS 14.0, SPSS, Chicago, IL) istatistik programı kullanıldı. $P<0,05$ (ikiyönlü) değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Diz osteoartritli hastaların başlangıç özellikleri karşılaştırmalarında Mann –Whitney U testi ve bağımsız gruplar student t testi kullanıldı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası grup içi farklılıklar Friedman ve Wilcoxon testi ile değerlendirildi. Gruplar arası farklar Mann Whitney U testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Tablo1:Grupların genel özellikleri

	Lazer		Plasebo lazer		p=
	Ort±Ss	min-max	Ort±Ss	min-max	
Yaş (yaş/yıl)*	57,13±8,31	45-76	62,00±8,71	38-76	0.031
VKİ (kg/m2)*	28,62±1,90	25-32	28,49±1,76	25-31	0.779
Ağrı süresi (yıl)**	5,63±4,78	1-15	4,90±3,29	1-13	0.655

Ort : Ortalama

Ss : Standart sapma

VKİ:Vücut kitle indeksi

* Gruplar arası ortalamaların karşılaştırılması, Bağımsız gruplar Student t testi

** Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney -U testi

Tablo2: Demografik özellikler*

		Aktif lazer n (%)	Plasebo lazer n (%)	p=
Cinsiyet	Erkek	5 (16,7)	6 (20)	0.739
	Kadın	25 (83,3)	24 (80)	
Meslek	Ev hanımı	23 (76,7)	21 (70,0)	0.357
	Emekli	5 (16,7)	9 (30,0)	
	Serbest	1 (3,3)	0 (0)	
	Memur	1 (3,3)	0 (0)	
Eğitim	Yok	2 (6,7)	1 (3,3)	0.583
	İlkokul	23 (76,7)	26 (86,7)	
	Ortaokul	0 (0,0)	1 (3,3)	
	Lise	2 (6,7)	1 (3,3)	
	Üniversite	3 (10)	1 (3,3)	
Ek hastalık	Yok	19 (63,3)	15 (50,0)	0.532
	HT	4 (13,3)	6 (20,0)	
	DM	3 (10,0)	2 (6,7)	
	Tiroid	0 (0,0)	2 (6,7)	
	Astım	1 (3,3)	0 (0,0)	
	Hiperlipidemi	0 (0,0)	1 (3,3)	
	Osteoporoz	0 (0,0)	1 (3,3)	
	HT+DM	3 (10)	3 (10,0)	

*Gruplar arası karşılaştırma, Fisher'in kesin ki-kare testi $p>0.05$

Tablo3: Radyolojik evre* (Kellgren – Lawrence)

Kellgren-Lawrence	Sağ		Sol		p=
	2 n (%)	3 n (%)	2 n (%)	3 n (%)	
Aktif lazer n (%)	22 (73,3)	8 (26,7)	25 (83,3)	5 (16,7)	0.532
Plasebo lazer n (%)	22 (73,3)	8 (26,7)	25 (83,3)	5 (16,7)	0.532

*Gruplar arası karşılaştırma, Fisher'in kesin ki-kare testi $p>0.05$

Tablo 4: İstirahat diz ağrısı, hareketle diz ağrısı, hastaya göre hastalık şiddeti karşılaştırmaları (VASile)

	Aktif lazer (Ort±Ss) (n=60)			Min-max			Plasebo lazer (Ort±Ss) (n=60)			Min-max			
İstirahat diz ağrısı (VAS ile)													p*=
TÖ	62,83±12,36			35,00-90,00			64,75±8,99			50,00-80,00			0,692
TS	52,67±13,82			10,00-75,00			60,92±10,19			40,00-80,00			0,001
1.ay	51,33±14,02			10,00-75,00			59,92±10,39			40,00-80,00			0,001
3.ay	50,92±13,92			10,00-75,00			59,92±10,39			40,00-80,00			0,000
p**=	0,000						0,000						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,000	0,000	0,000	0,005	0,001	0,102	0,000	0,000	0,000	0,063	0,063	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,000			0,000			0,000						
Hareketle diz ağrısı (VAS ile)													p*=
TÖ	71,98±9,88			50,00-90,00			69,08±8,61			50,00-85,00			0,068
TS	59,67±11,08			40,00-80,00			63,50±10,98			40,00-80,00			0,056
1.ay	56,75±11,04			40,00-80,00			62,33±11,55			40,00-80,00			0,007
3.ay	56,58±11,26			40,00-80,00			62,33±11,55			40,00-80,00			0,007
P**=	0,000						0,000						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,157	0,000	0,000	0,000	0,026	0,026	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,000			0,000			0,000						
Hastaya göre hastalık şiddeti (VAS ile)													p*=
TÖ	67,83±7,99			50,00-80,00			66,83±8,08			50,00-80,00			0,436
TS	57,50±9,54			40,00-75,00			62,25±10,35			40,00-80,00			0,009
1.ay	55,17±10,08			40,00-75,00			61,25±10,72			40,00-80,00			0,002
3.ay	54,83±10,08			40,00-75,00			61,25±10,72			40,00-80,00			0,001
P**=	0,000						0,000						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
P***=	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,157	0,000	0,000	0,000	0,041	0,041	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,000			0,000			0,000						

* Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

**Grup içi karşılaştırma, Friedman test

*** Grup içi karşılaştırma, Wicoxon test

**** Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

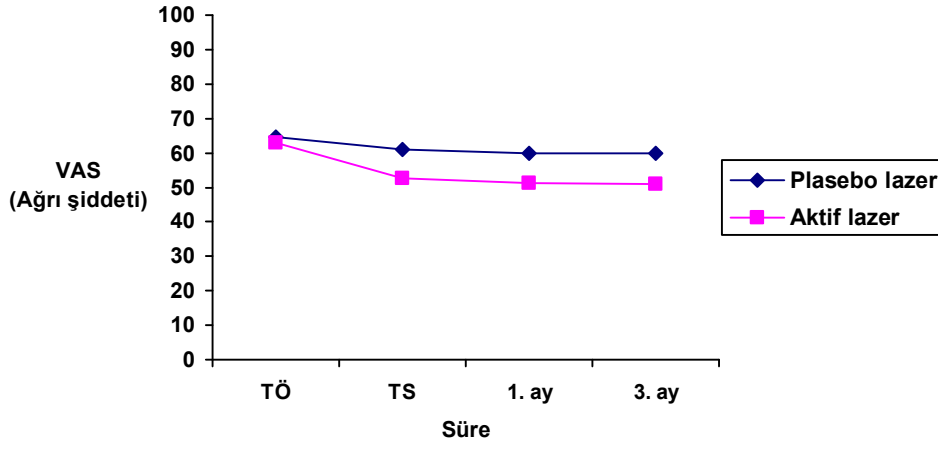
Ort:Ortalama

Ss:Standart sapma

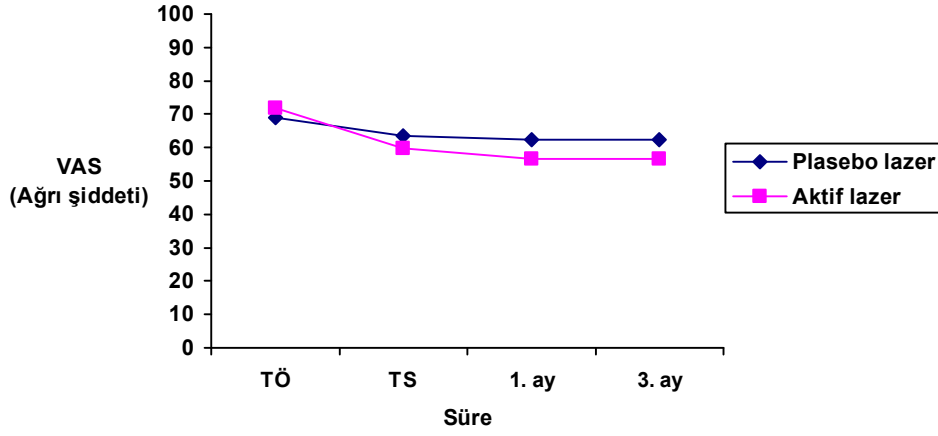
TÖ:Tedavi öncesi

TS:Tedavi sonrası

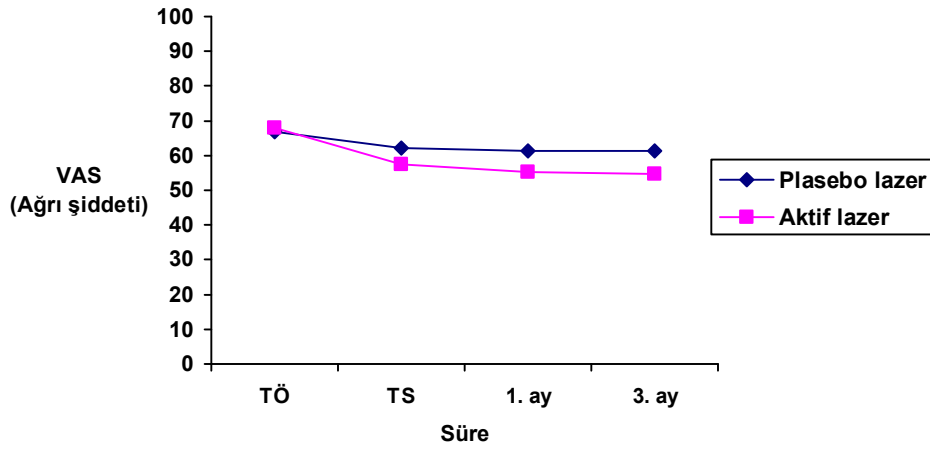
İstirahat diz ağrısı (VAS)



Hareketle diz ağrısı (VAS)



Hastalık şiddeti (VAS)



Aktif ve plasebo lazer grubunun TÖ istirahatle diz ağrısı (VAS ile bakılan) ortalamaları arasında anlamlı istatistiksel fark gözlenmedi ($p=0,692$). Aktif lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,000$), TÖ-1.ay ($p=0,000$), TÖ-3.ay ($p=0,000$), TS-1.ay ($p=0,005$), TS-3.ay ($p=0,001$) ortalamaları arasında anlamlı değişim gözlenirken 1.ay-3. ($p=0,102$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plasebo lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,000$), TÖ-1.ay ($p=0,000$), TÖ-3.ay ($p=0,000$) ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanırken TS-1.ay ($p=0,063$), TS-3.ay ($p=0,063$), 1.ay-3.ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arasında TÖ ($p=0,692$) istatistiksel olarak fark saptanmazken TS ($p=0,001$), 1.ay ($p=0,001$) ve 3.ay ($p=0,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ: 0,000), (1.ay-TÖ: 0,000), (3.ay-TÖ: 0,000) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun TÖ hareketle diz ağrısı (VASile) ortalamaları arasında anlamlı istatistiksel fark gözlenmedi ($p=0,068$). Aktif lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,000$), TÖ-1.ay ($p=0,000$), TÖ-3.ay ($p=0,000$), TS-1.ay ($p=0,000$), TS-3.ay ($p=0,000$) ortalamaları arasında anlamlı değişim gözlenirken 1.ay-3. ($p=0,157$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plasebo lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,000$), TÖ-1.ay ($p=0,000$), TÖ-3.ay ($p=0,000$), TS-1.ay ($p=0,026$), TS-3.ay ($p=0,026$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken 1.ay-3.ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arasında TÖ ($p=0,068$), TS($p=0,056$) istatistiksel olarak fark saptanmazken 1.ay ($p=0,007$) ve 3.ay ($p=0,007$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,000), (1.ay-TÖ:0,000), (3.ay-TÖ:0,000) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun TÖ hastaya göre hastalılık şiddeti (VAS ile) ortalamaları arasında anlamlı istatistiksel fark gözlenmedi ($p=0,436$). Aktif lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,000$), TÖ-1.ay ($p=0,000$), TÖ-3.ay ($p=0,000$), TS-1.ay ($p=0,000$), TS-3.ay ($p=0,000$) ortalamaları arasında anlamlı değişim gözlenirken 1.ay-3. ($p=0,157$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plasebo lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,000$), TÖ-1.ay ($p=0,000$), TÖ-3.ay ($p=0,000$), TS-1.ay ($p=0,041$), TS-3.ay ($p=0,041$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken 1.ay-3.ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arası TÖ ($p=0,436$) istatistiksel olarak fark saptanmazken, TS($p=0,009$) 1.ay ($p=0,002$) ve 3.ay ($p=0,001$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,000), (1.ay-TÖ:0,000), (3.ay-TÖ:0,000) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Tablo 5: Aktif fleksiyon (derece), pasif fleksiyon (derece), patella çevre ölçümleri (cm) karşılaştırmaları

	Aktif lazer (Ort±Ss) (n=60)			Min-max			Plasebo lazer (Ort±Ss) (n=60)			Min-max			
Aktif fleksiyon (derece)													p*=
TÖ	131,32±1,92						131,97±1,59						0,192
TS	131,58±1,82						131,97±1,59						0,192
1.ay	131,58±1,82						131,97±1,59						0,192
3.ay	131,58±1,82						131,97±1,59						0,192
p**=	1,000						-						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,192	0,192	0,192	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	1,000			1,000			1,000						
Pasif fleksiyon (derece)													p*=
TÖ	132,88±1,53						133,04±1,46						0,186
TS	132,88±1,53						133,04±1,46						0,186
1.ay	132,88±1,53						133,04±1,46						0,186
3.ay	132,88±1,53						133,04±1,46						0,186
p**=	-						-						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	1,000			1,000			1,000						
Patella çevre ölçümleri (cm)													p*,*=
TÖ	39,94±3,27			34,00-47,00			39,72±3,15			33,50-45,50			0,794
TS	39,88±3,20			34,00-47,00			39,72±3,15			33,50-45,50			0,762
1.ay	39,88±3,20			34,00-47,00			39,72±3,15			33,50-45,50			0,762
3.ay	39,88±3,20			34,00-47,00			39,72±3,15			33,50-45,50			0,762
p**=	0,002						-						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,038	0,038	0,038	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,023			0,023			0,023						

* Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

**Grup içi karşılaştırma, Friedman test

*** Grup içi karşılaştırma, Wicoxon test

**** Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

*,*Gruplar arası ortalamaların karşılaştırılması, Bağımsız gruplar Student T testi

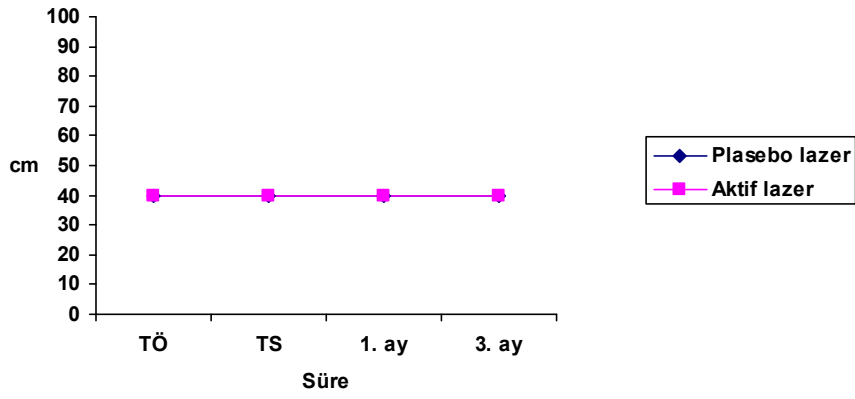
Ort:Ortalama

Ss:Standart sapma

TÖ:Tedavi öncesi

TS:Tedavi sonrası

Patella çevresi(cm)



Aktif ve plasebo lazer grubunun TÖ aktif fleksiyon ortalamaları arasında anlamlı istatistiksel fark gözlemlendi ($p=0,042$). Aktif lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,005$), TÖ-1.ay ($p=0,005$), TÖ-3.ay ($p=0,005$) arasında anlamlı değişim gözlenirken, TS-1.ay ($p=1,000$), TS-3.ay ($p=1,000$) 1.ay-3. ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plasebo lazer grubunun TÖ-TS ($p=1,000$), TÖ-1.ay ($p=1,000$), TÖ-3.ay ($p=1,000$), TS-1.ay ($p=1,000$), TS-3.ay ($p=1,000$), 1.ay-3.ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arası TÖ ($p=0,042$) istatistiksel olarak fark saptanırken, TS ($p=0,192$) 1.ay ($p=0,192$) ve 3.ay ($p=0,192$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,004), (1.ay-TÖ:0,004), (3.ay-TÖ:0,004) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun TÖ pasif fleksiyon ortalamaları arasında anlamlı istatistiksel fark gözlenmedi ($p=0,186$). Aktif lazer grubunun TÖ-TS ($p=1,000$), TÖ-1.ay ($p=1,000$), TÖ-3.ay ($p=1,000$), TS-1.ay ($p=1,000$), TS-3.ay ($p=1,000$) 1.ay-3. ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plasebo lazer grubunun TÖ-TS ($p=1,000$), TÖ-1.ay ($p=1,000$), TÖ-3.ay ($p=1,000$), TS-1.ay ($p=1,000$), TS-3.ay ($p=1,000$), 1.ay-3.ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arası TÖ ($p=0,186$), TS ($p=0,186$) 1.ay ($p=0,186$) ve 3.ay ($p=0,186$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:1,000), (1.ay-TÖ:1,000), (3.ay-TÖ:1,000) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun TÖ patella çevresi ortalamaları arasında anlamlı istatistiksel fark gözlenmedi ($p=0,794$). Aktif lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,038$), TÖ-1.ay ($p=0,038$), TÖ-3.ay ($p=0,038$) arasında anlamlı değişim gözlenirken, TS-1.ay ($p=1,000$), TS-3.ay ($p=1,000$) 1.ay-3. ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plasebo lazer grubunun TÖ-TS ($p=1,000$), TÖ-1.ay ($p=1,000$), TÖ-3.ay ($p=1,000$), TS-1.ay ($p=1,000$), TS-3.ay ($p=1,000$), 1.ay-3.ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arası TÖ ($p=0,794$) istatistiksel olarak fark saptanırken, TS ($p=0,762$), 1.ay ($p=0,762$) ve 3.ay ($p=0,762$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,023), (1.ay-TÖ:0,023), (3.ay-TÖ:0,023) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Tablo 6: 15 metre yürüme zamanı (sn), ağırsız yürüme mesafesi (metre), Lequesne indeks karşılaştırmaları

	Aktif lazer (Ort±Ss) (n=30)			Min-max			Plasebo lazer (Ort±Ss) (n=30)			Min-max			
15 metre yürüme zamanı (sn)													p*,*=
TÖ	17,57±2,85			12,00-23,00			17,40±1,81			14,00-21,00			0,788
TS	16,93±2,73			12,00-22,00			17,18±1,88			14,00-21,00			0,681
1.ay	16,83±2,70			12,00-22,00			17,12±1,97			14,00-21,00			0,645
3.ay	16,83±2,70			12,00-22,00			17,10±1,97			14,00-21,00			0,664
p**=	0,000						0,000						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,000	0,000	0,000	0,083	0,083	1,000	0,029	0,004	0,003	0,157	0,102	0,317	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,018			0,010			0,015						
Ağırsız yürüme mesafesi (metre)													p*=
TÖ	14,93±26,62			0,00-100,00			21,00±31,43			0,00-100,00			0,524
TS	24,20±28,76			0,00-100,00			25,93±31,75			0,00-100,00			0,743
1.ay	29,97±31,75			0,00-100,00			26,43±31,52			0,00-100,00			0,437
3.ay	29,97±31,75			0,00-100,00			26,77±31,51			0,00-100,00			0,497
P**=	0,000						0,004						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,000	0,000	0,000	0,011	1,000	1,000	0,012	0,012	0,012	0,317	0,317	0,317	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,015			0,006			0,008						
Lequesne indeksi													p*=
TÖ	8,90±4,18			3,00-14,00			10,13±5,15			4,00-14,00			0,091
TS	6,80±3,17			3,00-13,00			9,36±4,14			3,00-13,00			0,002
1.ay	6,80±3,18			3,00-13,00			9,36±4,03			3,00-13,00			0,002
3.ay	6,80±3,39			3,00-13,00			9,36±4,39			3,00-13,00			0,002
P**=	0,000						0,004						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
P***=	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,034	0,034	0,034	1,000	1,000	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,004			0,004			0,004						

* Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

**Grup içi karşılaştırma, Friedman test

*** Grup içi karşılaştırma, Wicoxon test

**** Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

*,*Gruplar arası ortalamaların karşılaştırılması, Bağımsız gruplar Student T testi

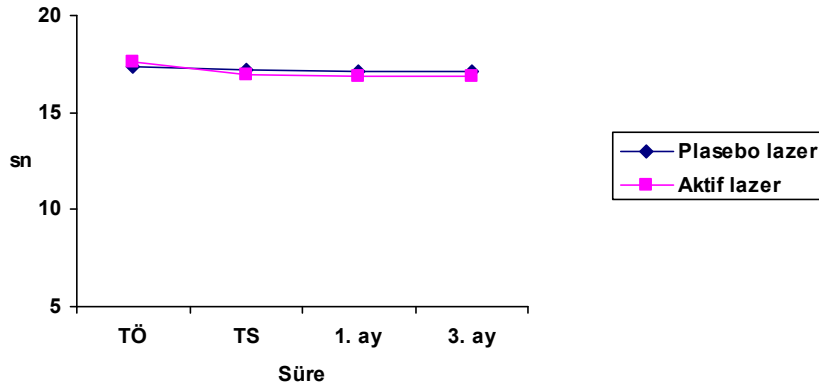
Ort:Ortalama

Ss:Standart sapma

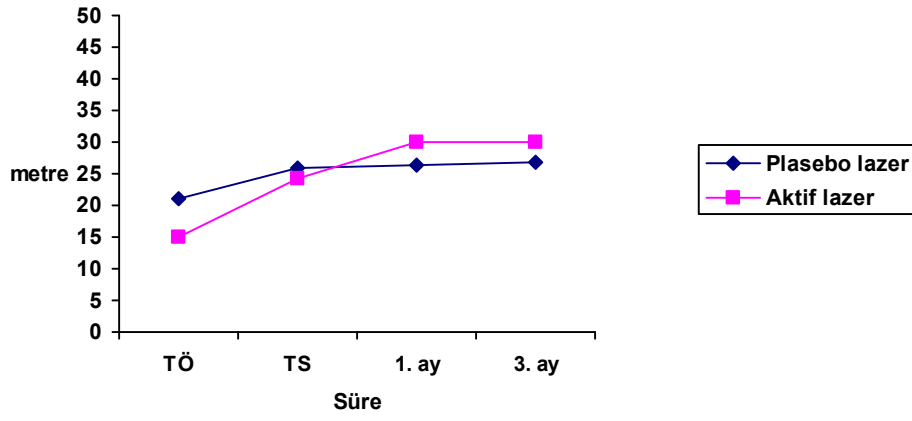
TÖ:Tedavi öncesi

TS:Tedavi sonrası

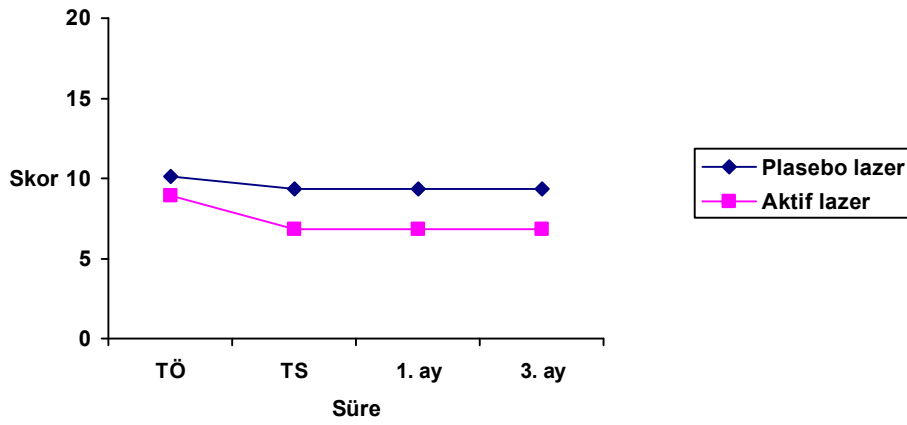
15 metre yürüme zamanı(sn)



Ağrısız yürüme mesafesi(m)



Lequesne İndeksi



Aktif ve plasebo lazer grubunun TÖ 15 metre yürüme zamanı ortalamaları arasında anlamlı istatistiksel fark gözlenmedi ($p=0,788$). Aktif lazer grubunda TÖ-TS ($p=0,000$), TÖ-1.ay ($p=0,000$), TÖ-3.ay ($p=0,000$) arasında anlamlı değişim gözlenirken, TS-1.ay ($p=0,083$), TS-3.ay ($p=0,083$) 1.ay-3.VAS ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plasebo lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,029$), TÖ-1.ay ($p=0,004$), TÖ-3.ay ($p=0,003$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmasına rağmen, TS-1.ay ($p=0,157$), TS-3.ay ($p=0,102$), 1.ay-3.ay ($p=0,317$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arası TÖ ($p=0,788$) istatistiksel olarak fark saptanmazken, TS ($p=0,681$), 1.ay ($p=0,645$) ve 3.ay ($p=0,664$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,018), (1.ay-TÖ:0,010), (3.ay-TÖ:0,015) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun TÖ ağrısız yürüme mesafesi ortalamaları arasında anlamlı istatistiksel fark gözlenmedi ($p=0,524$). Aktif lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,000$), TÖ-1.ay ($p=0,000$), TÖ-3.ay ($p=0,000$), TS-1.ay ($p=0,011$) arasında anlamlı değişim gözlenirken, TS-3.ay ($p=1,000$) 1.ay-3.VAS ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plasebo lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,012$), TÖ-1.ay ($p=0,012$), TÖ-3.ay ($p=0,012$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmasına rağmen, TS-1.ay ($p=0,317$), TS-3.ay ($p=0,317$), 1.ay-3.ay ($p=0,317$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arası TÖ ($p=0,524$), TS ($p=0,743$) 1.ay ($p=0,437$) ve 3.ay ($p=0,497$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,015), (1.ay-TÖ:0,006), (3.ay-TÖ:0,008) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun TÖ Lequesne indeksi ortalamaları arasında anlamlı istatistiksel fark gözlenmedi ($p=0,091$). Aktif lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,000$), TÖ-1.ay ($p=0,000$), TÖ-3.ay ($p=0,000$) arasında anlamlı değişim gözlenirken, TS-1.ay ($p=1,000$), TS-3.ay ($p=1,000$) 1.ay-3.ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Plasebo lazer grubunun TÖ-TS ($p=0,034$), TÖ-1.ay ($p=0,034$), TÖ-3.ay ($p=0,034$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmasına rağmen, TS-1.ay ($p=1,000$), TS-3.ay ($p=1,000$), 1.ay-3.ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arası TÖ ($p=0,091$) istatistiksel olarak fark saptanmazken, TS ($p=0,002$) 1.ay ($p=0,002$) ve 3.ay ($p=0,002$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,004), (1.ay-TÖ:0,004), (3.ay-TÖ:0,004) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Tablo 7: WOMAC ağrı,sertlik,fonksiyon skoru karşılaştırmaları

	Aktif lazer (Ort±Ss) (n=30)						Plasebo lazer (Ort±Ss) (n=30)						
WOMAC ağrı skoru													p*=
TÖ	13,40±2,16						13,77±2,30						0,467
TS	10,93±1,91						12,83±2,48						0,002
1.ay	10,60±1,77						12,63±2,61						0,001
3.ay	10,60±1,77						12,63±2,61						0,001
p**=	0,000						0,000						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,000	0,000	0,000	0,011	0,011	1,000	0,007	0,007	0,007	0,109	0,109	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,001			0,001			0,001						
WOMAC sertlik skoru													p*=
TÖ	4,80±0,96						5,17±0,99						0,145
TS	4,33±0,66						5,03±1,00						0,005
1.ay	4,27±0,64						5,00±0,98						0,002
3.ay	4,27±0,64						5,00±0,98						0,002
P**=	0,000						0,066						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,006	0,006	0,006	0,157	0,157	1,000	0,157	0,102	0,102	0,317	0,317	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,027			0,054			0,054						
WOMAC fonksiyon skoru													p*=
TÖ	43,37±6,65						45,93±8,70						0,358
TS	37,33±6,67						43,50±8,16						0,002
1.ay	36,20±5,32						43,30±8,17						0,000
3.ay	36,20±5,32						43,30±8,17						0,000
P**=	0,000						0,000						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
P***=	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005	1,000	0,005	0,005	0,005	0,180	0,180	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,001			0,000			0,000						

* Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

**Grup içi karşılaştırma, Friedman test

*** Grup içi karşılaştırma, Wicoxon test

**** Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

*,*Gruplar arası ortalamaların karşılaştırılması, Bağımsız gruplar Student T testi

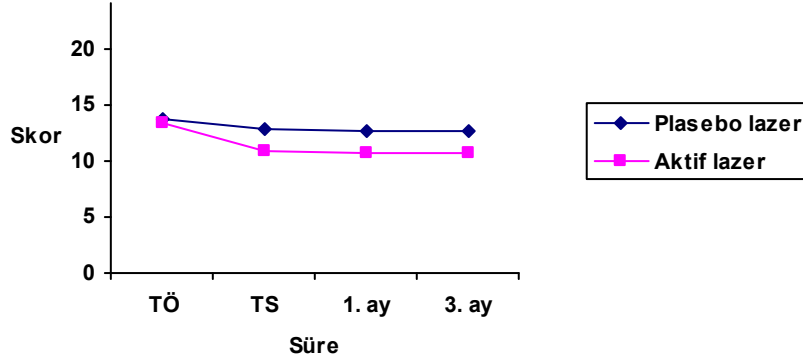
Ort:Ortalama

Ss:Standart sapma

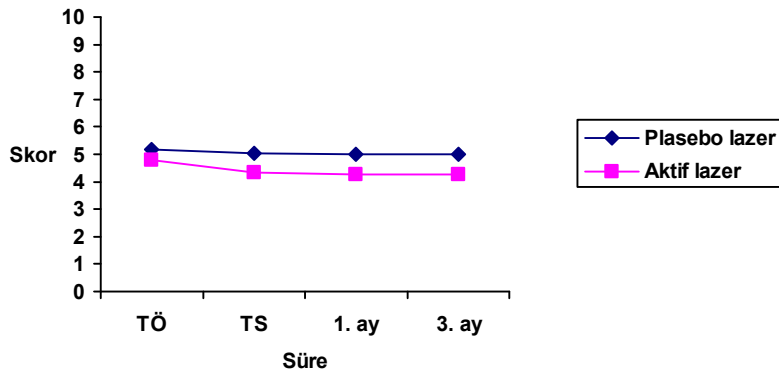
TÖ:Tedavi öncesi

TS:Tedavi sonrası

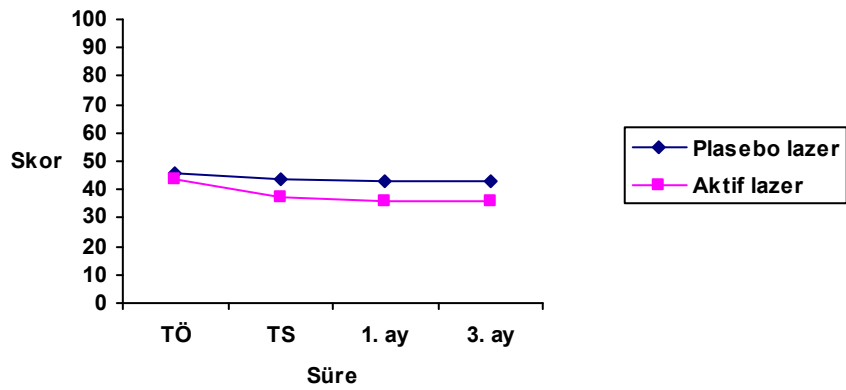
WOMAC ağrı skoru



WOMAC sertlik skoru



WOMAC fonksiyon skoru



Aktif ve plasebo lazer grubunun WOMAC ağrı skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,467$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,000$), TÖ/1. ay ($p=0,000$), TÖ/3. ay ($p=0,000$) TS/1. ay ($p=0,011$), TS/3. ay ($p=0,011$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmasına rağmen, 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Grup 2' in TÖ/ TS ($p=0,007$), TÖ/1. ay ($p=0,007$) ve TÖ/3. ay ($p=0,007$) WOMAC ağrı skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmasına rağmen TS/1. ay ($p=0,109$), TS/3. ay ($p=0,109$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,467$) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken; TS ($p=0,002$), 1. ay ($p=0,001$) ve 3. ay ($p=0,001$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,001), (1.ay-TÖ:0,001), (3.ay-TÖ:0,001) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun WOMAC sertlik skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,145$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,006$), TÖ/1. ay ($p=0,006$) ve TÖ/3. ay ($p=0,006$) WOMAC sertlik skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmasına rağmen TS/1. ay ($p=0,157$), TS/3. ay ($p=0,157$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,157$), TÖ/1. ay ($p=0,102$) ve TÖ/3. ay ($p=0,102$) TS/1. ay ($p=0,317$), TS/3. ay ($p=0,317$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,145$) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken, TS ($p=0,005$), 1. ay ($p=0,002$) ve 3. ay ($p=0,002$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,027) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanırken, (1.ay-TÖ:0,054), (3.ay-TÖ:0,054) arasında fark saptanmamıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun WOMAC fonksiyon skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,358$). Aktif lazer grubunda TÖ/ TS ($p=0,000$), TÖ/1. ay ($p=0,000$), TÖ/3. ay ($p=0,000$), TS/1. ay ($p=0,005$), TS/3. ay ($p=0,005$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmasına rağmen 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunda TÖ/ TS ($p=0,005$), TÖ/1. ay ($p=0,005$) ve TÖ/3. ay ($p=0,005$) ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken TS/1. ay ($p=0,180$), TS/3. ay ($p=0,180$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,358$) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken, TS ($p=0,002$), 1. ay ($p=0,000$) ve 3. ay ($p=0,000$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,000), (1.ay-TÖ:0,000), (3.ay-TÖ:0,000) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Tablo 8: SF-36 Fiziksel fonksiyon, fiziksel rol,ağrı skoru karşılaştırmaları

	Aktif lazer (Ort±Ss) (n=30)						Plasebo lazer (Ort±Ss) (n=30)						
SF-36 Fiziksel Fonksiyon skoru													p*=
TÖ	34,50±12,96						34,33±11,58						0,988
TS	51,17±13,37						40,17±13,42						0,004
1.ay	52,33±14,31						40,33±13,64						0,003
3.ay	52,33±14,31						40,33±13,64						0,003
p**=	0,000						0,000						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,000	0,000	0,000	0,102	0,102	1,000	0,007	0,007	0,007	0,317	0,317	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,001			0,000			0,000						
SF-36 Fiziksel Rol skoru													p*=
TÖ	48,33±49,97						33,33±44,20						0,305
TS	53,33±49,45						33,33±44,20						0,139
1.ay	55,00±49,31						33,33±44,20						0,127
3.ay	55,00±49,31						33,33±44,20						0,127
P**=	0,043						-						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,102	0,109	0,109	0,317	0,317	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,078			0,078			0,078						
SF-36 Ağrı skoru													p*=
TÖ	42,07±10,90						41,32±8,78						0,847
TS	55,30±15,76						47,00±14,08						0,048
1.ay	62,53±13,57						48,87±15,08						0,001
3.ay	62,53±13,57						48,87±15,07						0,001
P**=	0,000						-						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
P***=	0,000	0,000	0,000	0,007	0,007	1,000	0,011	0,012	0,012	0,180	0,180	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,012			0,001			0,001						

* Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

**Grup içi karşılaştırma, Friedman test

*** Grup içi karşılaştırma, Wicoxon test

**** Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

*,*Gruplar arası ortalamaların karşılaştırılması, Bağımsız gruplar Student T testi

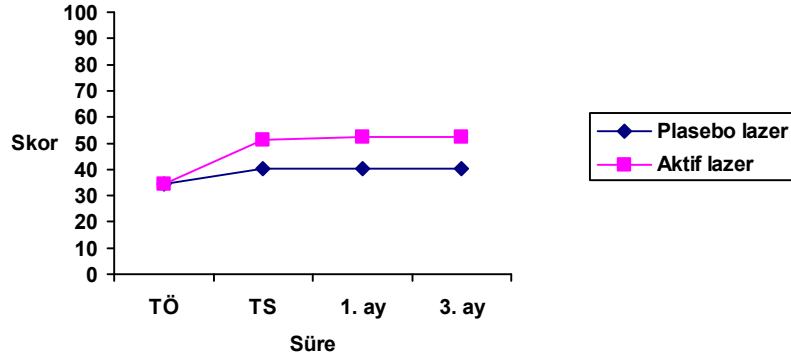
Ort:Ortalama

Ss:Standart sapma

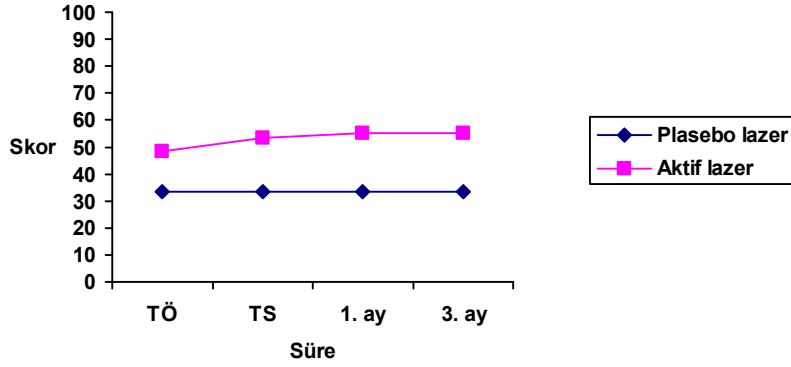
TÖ:Tedavi öncesi

TS:Tedavi sonrası

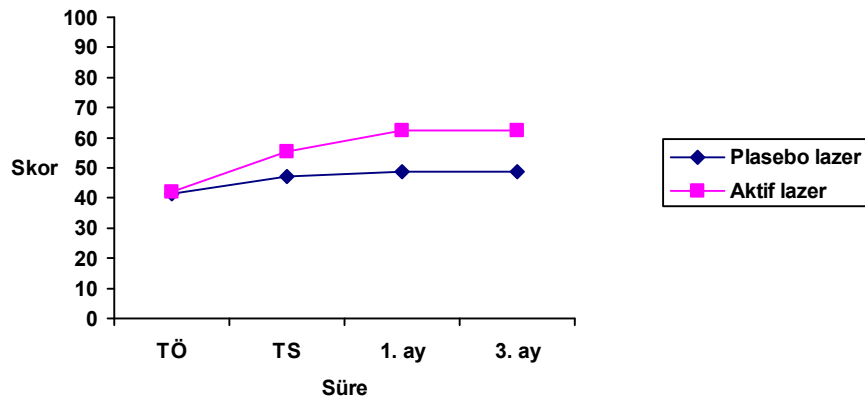
SF-36 Fiziksel Fonksiyon Skoru



SF_36 Fiziksel Rol Skoru



SF-36 Ağrı Skoru



Aktif ve plasebo lazer grubunun SF – 36 FF skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,988$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,000$), TÖ/1. ay ($p=0,000$), TÖ/3. ay ($p=0,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmasına rağmen TS/1. ay ($p=0,102$), TS/3. ay ($p=0,102$) 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,007$), TÖ/1. ay ($p=0,007$) ve TÖ/3. ay ($p=0,007$) ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken TS/1. ay ($p=0,317$), TS/3. ay ($p=0,317$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,988$) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken, TS($p=0,004$), 1. ay ($p=0,003$) ve 3. ay ($p=0,003$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,001), (1.ay-TÖ:0,000), (3.ay-TÖ:0,000) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun SF – 36 FR skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,305$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,102$), TÖ/1. ay ($p=0,109$), TÖ/3. ay ($p=0,109$), TS/1. ay ($p=0,317$), TS/3. ay ($p=0,317$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunun TÖ/ TS ($p=1,000$), TÖ/1. ay ($p=1,000$) ve TÖ/3. ay ($p=1,000$), TS/1. ay ($p=1,000$), TS/3. ay ($p=1,000$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,305$), TS ($p=0,139$), 1. ay ($p=0,127$) ve 3. ay ($p=0,127$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,078), (1.ay-TÖ:0,078), (3.ay-TÖ:0,078) gruplar arası istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun SF – 36 ağrı skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,847$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,000$), TÖ/1. ay ($p=0,000$), TÖ/3. ay ($p=0,000$), TS/1. ay ($p=0,007$), TS/3. ay ($p=0,007$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmasına rağmen 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,011$), TÖ/1. ay ($p=0,012$) ve TÖ/3. ay ($p=0,012$) SF – 36 ağrı skorları ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken TS/1. ay ($p=0,180$), TS/3. ay ($p=0,180$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) SF – 36 ağrı skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,847$) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken, TS ($p=0,048$), 1. ay ($p=0,001$) ve 3. ay ($p=0,001$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,012), (1.ay-TÖ:0,001), (3.ay-TÖ:0,001) aktif lazer grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzelme saptanmıştır.

Tablo 9: SF-36 Genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon skoru karşılaştırmaları

	Aktif lazer (Ort±Ss) (n=30)						Plasebo lazer (Ort±Ss) (n=30)						
SF-36 Genel Sağlık skoru													p*=
TÖ	48,63±4,87						45,07±4,71						0,003
TS	49,97±4,85						45,53±4,89						0,000
1.ay	50,37±5,10						45,87±5,08						0,001
3.ay	50,37±5,10						45,87±5,08						0,001
p**=	0,002						0,041						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,034	0,020	0,020	0,180	0,180	1,000	0,109	0,102	0,102	0,157	0,157	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,374			0,294			0,294						
SF-36 Vitalite skoru													p*=
TÖ	49,17±8,21						48,33±8,74						0,945
TS	49,33±8,28						48,33±8,74						0,843
1.ay	49,50±8,24						48,33±8,74						0,743
3.ay	49,50±8,24						48,33±8,74						0,743
P**=	0,194						-						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
p***=	0,317	0,157	0,157	0,317	0,317	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
p****=	0,317			0,154			0,154						
SF-36 Sosyal fonksiyon skoru													p*=
TÖ	57,37±15,30						54,58±12,05						0,393
TS	63,62±12,99						56,25±12,17						0,031
1.ay	65,70±12,41						56,67±12,60						0,007
3.ay	65,70±12,41						56,67±12,60						0,007
P**=	0,000						0,043						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
P***=	0,011	0,003	0,003	0,102	0,102	1,000	0,102	0,102	0,102	0,317	0,317	1,000	
	TS-TÖ			1.ay-TÖ			3.ay-TÖ						
P****=	0,123			0,024			0,024						

* Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

**Grup içi karşılaştırma, Friedman test

*** Grup içi karşılaştırma, Wicoxon test

**** Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

*,*Gruplar arası ortalamaların karşılaştırılması, Bağımsız gruplar Student T testi

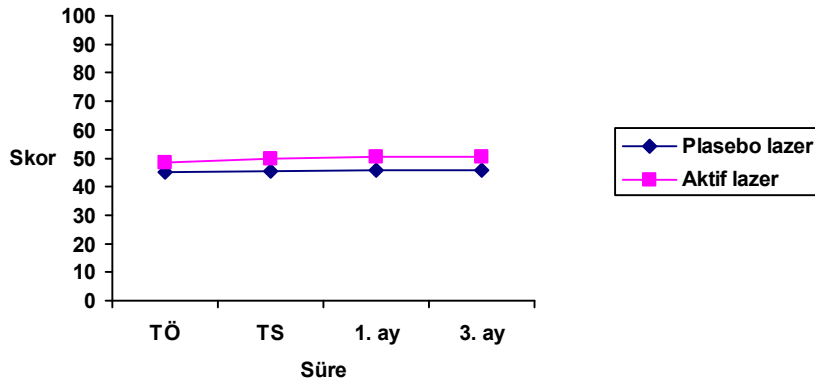
Ort:Ortalama

Ss:Standart sapma

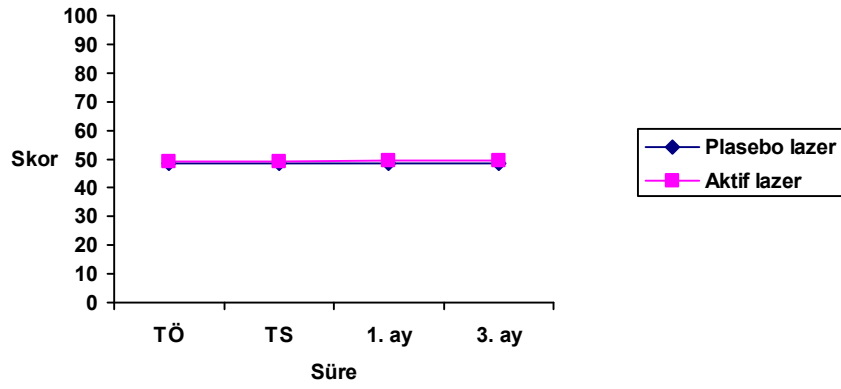
TÖ:Tedavi öncesi

TS:Tedavi sonrası

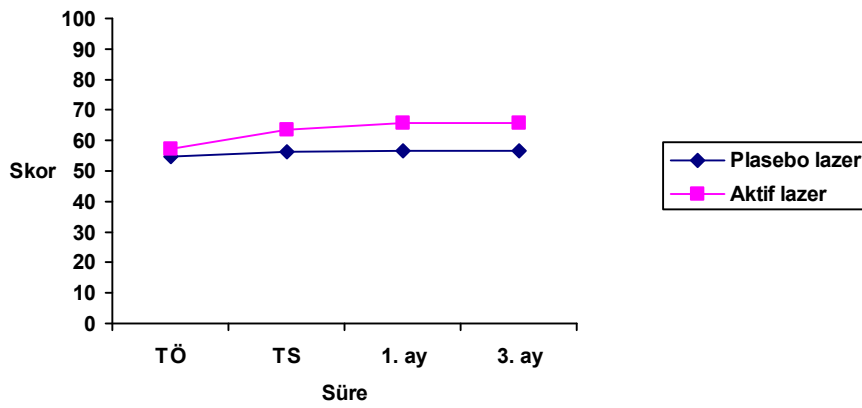
SF-36 Genel Sağlık Skoru



SF-36 Vitalite Skoru



SF_36 Sosyal Fonksiyon Skoru



Aktif ve plasebo lazer grubunun SF – 36 genel sağlık skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptandı ($p=0,003$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,034$), TÖ/1. ay ($p=0,020$), TÖ/3. ay ($p=0,020$) SF – 36 genel sağlık skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmasına rağmen TS/1. ay ($p=0,180$), TS/3. ay ($p=0,180$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,109$), TÖ/1. ay ($p=0,102$) ve TÖ/3. ay ($p=0,102$), TS/1. ay ($p=0,157$), TS/3. ay ($p=0,157$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,003$), TS ($p=0,000$), 1. ay ($p=0,001$) ve 3. ay ($p=0,001$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,374), (1.ay-TÖ:0,294), (3.ay-TÖ:0,294) gruplar arası istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun SF – 36 vitalite skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,945$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,317$), TÖ/1. ay ($p=0,157$), TÖ/3. ay ($p=0,157$), TS/1. ay ($p=0,317$), TS/3. ay ($p=0,317$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunun TÖ/ TS ($p=1,000$), TÖ/1. ay ($p=1,000$) ve TÖ/3. ay ($p=1,000$), TS/1. ay ($p=0,1000$), TS/3. ay ($p=1,000$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,945$), TS ($p=0,843$), 1. ay ($p=0,743$) ve 3. ay ($p=0,743$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,317), (1.ay-TÖ:0,154), (3.ay-TÖ:0,154) gruplar arası istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun SF – 36 SF skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,393$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,011$), TÖ/1. ay ($p=0,003$), TÖ/3. ay ($p=0,003$) SF – 36 SF skorları ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken, TS/1. ay ($p=0,102$), TS/3. ay ($p=0,102$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,102$), TÖ/1. ay ($p=0,102$) ve TÖ/3. ay ($p=0,102$), TS/1. ay ($p=0,317$), TS/3. ay ($p=0,317$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) SF – 36 SF skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,393$) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken, TS ($p=0,031$), 1. ay ($p=0,007$) ve 3. ay ($p=0,007$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,123) istatistiksel olarak farklılık saptanmazken, (1.ay-TÖ:0,023), (3.ay-TÖ:0,023) gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır.

Tablo 10: SF-36 Emosyonel rol, mental sağlık skoru karşılaştırmaları

SF-36 Emosyonel Rol skoru													p*=
TÖ	46,82±29,94						37,74±33,57						0,233
TS	49,04±28,80						37,74±33,57						0,142
1.ay	49,04±28,80						37,74±33,57						0,142
3.ay	49,04±28,80						37,74±33,57						0,142
P**=	0,000						0,0043						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
P***=	0,317	0,317	0,317	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
	TS-TÖ				1.ay-TÖ				3.ay-TÖ				
p****=	0,317				0,317				0,317				

SF – 36 Mental sağlık skoru													p*=
TÖ	41,00±6,86						41,78±5,38						0,596
TS	41,00±6,86						41,78±5,38						0,596
1.ay	40,87±6,76						41,65±5,27						0,585
3.ay	40,87±6,76						41,65±5,27						0,585
P**=	0,392						0,392						
	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	TÖ/ TS	TÖ/ 1.ay	TÖ/ 3.ay	TS/ 1.ay	TS/ 3.ay	1./ 3.ay	
P***=	1,000	0,317	0,317	0,317	0,317	1,000	1,000	1,000	0,317	0,317	0,317	1,000	
	TS-TÖ				1.ay-TÖ				3.ay-TÖ				
p****=	1,000				1,000				1,000				

* Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

**Grup içi karşılaştırma, Friedman test

*** Grup içi karşılaştırma, Wicoxon test

**** Gruplar arası karşılaştırma, Mann Whitney U testi

*,*Gruplar arası ortalamaların karşılaştırılması, Bağımsız gruplar Student T testi

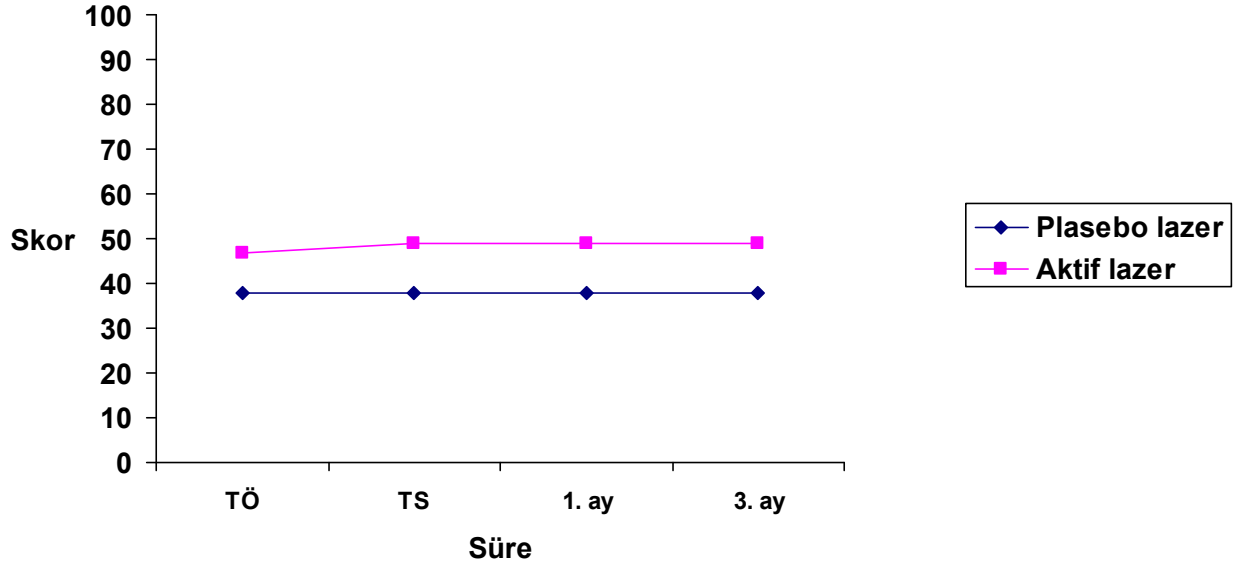
Ort:Ortalama

Ss:Standart sapma

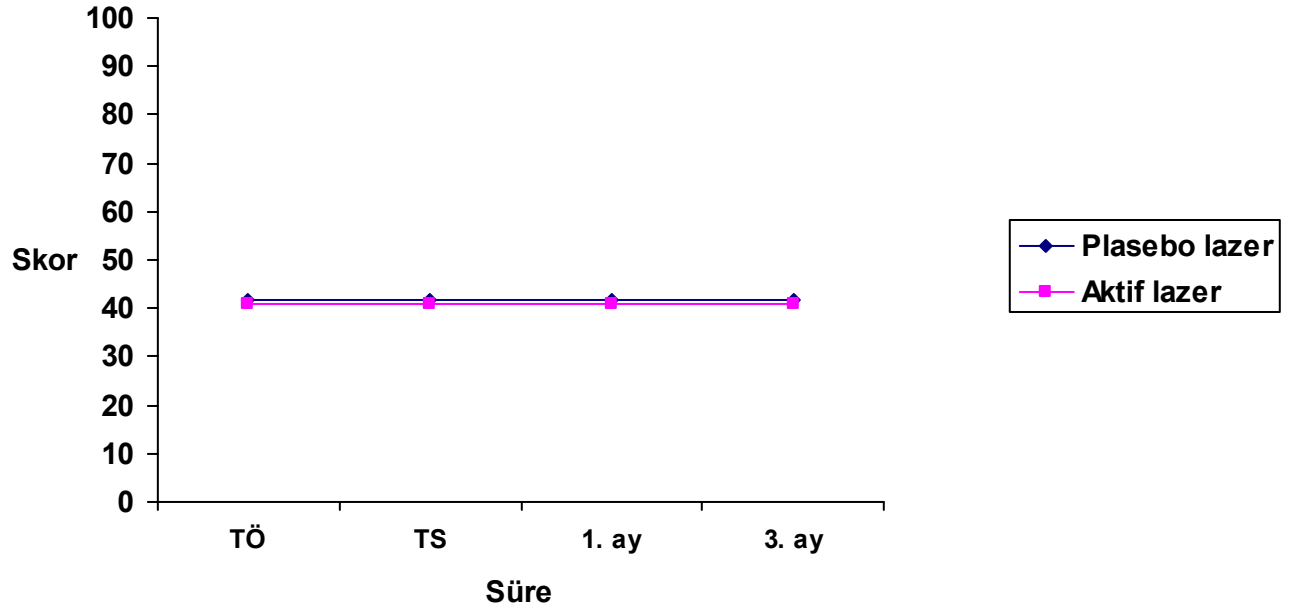
TÖ:Tedavi öncesi

TS:Tedavi sonrası

SF_36 Emosyonel Rol Skoru



SF_36 Mental Sağlık Skoru



Aktif ve plasebo lazer grubunun SF – 36 emosyonel rol skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,233$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=0,317$), TÖ/1. ay ($p=0,317$), TÖ/3. ay ($p=0,317$), TS/1. ay ($p=1,000$), TS/3. ay ($p=1,000$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunun TÖ/ TS ($p=1,000$), TÖ/1. ay ($p=1,000$) ve TÖ/3. ay ($p=1,000$), TS/1. ay ($p=1,000$), TS/3. ay ($p=1,000$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) SF – 36 emosyonel rol skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,233$), TS ($p=0,142$), 1. ay ($p=0,142$) ve 3. ay ($p=0,142$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:0,317), (1.ay-TÖ:0,317), (3.ay-TÖ:0,317) gruplar arası istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

Aktif ve plasebo lazer grubunun SF – 36 mental sağlık skoru ortalamaları arasında TÖ istatistiksel olarak fark saptanmadı ($p=0,596$). Aktif lazer grubunun TÖ/ TS ($p=1,000$), TÖ/1. ay ($p=0,317$), TÖ/3. ay ($p=0,317$), TS/1. ay ($p=0,317$), TS/3. ay ($p=0,317$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Plasebo lazer grubunun TÖ/ TS ($p=1,000$), TÖ/1. ay ($p=0,317$) ve TÖ/3. ay ($p=0,317$), TS/1. ay ($p=0,317$), TS/3. ay ($p=0,317$), 1. ay/3. ay ($p=1,000$) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında TÖ ($p=0,596$), TS ($p=0,596$), 1. ay ($p=0,585$) ve 3. ay ($p=0,585$) ortalamaları açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Grup içi farklar karşılaştırıldığında (TS-TÖ:1,000), (1.ay-TÖ:1,000), (3.ay-TÖ:1,000) gruplar arası istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

TARTIŞMA

Osteoartrit (OA), sıklıkla ileri yaşta görülen, eklem kıkırdağında erozyon, eklem kenarlarında kemik hipertrofisi (osteofitler), subkondral skleroz ile sinovyal membran ve eklem kapsülünde biyokimyasal ve morfolojik değişikliklerle karakterize dejeneratif bir eklem hastalığıdır (1). Yaşla prevelansı artış göstermekle birlikte 50 yaş üzerinde en sık görülen kas iskelet sistemi hastalığıdır (5).

OA 25 - 35 yaş arasında % 0,1 oranında görülürken, 65 yaş sonrası bu oran %80'lerin üstüne çıkmaktadır (6,8). ACR (American College of Rheumatology) diz OA tanı kriterlerinde yaş sınırını 38 olarak kabul etmiştir (28). Brosseau ve arkadaşlarının el osteoartriti olan hastalarda DDLT' nin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında yaş ortalaması 64,2 yıl olarak bulunmuş ve hastaların % 73, 8' ni kadınların oluşturduğu saptanmış (79). Aydoğan ve arkadaşlarının primer diz OA tedavisinde DDLT' ni değerlendiren tez çalışmasında yaş ortalaması 61,7 yıl olarak saptanmış olup olguların % 96,6' sını kadın % 3,3' nü erkeklerin oluşturduğu saptanmış (53). Yurtkuran ve arkadaşlarının diz OA olan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında hastaların yaş ortalaması 55,1 yıl olarak bulunmuş ve hastaların % 97,6' sını kadınların oluşturduğu saptanmış (93). Antalya' da yapılan bir çalışmada semptomatik OA sıklığı kadınlarda % 22.5 iken erkekte çok daha düşük (%8) olduğu belirlenmiştir (9). Kadınlarda rölatif OA riski erkeklere kıyasla 2,6 kat fazladır (111). Kadınlarda 50 yaştan önce OA görülme sıklığı erkeklere göre daha azken, 50 yaşından sonra kadınlar belirgin olarak daha fazla etkilenirler. İleri yaşlarda yapılan bir çalışmada radyolojik OA sıklığının erkeklere göre hafifçe artmış (%34 / %31) olmasına karşın semptomatik OA sıklığının anlamlı derecede yüksek olduğu (%11 / %7) belirlenmiştir (8). Altmış yaş üzeri popülasyonda semptomatik OA sıklığının erkeklerde % 17 kadınlarda %29,6 belirlenmiştir (6). Antalya' da yapılan bir epidemiyolojik araştırmada kent içinde yaşayan 50 yaş üzeri bireylerde, diz ekleminde semptomatik OA sıklığı kadınlarda %22,5, erkeklerde % 8 bulunmuştur (9).

Bizim çalışmamızda hastaların yaş ortalaması aktif lazer grubunda $57,13 \pm 8,31$, plasebo lazer grubunda $62,00 \pm 8,71$ saptanmış olup literatür ile uyum göstermektedir. Hastaların %81,7' si kadın, %18,3' ü erkek olup yine literatür ile uyumludur.

Obezite OA için değiştirilebilir risk faktörlerinden en sık görülenidir. Sturmer ve arkadaşları diz OA ile obezitenin ilişkisini açıklamak üzere diz veya kalça replasmanı uygulanan 809 hastayı, kilo durumlarına göre incelemiş ve hastaların %85' inde iki taraflı diz OA, %26' sında generalize OA saptamışlardır. Çalışmanın sonucunda obezitenin generalize OA' den ya da kalça OA' den çok iki taraflı diz OA ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir (112). Prospektif çalışmalarda obezite diz OA' nin ortaya çıkışında en önemli risk faktörü gibi durmaktadır, en yüksek tertildeki VKİ' e sahip olan kadınların %47' sinde ileride diz OA gelişirken en düşük tertilde yer alan kadınların sadece %10'unda gelişmektedir (19). Aydoğan ve arkadaşlarının primer diz OA tedavisinde DDLT' ni değerlendiren tez çalışmasında VKİ ortalamaları obezite sınırında saptanmıştır (53).

Bizim çalışmamızda aktif lazer grubundaki hastaların VKİ ortalamaları $28,62 \pm 1,90$, plasebo lazer grubunda ise $28,49 \pm 1,76$ saptanmış olmakla birlikte bu değerler fazla kilolu gruba dahil olup literatür ile uyumlu gözükmektedir.

OA etyolojisinde sorumlu tutulan mekanik faktörlere ek olarak sistemik metabolik ve biyomekanik faktörler de etyopatogeneizde önemli gibi gözükmektedir. Hiperglisemi, hipertansiyon ve hiperlipideminin eşlik ettiği hastalarda eklem dejenerasyonu ile ilişkili olduğunu belirten çalışmalar vardır (94,96). Haara ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise el OA ile yüksek VKİ'nin ilişkili olduğu saptanmıştır ki bu durum mekanik faktörlerden çok metabolik faktörlerle açıklanabilmektedir (95). Aydoğan ve arkadaşlarının primer diz OA tedavisinde DDLT' ni değerlendiren tez çalışmasında hastaların % 73,3' ünde HT ve % 25' inde hiperlipidemi saptanmış olup osteoartrit patogenezinde katkıları olabileceğini düşündürmüştür (53).

Bizim çalışmamızda tüm hastaların % 16,7' sinde HT, %8,3'ünde DM, % 10' unda HT+DM ve % 1,7' sinde hiperlipidemi saptanmış olup literatür ile uyumlu değildir.

OA' de semptomlar genellikle yavaş ve sinsi seyirli başlar ve genellikle etkilenen ekleme lokalizedir. Yapılan bir çalışmada hastalık süresinin % 40 olguda 3 yıl ve üzeri olduğu tespit edilmiştir (97). Aydoğan ve arkadaşlarının primer diz OA tedavisinde DDLT' ni değerlendiren tez çalışmasında hastaların % 65'inde hastalık süresinin 5 yıl ve üzerinde olduğu saptanmıştır (53).

Bizim çalışmamızda da ortalama hastalık süresi $5,27 \pm 4,09$ yıl saptanmış olup literatür ile uyumludur.

Tüm eklemlerdeki OA insidansı ve prevelansı yaşla birlikte artmaktadır. OA 25 - 35 yaş arasında %0,1 oranında görülürken, 65 yaş sonrası bu oran %80' lerin üstüne çıkmaktadır (6,8).

Levendoğlu ve arkadaşları semptomatik diz OA olan hastalarda yaptıkları çalışmalarında Kellgren Lawrence sınıflamasına göre çalışma hastalarında diz OA'nın %14,6' nı evre 1, % 48,8' ni evre 2, % 30,5' ni evre 3 ve % 6,1' ni evre 4 olarak bulmuşlardır (98). Aydoğan ve arkadaşlarının primer diz OA tedavisinde DDLT' ni değerlendiren tez çalışmasında çalışmada tüm hasta gruplarında, hastaların %25,1'i Kellgren - Lawrence evre 2, % 46,6' sı evre 3, % 28,3' ü evre 4 olarak bulunmuştur (53).

Bizim çalışmamızda hastalarda % 78,3'ü Kellgren-Lawrence evre 2, % 21,7' si Kellgren-Lawrence evre 3 gonartroz saptanmıştır. Çalışmamıza Kellgreen-Lawrence evre1 ve 4 olan hastalar değerlendirmeye alınmadığı için oranlar açısından literatür ile sağlıklı bir karşılaştırma yapmak olanaksızdır.

Bu çalışmamızın amaçlarından biri herhangi bir medikal veya egzersiz tedavisi vermeden tek başına lazer tedavisinin ağrı ve fonksiyonel skalalar üzerine olan etkilerini araştırmaktır. Bu yüzden hastalara herhangi bir egzersiz önerisi yapılmadığı gibi ağrı kesici herhangi bir ilaç almamaları yönünde bilgilendirildi.

Diz OA'da en sık kullanılan hastalığa spesifik yaşam kalitesi ölçütü olan ve OMERACT (Outcome Measures in Rheumatology Clinical Trials) tarafından önerilen WOMAC, 1986'da oluşturulduğundan bu yana OA'li hastaların değerlendirilmesinde giderek kabul görmüş ve Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Tüzün ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (99). Bu nedenle bizim çalışmamızda da tedavi öncesi durumu saptamak ve tedaviye yanıtı değerlendirmek amacıyla WOMAC anketinin bu Türkçe versiyonu diğer değerlendirme kriterleriyle beraber kullanılmıştır.

Primer diz OA'li hastalarda DDLT etkinliğinin araştırıldığı çalışmada tüm WOMAC skorlarında tedavi bitiminde ve 12. hafta kontrollerinde plasebo lazere göre istatistiksel olarak anlamlı ilerlemeler kaydedilmiştir (78).

Taşcıoğlu ve arkadaşlarının DDLT' nin primer diz OA' li hastalardaki etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında ise 3. hafta ve 6. ayda WOMAC ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon alt gruplarının değerlendirilmesinde aktif lazer ile tedavi olan grupta ilk

değerlendirmeye nazaran minimal bir ilerleme kaydedilmiş, ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (100).

Stelian ve arkadaşlarının aktif ve plasebo lazerin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında aktif gruptaki hastalarda plasebo grup ile kıyaslandığında tedavi bitiminde belirgin derecede fonksiyonel ilerleme olduğu tespit edilmiştir (101).

Aydoğan ve arkadaşlarının primer diz OA tedavisinde DDLT' ni değerlendiren tez çalışmasında tedavi sonunda ve 3. ay kontrollerinde her üç grupta da, WOMAC subgruplarından; ağrı ve sertlik ile ilgili değerlendirme parametrelerinde düzelme gözlenmekle birlikte gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında aktif lazer tedavisi alan grupta bu düzelmenin çok daha belirgin olduğu, plasebo lazer tedavisi alan grupta ise tedavi sonrası ortaya çıkan düzelmenin 3. ayda devam etmediği ve 3. ay değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme saptanmadığı gözlenmiştir (53).

Bizim çalışmamızda WOMAC ağrı skoru parametresinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası, 1. ay ve 3. ay kontrollerinde her iki grupta da düzelme kaydedilmiş olmakla birlikte tedavi sonrası, 1. ay ve 3. ay kontrollerinde aktif tedavi grubu lehine daha anlamlı değişim saptanmıştır. WOMAC sertlik skoru parametresi açısından aktif grupta TS, 1. ay ve 3. ay kontrollerinde anlamlı düzelme saptanırken plasebo grubunda saptanmamıştır. WOMAC sertlik skoru parametresi TS aktif tedavi grubu lehine anlamlı düzelme gösterirken, 1. ay ve 3. ay kontrollerinde her iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki grupta da WOMAC fonksiyon skoru parametresi TS, 1.ay ve 3. ay kontrollerde anlamlı düzelme gösterirken aktif gruptaki değişimler TS, 1. ay ve 3.ay kontrollerde plaseboya göre daha anlamlı bulunmuştur.

İstirahat sonrası artan tutukluk sık görülen bir semptom olup diğer inflamatuvar hastalıkların aksine 30 dakikadan daha az sürmektedir (29). OA' li hastalar kapsüler distansiyon, kas spazmı ve ağrıya sekonder inaktivite ve EHA kısıtlılığı açısından risk altındadırlar.

Bülow ve arkadaşlarının diz OA'lı hastalarda infrared lazer tedavisinin etkinliğini araştırdıkları bir çalışmada aktif lazer ve plasebo lazer grupları arasında EHA'da tedavi öncesi ve tedavi bitiminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (104).

DDLT'nin OA'daki analjezik ve antiinflamatuvar etkinliğini araştıran Cochrane derlemesinde 7 araştırma değerlendirilmiş ve randomize edilen 345 hastanın sonuçları incelenmiştir. Birincil son durum ölçütü olan ağrı açısından tedavi ve kontrol grupları arasında anlamlı ilerleme tespit edilememiştir. Ayrıca hastanın tedaviyi global değerlendirmesi, EHA ve eklem hassasiyeti açısından bakıldığında da her iki grup arasında anlamlı farklılık gösterilememiştir (105,106).

Aydoğan ve arkadaşlarının primer diz OA tedavisinde DDLT' ni değerlendiren tez çalışmasında lazer ve izometrik egzersiz sonrası ve 3. ay kontrollerinde aktif ve plasebo grubunda istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler saptandı. EHA'daki artışın, hastaların 3 aylık dönem boyunca her gün düzenli olarak diz izometrik egzersizleri yapmaları, ağrıda azalmaya bağlı fonksiyonellikte artma nedeniyle olduğu düşünüldü (53).

Bizim alışmamızda aktif ve plasebo tedavi gruplarında grup içi ve gruplar arası aktif/pasif EHA lmlerinde T ile değerlendirildiğinde takiplerde istatistiksel olarak aktif diz fleksiyon açıklığında anlamlı değişiklik saptansa de klinik olarak anlamlı olabilecek derecelerde değildir.

Klinik pratikte fizik tedavi ajanları OA tedavisinde diğer tedavi seçenekleri ile birlikte ya da tek başına sıkça kullanılmaktadır. Ağrının azaltılması, eklem hareket açıklığının korunması ya da düzeltilmesi, etkilenen kaslardaki spazmın çözülmesi veya kasların güçlendirilmesi amaçlarıyla uygulanır. Tedavinin önemli bir parçasıdır, fizik tedavi ile hastanın egzersizlerine hazırlık amacı da güdülmektedir.

Lambrechtsen ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada OA, romatoid artrit, fibrozit, servikal disk hernisi, lomber disk hernisi, bursit ve burkulmalarda en sık kullanılan modalitelerin KDD, sıcak paket, ultrason ve lazer olduğu saptanmış (107).

Düşük enerjili lazer tedavisi, yaklaşık 20 yıl önce OA' de alternatif bir tedavi yöntemi olarak öne sürülmüştür. Son zamanlarda ise kas iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinde popülarite kazanmıştır. Lazer tedavisinin etkinliği ile ilgili bulgular çelişkilidir. Birçok çalışmada romatoid artrit, OA, fibromyalji, postoperatif ağrı ve bel ağrısında etkili olduğu gösterilirken, bazı çalışmalarda etkisiz bulunmuştur (73,76). OA tedavisinde lazer ile yapılmış kontrollü klinik çalışmaların gözden geçirildiği bir çalışmada, ağrı, mobilite, hassasiyet ve fonksiyon gibi birçok osteoartritlik problemde tedavi sonrası düzelme olduğu ifade edilmiştir (77).

Fizik tedavide soğuk veya yumuşak lazer denilen, etkilerini atermal yollarla gösteren düşük yoğunlukta lazerler kullanılır. En çok kullanılanlar, 632 dalga boyunda Helyum-Neon lazeri, Galyum- Aliminyum-Arsenid (dalga boyu; 830 nm), ve Galyum-Arsenid (dalga boyu; 904 nm) lazerleridir (26). Bizim çalışmamızda ise Lazer uygulaması Biolas D® marka Helium – Neon lazer (4 mW, 632 nm dalga boylu, monofazik) cihazı kullanılarak gerçekleştirildi.

Fizik tedavi ve rehabilitasyon alanında kullanılan lazerin yan etkileri oldukça nadirdir. Geçici karıncalanma, hafif eritem, yanma hissi, ağrıda artış, uyuşukluk ve cilt döküntüsü bildirilmiş olmakla birlikte bazı yazarlar bu yan etkileri plasebo grubunda da saptamıştır.

Bizim çalışmamızda da uygulama sırasında veya sonrasında tüm gruplardaki hastaların hiçbirinde herhangi bir yan etki gözlenmedi.

Yousefi ve arkadaşlarının nonspesifik bel ağrılarında DDLT'nin etkinliğini araştırdıkları derlemede 2005 yılına kadar yapılan randomize kontrollü çalışmalar incelenmiş ve uygun olan 6 çalışma seçilerek sonuçta DDLT'nin subakut ve kronik bel ağrılarında plasebo ile kıyaslandığında etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak bu etki kısa ve orta dönemde gözlenirken uzun dönem sonuçlarda fark saptanmamıştır(108).

Saime Ay ve arkadaşlarının akut ve kronik bel ağrısı olan lomber diskopatili hastalarda DDLT'nin (*Ga-Al-As, 850nm, 100mV, 40J/cm²*; akut için 16 Hz kronikler için 155 Hz, 3 hafta, 15 seans, 4 noktaya 4'er dakika ile uygulanmış), etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında VAS ile ağrı değerlendirimi ve fonksiyonel skalalarda tedavi sonrası değerlendirmelerde plaseboya göre anlamlı fark olmadığını saptamışlar (115).

Chow ve arkadaşlarının 2005 yılına kadar olan akut ve kronik servikal ağrılı hastalarda DDLT'nin etkinliğini araştırdıkları sistematik derlemelerinde ağrı ve fonksiyonel parametrelerde olumlu gelişmeleri rapor etmişlerdir (*Grup 1: 830nm-60mW-900J/cm², Grup 2: 904nm-40mW-4J/cm², Grup 3: 830nm-25mW-1J/cm², Grup 4: 780nm-5mW-5J/cm²*) (116).

Lazer tedavisinin servikal OA' de ağrı ve fonksiyonel durum üzerine etkisini araştıran bir çalışmada, lazer tedavisi, servikal OA' de ağrıyı azaltmada ve fonksiyonel durumu düzeltmede başarılı bulunmuştur (80).

Marini ve arkadaşlarının temporomandibuler eklem ağrısı olan hastalarda SOAİ tedavisine ilave edilen 10 seanslık DDLT'nin ağrı ve ağız açıklığı parametresinde tedavi sonrası ve takiplerde plaseboya göre daha anlamlı olduğu saptanmış (117).

Yine Fikackova ve arkadaşlarının TME ağrılı hastalarda Ga-Al-As lazer ile (400mW, 830nm, 10seans) 10J/cm² - 15J/cm² ve plasebo tedavi gruplarını karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki aktif tedavi grubunda VAS ile bakılan ağrı parametresinde plaseboya göre anlamlı azalma saptamışlar (118).

Gür A ve arkadaşlarının fibromyalji sendromu tanılı olgularında DDLT'nin (Ga-As) etkinliğini değerlendirdikleri plasebo kontrollü çift kör randomize çalışmalarında ağrı, kas spazmı, sabah tutukluğu üzerinde plaseboya göre anlamlı düzeltilmeler saptamışlar (119).

Stergioulas A ve arkadaşlarının adeziv kapsüliti olan hastalarda DDLT'nin (Ga-Al-As, 810nm, 60mW, sekiz noktaya 30'ar saniye, her nokta için 1,8J- her seans için 14,4J) etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında aktif tedavi grubunda plaseboya göre anlamlı ağrı ve fonksiyonel düzeltilme saptamışlar (120).

Evcik D ve arkadaşlarının karpal tünel sendromlu hastalarda DDLT'nin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında (7j/2dk) aktif tedavi grubunda ağrı ve fonksiyonel kapasite açısından daha anlamlı gelişmeler saptamışlardır (121).

Aşıl tendonları direk travma ile zedelenmiş ratlarda US ile kombine DDLT verilmesinin tip 1 kollajen sentezini artırdığı ve kollajen reorganizasyonunu olumlu etkilediği saptanmış (122).

El parmaklarına uygulanan lazerin sham uygulamaya göre etkinliği, randomize, kontrollü, çift kör bir çalışmayla araştırılmış; ağrı ve sabah tutukluğunu azaltmada, EHA ve fonksiyonel durumu artırmada plaseboya göre bir fark bulunamamıştır (79).

Stelian ve arkadaşlarının diz OA' li hastalarda infrared lazer, red lazer ve plasebo lazerin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında hem infrared lazer, hem de red lazer uygulanan gruptaki hastalarda tedavi bitiminden 10 gün sonra ağrıda belirgin iyileşme ortaya çıktığı ve bu iyilik halinin ortalama 4-6 ay kadar devam ettiği belirtilmiştir (109).

Hegedus ve arkadaşlarının Kellgeren-Lawrence evre 2-3 primer diz OA'li hastalar üzerinde DDLT'nin etkinliğini saptamak için yaptıkları çalışmalarında (830nm, 50mW,

6 J/point, diyod lazer, haftada 2 gün 4 hafta) aktif tedavi grubunda VAS ile bakılan ağrı parametresi, palpasyonla duyarlılık skoru, diz çevresi ölçümü ve AGA infrared kamera ile bakılan termografik inceleme sonuçları tedavi sonrasında daha anlamlı saptanmıştır (123).

Bülow PM ve arkadaşlarının Ga-Al-As lazerin diz OA'deki etkinliğini değerlendirdikleri plasebo kontrollü çalışmalarında (9 seans, her seans 15dk, 22mW, 5 joule) aktif ve plasebo lazer tedavisi verilen gruplar arasında ağrı, analjezik gereksinimi ve palpasyonla duyarlılık skoru açısından anlamlı fark bulamamışlardır (124).

Y.S. Lin M ve arkadaşlarının He-Ne lazer ile (632nm, 3,1mW/cm², 15dk) ratlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında aktif lazer grubunda artritlik ekleme mukopolisakkarid sentezinin arttığını saptamışlar (125).

Trelles ve arkadaşlarının diz OA' li hastalarda infrared lazerin ağrı, inflamasyon, eklem mobilitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 4. haftadan itibaren hastaların ağrı yakınmasında belirgin azalma olduğu ve bu durumun 4. aya kadar devam ettiği gözlenmiştir (110).

Gür ve arkadaşlarının 2 farklı DDLT (GaAs) rejimini (1.grup: 5 dk, total 3j, 200 nano saniye puls süresi, 2,5 khz frekans, 10mW+egzersiz, 2. grup: 3 dk, total 2j, 200 nanosaniye puls süresi, 2,8 khz frekans, 11,2 mW+egzersiz) plasebo ile kıyasladıkları çalışmalarında her iki tip lazer rejiminde ağrı, EHA, sabah katılığı, ağrısız yürüme mesafesi ve WOMAC parametreleri açısından etkin ve güvenilir olduğunu saptamışlar ve 12. haftada da bu etkinin devam ettiğini saptamışlar (78).

Çok sayıda deneysel çalışmaya karşın lazer uygulamasının klinik etkinliği ile ilgili veriler çelişkilidir. Diz OA' de lazer tedavisinin etkinliğinin araştırılması ve iki farklı lazer uygulamasının karşılaştırılmasının amaçlandığı prospektif, çift kör, randomize kontrollü bir klinik çalışmada, düşük güçlü lazerin değişik doz ve sürelerde uygulanmasının tedavi sonuçlarını etkilemediği; tedaviye yanıtın doz ve süreden bağımsız olduğu belirtilmektedir.

OA tedavisinde lazerin etkinliğini araştıran Cochrane derlemesinde, çalışmaların çoğunda aktif lazer tedavisi ile en az bir parametrede düzelme saptanmakla birlikte, değişik çalışmalarda sonuçlar çelişkili bulunmuştur. Bu çelişkinin uygulama yöntemine ve lazer uygulamasının diğer özelliklerine bağlı olduğu rapor edilmiştir.

Bazı pozitif bulgulara rağmen, bu metaanaliz lazer tedavisinin uygulama özelliklerinden ne oranda etkilendiğini tam olarak ortaya koymamıştır (79,81).

Kronik eklem ağrısında, düşük güçlü lazer etkisinin araştırıldığı sistematik bir derlemede, önerilen dozlarda uygulanan düşük lazer tedavisinin ağrıyı anlamlı şekilde azalttığı ve sağlık durumunu düzelttiği rapor edilmektedir (82).

Aydoğan ve arkadaşlarının yaptığı iki farklı lazer rejiminin plasebo ile karşılaştırıldığı çalışmada farklı dozlarda verilen DDLT'nin (Ga-Al-As ile 10 seans) (**Grup1: 4 ağırlı noktaya 60sn süre ile 1,8J/cm², 30 mW/cm², 830 nm+İE, grup 2:120 sn süre ile 3,6 J/cm², 30 mW/cm², 830nm + İE, grup3:plasebo lazer**) diz OA' li hastalarda belirgin derecede ağrı azalmasına ve fonksiyonel durumda iyileşmeye neden olduğu izlenmiş olup her iki aktif lazer grupları arasında fark olması daha yüksek dozlarda verilen DDLT' nin diz OA olan hastalarda ağrının azaltılması ve fonksiyonel dizabilitenin giderilmesinde daha etkili olabileceğini düşündürmektedir (53).

Yurtkuran ve arkadaşlarının diz OA tanısı olan 55 hastayı dahil ettikleri çift kör, plasebo kontrollü çalışmalarında, sural sinir üzerinde yer alan dizin medialindeki akupunktur noktasına (Sp9) DDLT uygulanmış ve VAS aktivite ve 50 adım yürüme süresinde ilk gelişe göre iyileşme kaydedilmiş, ancak bu ilerleme istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (113).

Kert ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada DDLT'nin ağrı üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında tedavi bitiminde ve sonraki değerlendirmelerde ağrıda azalma saptanmamıştır (114).

Taşçioğlu ve arkadaşlarının yaptığı diz OA'li hastalarda DDLT'nin (Ga-Al-As diode laser, 50 mW, 830 nm, 10 seans, her noktaya 2 dk olmak üzere 5 nokta için toplam 10 dk, her noktai çin 1,5 veya 3j'lük doz uygulanmış, etkinliğini değerlendiren çalışmalarında istirahat ve aktivite VAS değerlerinde tedavi sonrası ve 6.ay kontrollerde anlamlı bir iyileşme kaydedilmemiştir (100).

Bjordan ve arkadaşları sitematik bir derlemede kollajen sentezini artırmak için optimal lazer güç yoğunluğunun He-Ne lazeri için 4,5-7,5 J/cm², Ga-Al-Ar lazer uygulaması için 0,45-0,6 J/cm² olduğunu bildirmişlerdir. Ancak analjezik amaçlı minimal etkin doz belirlenmemiştir (82).

Tüm bu araştırmalar göstermektedir ki lazer tedavisinin ağrı üzerindeki farklı etkileri lazerin dalga boyu, tedavi süresi, uygulanan güç yoğunluğu ve tedavi sayısı ile ilişkili olabilir fakat henüz belirlenmiş optimal doz ve tedavi şeması yoktur.

Bizim çalışmamızda aktif ve plasebo DDLT alan gruplarda dizde istirahat ağrısı parametresi (VAS) açısından tedavi öncesine göre tedavi bitiminde, 1. ay kontrolde ve 3. ay kontrolde ağrıda anlamlı azalma saptanmakla birlikte her iki grup içi farklar karşılaştırıldığında aktif lazer tedavisi grubundaki azalma plasebo lazer grubuna göre daha belirgin olmuştur.

Bizim çalışmamızda aktif ve plasebo DDLT alan gruplarda hareketle diz ağrısı parametresi (VAS) açısından tedavi öncesine göre tedavi bitiminde, 1. ay ve 3. ay kontrolde ağrıda anlamlı azalma saptanmakla birlikte her iki grup içi farklar karşılaştırıldığında aktif lazer tedavisi grubundaki azalma plasebo lazer grubuna göre daha belirgin olmuştur.

Bizim çalışmamızda aktif ve plasebo DDLT alan gruplarda hastaya göre hastalık şiddeti parametresi (VAS) açısından tedavi öncesine göre tedavi bitiminde, 1.ay kontrolde ve 3.ay kontrolde ağrıda anlamlı azalma saptanmakla birlikte her iki grup içi farklar karşılaştırıldığında aktif lazer tedavisi grubundaki azalma plasebo lazer grubuna göre daha belirgin olmuştur.

Çalışmamızda aktif ve plasebo lazer tedavisi gruplarında patella çevresi ölçüm değerleri tedavi öncesi ile kıyaslandığında tedavi sonu, 1. ay ve 3.ay değerlendirilmesinde aktif lazer tedavisi grubunda anlamlı farklılık saptanmıştır. Her iki grup içi değişimler karşılaştırıldığında gruplar arası tedavi sonrası, 1. ay ve 3.ay kontrollerinde aktif lazer tedavisi grubundaki azalma plasebo lazer grubuna göre daha belirgin olmuştur.

Çalışmamızda 15 metre yürüme zamanı ortalamaları her iki grupta tedavi öncesine göre tedavi sonrası, 1. ay ve 3. ay kontrollerde anlamlı gelişme gösterirken grup içi değişimler karşılaştırıldığında ise aktif lazer grubu lehine daha anlamlı bulunmuştur.

Çalışmamızda ağrısız yürüme mesafesi parametresi her iki grupta tedavi öncesine göre tedavi sonrası, 1. ay ve 3. ay kontrollerde anlamlı gelişme gösterirken grup içi değişimler karşılaştırıldığında ise aktif lazer grubu lehine daha anlamlı bulunmuştur.

Çalışmamızda SF-36 fiziksel fonksiyon skorları açısından her iki grupta tedavi öncesine göre TS, 1.ay ve 3.ay kontrollerinde olumlu değişiklikler saptanmakla

birlikte grup içi değişimler karşılaştırıldığında aktif tedavi grubundaki değişim daha anlamlıdır. SF-36 fiziksel rol skorları değerlendirildiğinde tedavi öncesine göre TS, 1. ay ve 3. ay kontrollerde grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı değişim saptanmamıştır. SF-36 ağrı skoru açısından her iki grupta da tedavi öncesine göre değerlendirildiğinde olumlu gelişmeler saptanırken grup içi farklar karşılaştırıldığında aktif lazer grubunda daha anlamlı düzelme saptanmıştır. SF-36 genel sağlık skoru açısından her iki grupta da tedavi öncesine göre değerlendirildiğinde olumlu gelişmeler saptanırken grup içi farklar karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır. SF-36 vitalite skoru açısından her iki grupta da tedavi öncesine göre ve grup içi farklar karşılaştırıldığında anlamlı değişiklik saptanmamıştır. SF-36 sosyal fonksiyon skoru açısından her iki grupta da tedavi öncesine göre anlamlı gelişme saptanırken, grup içi farklar karşılaştırıldığında 1. ve 3. ay skorlarında aktif lazer grubun lehine daha anlamlı düzelme saptanmamıştır. SF-36 emosyonel rol skoru açısından her iki grupta da tedavi öncesine göre ve grup içi farklar karşılaştırıldığında anlamlı değişiklik saptanmamıştır. SF-36 mental sağlık skoru açısından her iki grupta da tedavi öncesine göre ve grup içi farklar karşılaştırıldığında anlamlı değişiklik saptanmamıştır.

Çalışmamızda Lequesne OA indeksi her iki tedavi grubunda tedavi öncesine göre TS, 1.ay ve 3.ay kontrollerde anlamlı gelişme saptanırken grup içi değişimler karşılaştırıldığında ise aktif lazer grubundaki değişim daha anlamlı bulundu.

SONUÇ

Diz OA'de düşük doz lazer tedavisinin etkinliğini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmaya Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A.D. polikliniğine başvuran, ACR kriterlerine göre 'Primer Diz Osteoartriti' tanısı konan Kellgreen – Lawrence evre 2 - 3 olan hastalar dahil edildi. Çalışma prospektif, randomize, çift kör tasarlandı. Hastalar randomize olarak 2 gruba ayrıldı. Grup 1: Aktif lazer tedavisi alacak grup. Grup 2: Plasebo lazer tedavisi alacak grup. Hastalara 2 hafta (haftada 5 gün toplam 10 seans) süre ile aynı sağlık teknisyeni tarafından aktif / plasebo lazer tedavileri uygulandı.

Hastaların toplam 3 ay takip edildikleri çalışmada diz OA'li hastalarda DDLT uygulamasının ağrı ve fonksiyonel skalalar üzerine klinik olarak çok anlamlı oranda olmasa da istatistiksel anlamda etkin ve güvenilir bir yöntem olduğu düşünüldü.

Çalışmamızda lazer tedavisi ile istirahat ve hareketle diz ağrısı, hastaya göre hastalık şiddeti (VAS), 15 metre yürüme zamanı (sn), ağrısız yürüme mesafesi, WOMAC ağrı, sertlik ve fonksiyon, Lequesne, SF-36 fiziksel fonksiyon ve sosyal fonksiyon, patella çevre ölçümü, aktif EHA ölçümü parametrelerinde olumlu düzeltilmeler saptanmıştır. Pasif EHA ölçümü, SF-36 - mental sağlık, FR, vitalite ve emosyonel rol parametrelerinde plasebo lazer grubuna göre anlamlı değişiklik saptanmamıştır.

DDLT kas iskelet sistemine bağlı ağrıda uzun yıllardır kullanılan bir yöntem olmasına rağmen, diz OA olan hastalarda kullanımı ve etkinliği ile ilgili yapılmış kontrollü çalışma sayısı oldukça azdır. Yapılmış çalışmalarda ise tedavi süresi, uygulanan güç yoğunluğu ve uygulama şekilleri standart olmayıp tedavi sonuçları da farklılık göstermektedir. Bununla birlikte uygulamanın diz OA'da tedavi önceliğini belirlemek amacıyla daha fazla hastayı kapsayan DDLT'nin uzun dönem etkilerini de ortaya çıkaran daha uzun süreli, ek çalışmalara gereksinim olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Paul E, Di Cesare, Steven B. Abramson. Pathogenesis of Osteoarthritis. Ruddy S, Harris ED, Sledge CB (Ed): Kelley's Textbook of Rheumatology. Philadelphia 2001: Volume: 2, 1493-1499
2. Oliveria SA, Felson DT, Reed JI/Incidence of symptomatic hand, hip and knee Osteoarthritis among patient in a health maintenance organization. 1995;38;1134-1141
3. Kalman DA, Wigley FM, Scott Jr WW. The longitudinal course of hand osteoarthritis in a male population. Arthritis Rheum 1990;33(9);1323-1332
4. Cooper C, Snow S, Mc Alinton T. Risk factors for the incidence and progression radiographic knee osteoarthritis. Arthritis Rheum 2000;43(5);1995-1000
5. Bellamy N, Klippel JH, Hochberg MC. Clinical Assessment in Osteoarthritis. Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME (eds). Rheumatology 2003 3rd edition: Vol 2, 1847–1853.
6. Prof.Dr.Merih saridogan, Dr. Tirage Tuncer. Osteoartrit Epidemiyolojisi ve Risk faktorleri Tanidan Tedaviye Osteoartrit 2007;bolum 2;10-16
7. M.Bлагоjevic.Risk Factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults:a sistemetic review and meta analysisi. Osteoarthritis and Cartilage 2010 (18);24-33
8. Felson DT, Naimark A. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum 1987;30:914-918
9. Kaçar C, Gilgil E. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. Rheumatol Int 2005;25:201-204
10. Reyhan Çeliker Kalça ve diz Osteoartriti tedavisinde güncel kılavuzlar Hacettepe Tıp Dergisi 2008;39:36-44
11. Karataş M. Osteoartrit Rehabilitasyonu. Karaaslan Y, editör. Osteoartrit. Ankara: MD Yayıncılık; 2000, 194–207.
12. Prof.Dr.Berrin Durmaz. Osteoartritte Fizik Tedavi Tanidan Tedaviye Osteoartrit 2007;bolum 280-281
13. Snell RS. Klinik Anatomi. Yıldırım M (ed.), 5. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 1998, 217– 221.
14. Benedek TG A History of The understanding of cartilage. Osteoarthritis and cartilage 2006;14:203-209

- 15.** Prof.Dr.Tunay sarpel.Eklem Kıkırdağı ve Osteoartrit Tanidan Tedaviye Osteoartrit 2007;bolum4;29-33
- 16.** Bullough PG. Pathology of osteoarthritis. In: Muscovitz RW, Howell DS, Goldberg VM, Mankin HJ, (eds). Osteoarthritis: diagnosis and medical surgical managament. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company;1992: 39–71.
- 17.** Tüzün F. Hareket Sistemi Hastalıkları, Nobel Tıp Kitabevleri, 1997; 235–241.
- 18.** R.F. Loeser Aging and osteoarthritis:The role ofchondrocyte senescence and aging changes in the cartilage matrix. Osteoarthritis and Cartilage 2009;17:971-979
- 19.** Spector TD Incidence and progresion of osteoarthritis in women with unilateral knee disease in the general population:the effect of obezity.Ann Rheum Dis.1994;53(9):565-568
- 20.** Felson DT, Naimark A. Weight loss reduces the risc for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Osteoarthritis Study. Ann Intern Med 1992;116(7):535-539
- 21.** Sharma L,The role of kneee alignment in disease progresion and functional decline in the osteoarthritis.JAMA.2001;286(2):188-195
- 22.** Karaaslan Y. Osteoartrit. MD Yayıncılık, Ankara, 2000;33–38
- 23.** Dennisson E, Cooper C. Osteoarthritis: Epidemiology and classification. In: 83 Rheumatology, Mosby, 2003; 115-118.
- 24.** Gullahorn L, Lippiello L. Smoking and osteoarthritis: differential effect of nicotine on human chondrocyte glycosaminoglycan and collagen synthesis. Osteoarthritis Cartilage 1998; 13;117-122.
- 25.** Dr.Deniz Evcik.Osteoartrit Etyopatogenezi Tanidan Tedaviye Osteoartrit 2007;bolum7;51-67
- 26.** Tuna N (Ed.). Elektroterapi, 2. baskı. Nobel Tıp Kitabevi 2001, 45-49
- 27.** Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, Christy W, Cooke TD, Greenwald R, Hochberg M, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Commitee of the American Rheumatism Association. Arthritis Rheum 1986; 29: 1039-49
- 28.** Peat G et al, Clinical classification Criteria for knee OA:Performance in the general population and primary care. Ann Rheum dis 2006;65:1363-1367
- 29.** Prof.Dr.Yeşim Gökçe Kutsal, Murat Kara. Diz Osteoartriti Tanidan Tedaviye Osteoartrit 2007;bolum17;143-160

- 30.** W.E. Van Spil et al, Serum and urinary biochemical markers for knee and hip osteoarthritis: a systematic review applying the consensus BIPED criteria. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2010 ;1-8
- 31.** Kellgren JH, Lawrence JS. Atlas of standard radiographs of arthritis. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1998; 178-181
- 32.** Chaisson CE, Gale DR, Kazis L, Skinner K. Detecting radiographic knee osteoarthritis: what combination of views is optimal? *Rheumatology* 2000; 39:1218-1221.
- 33.** Kellgren JH, Lawrence JS, Radiological assessment of osteoarthrosis, *Ann Rheum Dis*, 1957;16:494-502.
- 34.** Reyhan Çeliker. Kalça ve diz osteoartriti tedavisinde güncel kılavuzlar. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2008;39:36-44
- 35.** Dawson J, Linsell L, Zondervan K, et al. Epidemiology of hip and knee pain and its impact on overall health status in older adults. *Rheumatology* 2004; 43:497-504
- 36.** Scott DL. Guidelines for the diagnosis, investigation and management of osteoarthritis of the hip and knee. *J R Coll Physicians Lond* 1993;27:391-6.
[Abstract]
- 37.** Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, MC Bruce, Dieppe PA, Griffin RW, et al. Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part I. Osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum* 1995;38:1541-6
- 38.** Pendleton A, Arden N, Dougados M, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, et al. EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the standing committee for international clinical studies including therapeutic trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2000;59:936-44.
- 39.** Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, 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). *Ann Rheum Dis* 2003;62:1145-55
- 40.** Zhang W, Doherty M, Arden N, Bannwarth B, Bijlsma J, Gunther KP, et al. EULAR evidence based recommendations for the management of hip osteoarthritis: report of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2005;64:669-81.

- 41.** Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part I: Critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis Cartilage* 2007;15:981-1000.
- 42.** Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage* 2008;16:137-62.
- 43.** Altman RD, Hochberg MC, Moskowitz RW, Schnitzer TJ. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. *Arthritis Rheum* 2000;43:1905-15.
- 44.** Moore RA, Derry S, McQuay HJ. Cyclo-oxygenase-2 selective inhibitors and nonsteroidal anti-inflammatory drugs: balancing gastrointestinal and cardiovascular risk. *BMC Musculoskelet Disord* 2007;8:73.
- 45.** Chen LC, Ashcroft DM. Risk of myocardial infarction associated with selective COX-2 inhibitors: meta-analysis of randomised controlled trials. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2007;16:762-72.
- 46.** Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, MC Bruce, Dieppe PA, Griffin RW, et al. Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part I. Osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum* 1995;38:1541-6.
- 47.** Levendoğlu F, Sally A, Uğurlu H. Semptomatik diz osteoartriti olan hastaların klinik ve psikososyal özelliklerinin dizabilite ile olan ilişkileri. *Romatizma*, 2004;19(2):111-116.
- 48.** Gallagher EJ, Liebman M, Bijur PE. Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on a visual analog scale, *European Journal of Pain*, 2001;38(6):633- 638.
- 49.** Christensen R, Astrup A, Bliddal H. Weight loss: the treatment choice for knee osteoarthritis? A randomized trial. *Osteoarthritis Cartilage* 2005; 13: 20-27
- 50.** Bradley JD, Brandt KD, Katz BP, Kalasinski LA, Ryan SI. Treatment of knee osteoarthritis: relationship of clinical features of joint inflammation to the response to a nonsteroidal anti-inflammatory drug or pure analgesic. *J Rheumatol* 1992;19:1950-1954
- 51.** Prf.Dr.Berrin Durmaz. Osteoartritte fizik tedavii ajanlarının ullanımı.Tanıdan Tedaviye Osteoartrit 2008;28:276-280

- 52.** Akgün K. Lazer İn. Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. Ed: Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K. Nobel Tıp Kitabevleri, 2002, 73–81.
- 53.** Aydoğanveark, Primer Diz Osteoartritinde Lazer Tedavisinin Etkinliği Uzmanlık Tezi. İstanbul 2009. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
- 54.** Karabulut İÇ. Subakromiyal Sıkışma Sendromunun Tedavisinde Lazer ve Ultrason. Uzmanlık Tezi. İstanbul 1999, İstanbul 70. Yıl Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi.
- 55.** Siebert et al, What is the efficacy of soft and mid lasers in therapy of tendinopathies. Archives of Orthopedic and Traumatic Surgery. 1987;106:358-363
- 56.** Gum SL et al, Combined Ultrasound, Electrical Stimulasyon, laser Promote Collagen Synthesis with Moderate changes in tendon biomarkers. American Journal of Physical medicine and rehabilitation. 1997;76(4):288-296
- 57.** Low J & Reed A. Electrotherapy Explained Principles and practice. Butterworth Heinemann, 3rd edition, London, 2000, 338-41.
- 58.** Davis GC, Pain management in the older adult with rheumatoid arthritis or osteoarthritis. Arthritis care Res. 1990;3:127-131
- 59.** Brosseau L et al. Thermotherapy for treatment of osteoarthritis. Cochrane Syst Rev 2003;(4):CD004522
- 60.** Nicholas JJ. Physical modalities in rheumatological rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil. 1994;75:994-1001
- 61.** Ahern M et al. Clinical and physiological effects of hydrotherapy in rheumatoid diseases. Clin Rehabil. 1995;9:204-212
- 62.** Szucs I et al. Double blind trial on the effectiveness of the Puspoklanady thermal water on arthritis of the knee joint. J R Soc Health. 1989;109:7-9
- 63.** Kenyon LM. Pharmacotherapy and Osteoarthritis. Baillieres Clin Rheumatol. 1997;11:749-768
- 64.** Klaber Moffett JA et al. A placebo controlled double blind trial to evaluate the effectiveness of pulsed short wave therapy for osteoarthritic hip and knee pain. Pain 1996;67:121-127
- 65.** Callagan MJ et al. An evaluation of pulsed shortwave on knee osteoarthritis using radioleucoscintigraphy: a randomised, double blind, controlled trial Joint Bone Spine 2005;72:150-155

- 66.** Jan MH et al. Effects of repetitive shortwave diathermy for reducing synovitis in patients with knee osteoarthritis: an ultrasonographic study *Phys Ther* 2006; Feb;86(2):236-44.
- 67.** Falconer J et al. Therapeutic ultrasound in the treatment of musculoskeletal conditions. *Arthritis Care Res* 1990;3:85-91
- 68.** Gam AN et al. Ultrasound Therapy in musculoskeletal disorders; a metaanalysis. *Pain*.1995;63:85-91
- 69.** Welch V et al. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst rev* 2001;(3):CD003132
- 70.** Huang M-H et al. Use of ultrasound to increase effectiveness of isokinetic exercise for knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1545-51
- 71.** Osiri M et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation for knee osteoarthritis. *Cochrane database Systemic Rev*.2000;(4):CD002823
- 72.** Paker N et al. Comparison of the therapeutic efficacy of TENS versus intraartiküler hyalüronic asit enjection in patient with knee osteoarthritis:a prospective randomized study. *Adv Ther*.2006;23(2):342-353
- 73.** Gur A et al. Efficacy of low power laser therapy in fibromyalgia:A single blind, placebo controlled trial. *Lasers Med Sci* 2002;17:57-61
- 74.** Gur A et al. Efficacy of low power laser therapy and exercise on pain and functions in chronic low back pain. *Lasers Surg Med* 2003;32(3):233-238
- 75.** Krasheninnikoff M et al. No effect of power laser in lateral epicondylitis. *Scand J Rheumatol* 1994;23(5):260-263
- 76.** Mulcahy D et al. A prospective double blind trial of its use in an orthopaedic population. *Injury* 1995;26(5):315-317
- 77.** Marks R et al. Clinical efficacy of low power laser therapy in osteoarthritis. *Physiother Res Int* 1999;4(2):141-157
- 78.** Gur A et al. 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*.2003;33:330-338
- 79.** Brosseau L et al. Randomized Controlled Trial on low level laser therapy (LLLT) in the treatment of osteoarthritis of the hand. *Lasers Surg Med*.2005;36:210-219
- 80.** Özdemir F et al. The clinical efficacy of low power laser therapy on pain and function in cervical OA. *Clin Rheumatol*.2001;20:181-1881.

- 81.** Brosseau L et al. Low level laser therapy (Classes 1,2,3) for treating osteoarthritis. Cochrane database of sys rev 2005;4:CD002049
- 82.** Bjordal JM et al. A systematic review of low level laser therapy with location specific doses for pain from joint disorders. Aust J Physiother 2003;49:107-116
- 83.** Deyle GD et al. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee: a randomized, controlled trial. Ann Intern Med. 2000;132:173-181
- 84.** Bennell KL et al. Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomized, double blind, placebo controlled trial. Ann Rheum Dis 2005;64:906-912
- 85.** Prof. Dr. Nurten Eskiurt. Osteoartrit tedavisinde nonfarmakolojik yaklaşımlar Tanıdan Tedaviye Osteoartrit 2007; bolum 27; 273-274
- 86.** Roddy E et al. Evidence based recommendations for the role of the hip or knee the MOVE consensus. Eular committee for international clinical studies –Eular rapor, 2006
- 87.** Ettinger WH, Burns R, Messier SP, et al: A randomised trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis. JAMA 1997;227:25–31.
- 88.** Kovar PA, Allegrante WJJ, Dekker J, et al. Supervised fitness walking in patients with osteoarthritis of the knee. Ann Intern Med 1992;116:529–534.
- 89.** Minor MA, Hewett JE, Webel RR, et al. Efficacy of physical conditioning exercise in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. Arthritis Rheum 1989;32: 1396–1405
- 90.** Salter RB. The physiologic basis of continuous passive motion for articular cartilage healing and regeneration. Hand Clin 1994;10(2): 211–219.
- 91.** Hick JE. Exercise in patients with inflammatory arthritis and connective tissue disease. Rheumatic Disease Clin North Am 1990;16(4):845–870.
- 92.** Brandt KD, Heilman DK, Slemenda C, Katz BP, Mazucca SA, et al. Quadriceps strength in women with radiographically progressive osteoarthritis of the knee and those with stable radiographic changes. J Rheumatol 1999;26(11):2431–2437.
- 93.** Yurtkuran M, Kocagil T. TENS, electroacupuncture and ice massage: comparison of treatment for osteoarthritis of the knee. Am J Acupunct 1999; 27(3-4): 133-140
- 94.** Hart DJ, Doyle DV, Spector TD. Association between metabolic factors and knee

osteoarthritis in women: the Chingford Study. J Rheum 1994;22:1118–23.

95. Haara MM, Manninen P, Kroger H, et al. Osteoarthritis of finger joints in Finns aged 30 or over: prevalence, determinants, and association with mortality. Ann Rheum Dis 2003; 62:151–8.

96. Philibin EF, Ries MD, French TS et al. Osteoarthritis as determinant of adverse coronary heart disease risk profile. J Cardiovasc Risk 1996; 3: 529–533.

97. Kokino S, Göksoy T, Arsal G: Poliklinik taramalarda gonartrozun yeri, etkileyen faktörlerin istatistiksel değerlendirilmesi. Cerrahpaşa Tıp Bülteni, 1978;11(4):235–245.

98. Levendoğlu F, Sally A, Uğurlu H. Semptomatik diz osteoartriti olan hastaların klinik ve psikososyal özelliklerinin dizabilite ile olan ilişkileri. Romatizma, 2004;19(2):111-116.

99. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, et al. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. Osteoarthritis Cartilage 2005;13:28– 33.

100. Taşçıoğlu F, Armağan O, TabakY, et al. Low Power Laser Treatment in Patients With Knee Osteoarthritis. Swiss Med Weekly 2004;134:254–258.

101. Stelian J, Gil I, Habet B, et al. Improvement of pain and disability in elderly patients with degenerative osteoarthritis of the treated with narrow band light therapy. J Am Geriatr 1992;40: 23–6.

102. Peker Ö, Küçüktaş F, İğci ve ark. Gonartrozda kesikli ultrason ve kısa dalga tedavilerinin klinik ve sonografik olarak değerlendirilmesi. Ege Fiz. Tıp ve Rehab Dergisi 1995; 3(1): 169– 174.

103. Erdoğan Y. Diz degeneratif osteoartrit tedavisinde fizik tedavi ve rehabilitasyon yöntemlerinin karşılaştırılması. Uzmanlık tezi. Haydarpaşa Numune Hastanesi, İstanbul 1997.

104. Bülow PM, Hensen J, Danneskiold-Samsoe, B. Low power Ga-Al-Ar laser treatment of painful osteoarthritis of the knee. Scandj Rehabil Med 1994;26:155–159.

105. Brosseau L, Welch V, Wells G, et al. Low level laser therapy for treating osteoarthritis. Cochrane database of systematic reviews Oxford, Rheumatology 2007, 149;1-8.

106. Göktepe SA. Laser Tuna N Ed, Elektroterapi. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2001, 55– 161.

- 107.** Lambrechtsen J, Sorensen HG, Frankild S, Ramussen G. Use of thermotherapy: ultrasound and laser by practising physiotherapists; physiotherapists choice of treatment; Odense Sygeus, 1992; 154(21):1478–1481.
- 108.** Yousefi-Nourae R, Schonstein E, Heidari K, et al. Low laser therapy for non specific low back pain. Cochrane Database Systematic Rev 2007;18;2.
- 109.** Stelian J, Gil I, Habot B, et al. Improvement of pain and disability in elderly patients with degenerative osteoarthritis of the treated with narrow band light therapy. J Am Geriatr 1992;40: 23–6
- 110.** Trelles MA, Rigau J, Calderhead RG. Treatment of knee osteoarthritis with an infrared diode laser. ILTA Okinawa Congress. Laser therapy 1990;2;26-31.
- 111.** Dennisson E, Cooper C. Osteoarthritis: Epidemiology and classification. In: Rheumatology, Mosby, 2003; 115-118.
- 112.** Sturmer T, Gunther KP, Brenner H. Obesity, overweight and patterns of osteoarthritis: the Ulm Osteoarthritis Study. J Clin Epidemiol 2000;53:307–13.
- 113.** Yurtkuran M, Alp A, Konur S, Özçakır Ş, Bingöl Ü. Laser Acupuncture in Knee Osteoarthritis. A double blind randomized controlled study. Photomedicine Laser Surg 2007; 25(1):14–20.
- 114.** Hsieh CJ, Philips RB, Adams AH, Pope MH. Functional outcomes of low back pain: comparison of four treatment groups in a randomized controlled trial. Manipulative Physiol Ther 1992;15: 4–9.
- 115.** Saime Ay et al, Is low level laser therapy effective in acute or chronic low back pain, Clinical Rheumatology (2010) 29; 905-910
- 116.** Roberta T. Chow, Systematic Review of the literature of low level laser therapy in the management of neck pain, Lasers in Surgery and Medicine 337:46-52(2005)
- 117.** Marinil et al, Effects of superpulsed low level laser therapy on temporomandibular joint pain, Clin J Pain, 2010, Jul 20
- 118.** Fikackova H et al, Effects of superpulsed low level laser therapy on temporomandibular joint disorders: a placebo controlled study, Photomed Laser Surg 2007 Aug; 25(4):297-303
- 119.** Gür A et al, Efficacy of low power laser therapy in fibromyalgia: a single blind, placebo-controlled trial, Lasers Med Sci 2002;17(1):57-61
- 120.** Stergioulas A et al, Low power laser treatment in patients with frozen shoulder :preliminary results, Photomed laser Surg. 2008 Apr; 26(2):99-105

- 121.** Evcik d et al, Laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. Photomed laser Surg. 2007 Dec; 25 (1):34-9
- 122.** Wood V Tet al, Collagen changes and realignment induced by low level laser therapy and low intensity US in the calcaneal tendon, Lasers surg Med. 2010 Aug; 42 (6): 559-65
- 123.** Hegedus B et al, The effect of low level laser in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Photomed Laser Surg. 2009 Aug; 27(4):577-84
- 124.** Bülow P Metal, Low power Ga-Al-As laser treatment of painful osteoarthritis of the knee. A double blind placebo controlled study, scand J Rehabil Med 1994 sep; 26 (3):155-9
- 125.** Y.S.Lin et al, Effects of helium neon laser on the mucopolysaccharide induction in experimental osteoarthritic cartilage, Osteoarthritis and Cartilage(2006):14,377-383
- 126.** Roddy E, Zhang W, Doherty M, Arden NK, Barlow J, Birrell J, et al. Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee--the MOVE consensus. Rheumatology 2005;44:67-73.
- 127.** Spector TD. Biphosphonates: potential therapeutic agents for disease modification in osteoarthritis. Aging Clin Exp Res 2003;15:413-8.
- 128.** Carbone LD, Nevitt MC, Wildy K, Barrow KD, Haris F, Felson D, et al. The relationship of antiresorptive drug use to structural findings and symptoms of knee osteoarthritis. Arthritis Rheum 2004;50:3516-25.
- 129.** Gro Jamtvedt et al, Physical therapy interventions for patient with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews, Physical therapy 2008;88:123-136
- 130.** Quality Of Life Instruments Database. Eriþim: <http://www.qolid.org>.
- 131.** Bellamy N. Principles of outcome assessment. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH, eds. Rheumatology. Toronto: Mosby, 2003:21-30.
- 132.** Van Riel PLCM, van Gestel AM, Welsing PMJ. Evaluation and outcome of the patient with established rheumatoid arthritis. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH, eds. Rheumatology. Toronto: Mosby, 2003:893-905.
- 133.** Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fisek G ve ark. Kısa Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. ilaçve Tedavi Dergisi 1999; 12:102-106.

- 134.** Weinberger M, Tierney WM, Booher P, Katz BP. Can the provision of information to patients with osteoarthritis improve functional status? A randomized, controlled trial. *Arthritis Rheum* 1989;32:1577e83
- 135.** Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. *J Rheumatol* 2001;28:156e64.
- 136.** Deyle GD, Henderson NE, Matekel RL, Ryder MG, Garber MB, Allison SC. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2000;132:173e81.
- 137.** Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, Ryder MG, Stang JM, Gohdes DD, et al. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. *Phys Ther* 2005;85:1301e17
- 138.** Christensen R, Astrup A, Bliddal H. Weight loss: the treatment of choice for knee osteoarthritis? A randomized trial. *Osteoarthritis Cartilage* 2005;13:20e7.
- 139.** Messier SP, Loeser RF, Miller GD, Morgan TM, Rejeski WJ, Sevick MA, et al. Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis: the arthritis, diet, and activity promotion trial. *Arthritis Rheum* 2004;50:1501e10.
- 140.** 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. *Ann Rheum Dis* 2007;66:433e9
- 141.** Brouwer RW, Jakma TS, Verhagen AP, Verhaar JA, Bierma-Zeinstra SM. Braces and orthoses for treating osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* Jan 2005;25(1):CD004020.
- 142.** Kirkley A, Webster-Bogaert S, Litchfield R, Amendola A, Mac Donald A, McCalden R, et al. The effect of bracing on varus gonarthrosis. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:539e48.
- 143.** Ogata K, Yasunaga M, Nomiya H. The effect of wedged insoles on the thrust of osteoarthritic knees. *Int Orthop* 1997;21:308e12.
- 144.** Sasaki T, Yasuda K. Clinical evaluation of the treatment of osteoarthritic knees using a newly designed wedged insole. *Clin Orthop Relat Res* 1987;221:181e7.
- 145.** Keating EM, Faris PM, Ritter MA, Kane J. Use of lateral heel and sole wedges in the treatment of medial osteoarthritis of the knee. *Orthop Rev* 1993;22:921e4.

- 146.**Maillefert JF, Hudry C, Baron G, Kieffert P, Bourgeois P, Lechevalier D,et al. Laterally elevated wedged insoles in the treatment of medial knee osteoarthritis: a prospective randomized controlled study.Osteoarthritis Cartilage 2001;9:738e45.
- 147.** Pham T, Maillefert JF, Hudry C, Kieffert P, Bourgeois P, Lechevalier D,et al. Laterally elevated wedged insoles in the treatment of medial knee osteoarthritis. A two-year prospective