

Research Article / Araştırma Makalesi

Diz Osteoartritli Hastalarda Yüksek Yoğunluklu Lazer Terapisinin Ağrı, Fonksiyonellik ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi

Effect of High Intensity Laser Therapy on Pain, Functionality and Quality of Life in Patients with Knee Osteoarthritis

Yusuf URFALIOĞLU¹, Devrim TARAKCI², Ayşe Büşra ERTEN^{*3}, Zübeyir SARI⁴

¹İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, İstanbul, Türkiye

³İstanbul Sağlık ve Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi Programı, İstanbul, Türkiye

⁴Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Osteoartrit; yaşlanmayla birlikte sık görülen dejeneratif hastalıklardan biridir. Bu çalışmanın amacı, diz osteoartritli bireylerde konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen yüksek yoğunluklu lazer terapisinin ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan diz osteoartrit tanılı 50 hasta dahil edildi. Olgular kontrol ve çalışma olmak üzere iki gruba randomize edildi. Kontrol grubuna (n=25) konvansiyonel fizyoterapi (hotpack, ultrason, TENS, vakum enterferansiyel akım, egzersiz); çalışma grubuna (n=25) konvansiyonel fizyoterapi ve yüksek yoğunluklu lazer terapisi uygulandı. Her iki grupta 3 hafta boyunca, haftada 5 seans tedavi aldı. Olgular tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez değerlendirildi. Bu kapsamda ağrı eşiği ölçümü için ‘algometre’, kas kuvveti için ‘myometre’, eklem hareket açıklığı için ‘gonyometre’, yaşam kalitesi için ‘Kısa Form 36 (SF-36)’ ve fonksiyonellik için ‘Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit (WOMAC) İndeksi’ kullanıldı. Tedavi sonrası her iki grubun da ölçülen tüm parametrelerinde anlamlı iyileşme olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Gruplar arası karşılaştırmada ise anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Uygulanan tedavi yöntemlerinden iki grup da fayda görmüş olmakla birlikte, konvansiyonel tedaviye eklenen yüksek yoğunluklu lazerin ek bir avantaj sağlamadığı belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Diz osteoartriti, egzersiz, fizyoterapi, lazer terapi, rehabilitasyon.

ABSTRACT

Osteoarthritis is one of the common degenerative diseases associated with aging. The aim of this study is to investigate the effects of high-intensity laser therapy added to a conventional physiotherapy program on pain, functionality and quality of life in individuals with knee osteoarthritis. Fifty patients diagnosed with knee osteoarthritis who met the inclusion criteria were enrolled in the study. The patients were randomized into two groups: a control group and a study group. The control group (n=25) received conventional physiotherapy (hotpack, ultrasound, tens, vacuum interference current, exercise), while the study group (n=25) received both conventional

physiotherapy and high-intensity laser therapy. Both groups underwent treatment for 3 weeks, with 5 sessions per week. The cases were evaluated twice, before and after treatment. In this context, 'algometer' was used for pain threshold measurement, 'myometer' for muscle strength, 'goniometer' for joint range of motion, 'Short Form 36 (SF-36)' for quality of life and 'Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC) Index' for functionality. After treatment, a significant improvement was observed in all measured parameters in both groups ($p<0.05$). No significant difference was found in the comparison between the groups ($p>0.05$). Although both groups benefited from the applied treatment methods, the addition of high-intensity laser therapy to conventional treatment did not provide any additional advantage.

Keywords: Knee osteoarthritis, exercise, physiotherapy, laser therapy, rehabilitation.

1. Giriş

Osteoartrit; kırıkda kayı ve subkondral kemik değışiklikleri ile karakterize, yaygın ve dejeneratif bir eklem hastalığıdır (1). En sık olarak diz eklemi etkilenmektedir. Yapılan çalışmalarda, diz osteoartrit prevalansı 50 yaş üzerindeki bireylerde %30 oranında rapor edilmiştir (2). Diz osteoartritli bireylerde fonksiyonel kapasitede azalma, eklem sertliği, hassasiyet, kaslarda güçsüzlük, ağrı ve hareket kısıtlılığı gibi semptomlar sıklıkla gözlemlenmektedir. Hastalık; özellikle hareketle artan ağrı, tutukluk ve instabilite nedeniyle fiziksel engelliliğe yol açmakta, dolayısıyla yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltmaktadır (2-4). Bu bağlamda, osteoartrit tedavisinin etkinliği büyük önem taşımaktadır. Tedavi protokolünün belirlenmesinde hastanın semptomları ve klinik değerlendirmesine bağlı olarak konservatif veya cerrahi seçenekler tercih edilebilir. Konservatif tedavi seçenekleri arasında fizyoterapi modaliteleri, egzersiz tedavisi, oral ve topikal ajanlar, intraartiküler enjeksiyonlar ve ortez kullanımı yer alır (5).

Osteoartrit tedavisinde sıklıkla tercih edilen fizyoterapi yöntemleri arasında egzersiz yaklaşımları, mobilizasyon teknikleri, bantlama, düşük yoğunluklu lazer terapisi (DYLT), ultrason, magnetoterapi, vakum enterferansiyel akım ve transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) gibi modaliteler bulunmaktadır. Bu tedavi yöntemlerinin temel amacı, hastalığın ilerlemesini yavaşlatmak, ağrı ve eklem sertliğini azaltmak, eklem hareket açıklığını sağlamak, kısıtlılığı ortadan kaldırmak, kas kuvvetini artırmak, eklem binen yükü azaltmak, travmatik durumları önlemek ve yaşam kalitesini artırmaktır (5,6). Literatürde, osteoartrit rehabilitasyonunda fizyoterapi ajanlarının ve egzersiz uygulamalarının ağrıyı azalttığı ve fonksiyonel iyileşmeye katkı sağladığına ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır (6-8).

Son yıllarda alternatif bir tedavi modalitesi olarak yüksek yoğunluklu lazer terapisi (YYLT) literatürde daha fazla yer bulmaya başlamıştır (9-11). YYLT, derin dokulara etkili şekilde ulaşarak fotokimyasal bir etki yaratır. Bu etki sayesinde hücre metabolizması aktive olur ve ağrı uyarılarının iletimi yavaşlayarak hızlı bir rahatlama sağlanır (12).

YYLT'nin DYLT'ye göre avantajı, daha derin dokulara ulaşabilmesidir (13). YYLT lokal kan dolaşımını artırarak doku rejenerasyonunu sağlar, ağrı ve ödemi azaltır. Osteoartritli bireylerde yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin düşük yoğunluklu lazer tedavisinden daha etkili olduğu gösterilmiştir (13, 14). Ayrıca YYLT'nin ağrıyı ve eklem sertliğini azaltması, fonksiyonelliği artırması ve femoral kıkırdak kalınlığında artış sağlaması gibi etkileri literatürde rapor edilmiştir (9-15).

YYLT, karpal tünel sendromu, adhesiv kapsülit, plantar fasiit, lateral epikondilit, diskopati, impingement sendromu gibi çeşitli hastalıkların rehabilitasyonunda da kullanılmaktadır.

Ancak diğer fizyoterapi modaliteleri ile karşılaştırıldığında üstünlükleri veya eksiklikleri konusunda literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Bir derleme çalışmasında, diz osteoartritli bireylerde lazer terapisi ile yapılan tedavilerde en az bir parametrede iyileşme sağlandığı ancak çalışmalardaki farklı sonuçların uygulama yöntemleri ve lazerin özelliklerindeki farklılıklardan kaynaklandığı belirtilmiştir (16). Bununla birlikte, diz osteoartrit tedavisinde YYLT'nin etkinliğine dair optimal uygulama dozu ve tedavi şeması konusunda kesin bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu noktada, son yıllarda popülerleşen bu tedavi yönteminin etkinliği üzerine yapılan çalışmaların sonuçları tartışmalıdır. Çalışmamızın amacı, diz osteoartritli bireylerde konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen YYLT'nin; ağrı, kas kuvveti, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu doğrultuda, yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin konvansiyonel tedaviye eklenmesiyle birlikte söz konusu parametrelerde anlamlı bir iyileşme sağlayacağı öngörülmektedir.

2. Gereç ve Yöntem

2.1. Katılımcılar

15.04.2018 – 15.12.2018 tarihleri arasında İstanbul Özel Cadde Tıp Merkezi'nde sağlık kurulu raporu ile diz osteoartriti tanılması yapılan ve dahil edilme kriterlerini karşılayan olgular çalışmaya alındı. Çalışma gönüllülük esasına göre yürütüldü ve hastalardan herhangi bir ücret alınmadı. Dahil edilme kriterleri şu şekildeydi: 18-75 yaş aralığında, Kellgren-Lawrence sınıflandırmasına göre evre 2–3 diz osteoartrit tanılı ve çalışmaya katılmaya gönüllü olmak. Bilişsel düzeyi iyi olmayan, psikiyatrik problemi olan, tedaviye engel kardiyak, nörolojik ve ortopedik rahatsızlığı olan bireyler ise çalışma dışı bırakıldı.

2.2. Çalışma Dizaynı

Çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 28.03.2018 tarihli, 10840098-604.01.01-E.10358 sayılı dosya numarası ile onaylandı. Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak yürütüldü. Çalışmanın başlangıcında tüm olgulara çalışma hakkında yazılı ve sözlü bilgilendirme yapıldı. Olguların çalışmaya katılmayı kabul ettiklerine dair bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatıldı. Katılımcıların demografik özellikleri kaydedildi. Çalışmaya dahil edilen olguların randomizer.org sitesi aracılığıyla basit randomizasyon yöntemi kullanılarak çalışma ve kontrol grubu şeklinde 2 gruba dağılımları sağlandı. Her bir katılımcı, geliş sırasına göre sırasıyla sa-yılarla eşleştirildi ve her grup için eşit sayıda katılımcı seçildi. Randomizasyon işlemi, grubun oluşumunu etkileyebilecek herhangi bir sistematik yanlılık riskini ortadan kaldırmak amacıyla, tamamen rastgele bir şekilde yapıldı. Kontrol grubuna konvansiyonel fizyoterapi çalışma grubuna ise konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak YYLT uygulandı.

2.3. Değerlendirmeler

Tüm katılımcıların tedavi programı öncesi ve sonrasında olmak üzere iki kez değerlendirilmeleri yapıldı. Bu bağlamda katılımcıların diz fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklıkları, ağrı eşiği, diz fleksör ve diz ekstansör kas kuvvetleri, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi ölçümleri alındı.

2.3.1. Eklem hareket açıklığı

Diz fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığı standart gonyometre ile değerlendirildi. Fleksiyon ölçümü yüzüstü yatış pozisyonunda, ekstansiyon ölçümü ise oturma pozisyonunda gerçekleştirildi. Ölçüm her hasta için üç tekrar yapılarak ortalama değer derece cinsinden kaydedildi (17).

2.3.2. Ağrı eşiği

Basınç ağrı eşiği dijital algometre (JTECH Medical – Algometer Commander-USA) cihazı ile değerlendirildi. Ağrı eşiği ölçümleri patellanın mediali, laterali ve süperioru olmak üzere üç noktadan alındı. Ölçülen değerler Newton cinsinden kaydedildi (18).

2.3.3. Kas kuvveti

Olguların diz fleksör ve ekstansör kas kuvveti myometre (JTECH Medical – Commander Powertrack, USA) cihazı ile değerlendirildi. Diz fleksör kas kuvveti ölçümü

yüzüstü yatış pozisyonunda, diz ekstansör kas kuvveti ölçümü oturma pozisyonunda yapıldı. Ölçümler 5 saniye dinlenme araları verilerek 3 kez tekrarlandı ve ortalama değer kaydedildi. Hareket sırasında 5 saniye direnç uygulandı (19). Ölçümler esnasında hastanın destek almamasına ve hareketin kompanse olmamasına dikkat edildi.

2.3.4. Fonksiyonellik

Olguların fonksiyonellik durumları Western Ontario McMaster Üniversiteleri Osteoartrit (WOMAC) İndeksi ile değerlendirildi. Bu indeks osteoartrite özgü geliştirilmiş olup Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (20). İndeks; tutukluk, ağrı ve fiziksel fonksiyonları değerlendiren üç başlıktan oluşmaktadır. Tutukluk için 2 soru, ağrı için 5 soru ve fiziksel fonksiyon için 17 soru olmak üzere toplam 24 soru içermektedir. Her bir soru için 0 (hiç) ile 4 (çok fazla) arasında bir puanlama yapılır. Toplam puan üç alt parametrenin puanlarının toplanmasıyla elde edilir (20).

2.3.5. Yaşam kalitesi

Kişilerin yaşam kalitesi değerlendirmeleri Short Form 36 (SF-36) anketi ile yapıldı. Anket toplamda 36 maddeden oluşmaktadır. Genel sağlık, mental sağlık, ağrı, fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, zindelik, emosyonel rol kısıtlılıkları, fiziksel rol kısıtlılıkları olmak üzere sekiz alt parametresi vardır. Bunlar 0 ile 100 arasında puanlanmakta ve puanın artması yaşam kalitesinin arttığını göstermektedir (21).

2.4. Müdahale

Çalışmamızda tüm katılımcılara 3 hafta boyunca, haftada 5 gün olmak üzere toplamda 15 seans tedavi programı uygulandı. Kontrol grubuna konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programı, çalışma grubuna ise konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programı + YYLT uygulandı. Konvansiyonel fizyoterapi programı kapsamında; hotpack, tens, ultrason, vakum enterferansiyel akım ve egzersiz uygulamaları yapıldı. Her bir seans 60 dakika sürdü.

Hotpack: Olguların diz bölgesine ortalama 75 °C'lik kazan içerisinde bekletilen sıcak paketler ile 15 dakika boyunca yüzeysel sıcak uygulama yapıldı. Yanık oluşturmaması adına paketler kalın havlulara sarılarak çıplak diz üzerine konuldu (22).

TENS: TENS uygulaması, Sportx32 (Sport, China) cihazı ve 4 adet yapışkanlı elektrot kullanılarak yapıldı. Diz çevresine 20 dakika boyunca konvansiyonel TENS modu ile uygulama gerçekleştirildi. Konvansiyonel modda, frekans 80-100 Hz aralığında ayarlandı ve akım miktarı hastanın rahatsızlık duymadığı seviyeye kadar arttırıldı (22).

Terapötik ultrason: Uygulama diz çevresine Enraf Nonius marka Sonopuls 692 model kombine cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. Patella çevresine 5 dakika boyunca 1 MHz, 1.5 W/cm² şiddetinde, %50 kesikli modda ultrason uygulaması yapıldı (22).

Vakum enterferansiyel akım: Vakum enterferansiyel akım uygulaması, Enraf Nonius -Sonopuls 692 kombine tedavi cihazı ile gerçekleştirildi. Cihazın vakum probu kullanılarak, 80 Hz taşıyıcı frekans, 4 Hz düşük frekanslı modülasyon ile 1:1 rektangüler spektrumda, 20 dakika boyunca diz çevresine enterferansiyel akım uygulandı. Bu yöntem, derin dokulara etki ederek ağrıyı yönetmeyi, kan dolaşımını artırmayı, ödemi azaltmayı ve kas gevşemesi sağlamayı amaçlamaktadır (23).

Diz osteoartritinde TENS ve enterferansiyel akımın birlikte uygulanmasının nedeni, farklı fizyolojik mekanizmalar üzerinden ağrı yönetimine katkı sağlamasıdır. TENS, özellikle kapı kontrol teorisine dayanarak ağrı sinyallerinin iletimini baskılamada etkilidir. Enterferansiyel akım ise daha derin dokulara nüfuz ederek kan dolaşımını artırır, ödemi azaltır ve kas gevşemesine yardımcı olur. Bu iki modalitenin kombinasyonu, hem yüzeysel hem de derin dokularda analjezi sağlamak amacıyla tercih edilmiştir.

Egzersiz programı: Hastalığın ilerlemesiyle beraber ortaya çıkabilecek olan hareket kısıtlılığı ve kas zayıflıkları göz önünde bulundurularak quadriceps femoris ve adduktor kas gruplarına izometrik egzersizler yaptırıldı. Bu kapsamda aktif asistif kalça diz fleksiyonu, düz bacak kaldırma ve hamstring kuvvetlendirme egzersizleri fizyoterapist eşliğinde uygulandı. Egzersizler 3 set, 10 tekrar şeklinde gerçekleştirildi (24).

YYLT: YYLT uygulaması için BTL 6000 (BTL Industries, Inc., USA) cihazı kullanıldı. Hastaların diz çevresine, 25 Hertz frekans, 25 cm² alana 10 W, 12 joule/cm² dozaj şeklinde ağrı kesici modda 2 dakika süreyle uygulama yapıldı. Lazer probu cilt ile temas halinde ve tüm ağrı bölgesine dik bir açıda tutuldu. Bir seans için uygulama süresi yaklaşık 15 dakikaydı. Lazer ışınlarının göz ile teması zararlı olabileceğinden, uygulama sırasında hem fizyoterapistin hem de hastanın gözlük takması sağlandı (22).

2.5. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi için “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Versiyon 25 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği histogram ve “One-Sample Kolmogorov-Smirnov” testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uygun olduğu belirlenen parametrelerin tedavi öncesi ve sonrası farkları hesaplandı ve gruplar arası karşılaştırmaları için Independent-Samples t-test, grup içi karşılaştırmaları ise Paired-Samples t-test ile gerçekleştirildi. Normal dağılım göstermeyen değişkenler için Mann Whitney U ve Wilcoxon Signed Rank testleri kullanıldı. Analizler %95 güven aralığında yapıldı ve p<0.05 anlamlı kabul edildi.

3. Bulgular

Bu çalışmaya 50 hasta (30 kadın ve 20 erkek) dahil edildi. Hastalar rastgele iki gruba ayrıldı. Tablo 1, grupların demografik bilgilerini içermektedir. Başlangıçta iki grup arasında demografik özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Demografik özelliklerin karşılaştırılması

Demografik Özellikler	Kontrol Grubu (n=25) Ort±SS	Çalışma Grubu (n=25) Ort±SS	p
Yaş (yıl)	60.48±1.43	64.92±11.83	0.16*
VKİ (kg/m ²)	25.78±2.76	24.79±3.31	0.26*
Cinsiyet n(%)			
Erkek	10 (%40)	10 (%40)	1.00**
Kadın	15 (%60)	15 (%60)	1.00**

* Independent Samples T-Test, ** Ki-kare Testi, VKİ: Vücut kütle indeksi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Başlangıçta ölçülen tüm parametrelerde her iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Tedavi öncesi verilerinin gruplar arasında karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=25) Ort±SS	Çalışma Grubu (n=25) Ort±SS	p
Fleksör Kas Kuvveti (N)	61.55±9.73	61.41±5.85	0.95*
Ekstansör Kas Kuvveti (N)	62.11±9.56	61.81±5.45	0.89*
Fleksiyon EHA	118.04±10.5	117.40±10.4	0.84*
Ekstansiyon EHA	13.00±3.18	14.28±2.80	0.13*
SF-36	107.16±9.40	106.90±6.73	0.91*
Patella Üstü Ağrı Eşiği	31.58±2.63	31.78±2.47	0.77*
Diz Lateralı Ağrı Eşiği	54.11±2.26	53.76±2.38	0.60*
Diz Medialı Ağrı Eşiği	54.83±2.17	54.12±2.29	0.26*
WOMAC Ağrı	4.08±2.23	3.84±2.40	0.65**
WOMAC Sertlik	1.88±1.13	1.60±1.25	0.39**
WOMAC Fiziksel Fonksiyon	6.60±3.22	5.76±3.39	0.22**
WOMAC Toplam	13.07±6.04	11.66±6.54	0.30**

* Independent Samples T-Testi, **Mann Whitney-U Testi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, N: Newton, EHA: Eklem hareket açıklığı

Tedavi sonrasında her iki grupta da tedavi öncesine kıyasla ölçülen tüm parametrelerde anlamlı iyileşme olduğu belirlendi ($p<0.05$). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada ise istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Uygulanan tedavi yöntemlerinden iki grup da fayda gördü ancak tedavilerin etkinliği açısından aralarında fark olmadığı tespit edildi (Tablo 3).

Tablo 3. Tedavi sonrası verilerinin gruplar arasında karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=25) Ort±SS	Çalışma Grubu (n=25) Ort±SS	p
Fleksör Kas Kuvveti (N)	64.93±9.78	64.78±5.88	0.94*
Ekstansör Kas Kuvveti (N)	65.65±9.38	65.36±5.37	0.89*
Fleksiyon EHA	128.28±11.09	126.40±11.13	0.55*
Ekstansiyon EHA	9.24±2.94	10.56±2.51	0.09*
SF-36	115.40±8.22	114.00±7.28	0.52*
Patella Üstü Ağrı Eşiği	35.70±2.33	35.52±2.35	0.79*
Diz Lateralı Ağrı Eşiği	56.42±2.33	55.98±2.37	0.52*
Diz Medialı Ağrı Eşiği	56.93±2.37	56.18±2.37	0.26*
WOMAC Ağrı	2.20±1.77	2.00±2.02	0.52**
WOMAC Sertlik	0.64±0.70	0.56±0.65	0.70**
WOMAC Fiziksel Fonksiyon	3.68±2.89	3.52±2.75	0.86**
WOMAC Toplam	6.78±4.71	6.32±4.86	0.57**

* Independent Samples T-Testi, **Mann Whitney-U Testi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, N: Newton, EHA: Eklem hareket açıklığı

Tedavi sonrası her iki grupta da tedavi öncesine kıyasla gelişim farkları Tablo 4'te verilmiştir. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda, tedavi sonrası gelişim farkları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4. Tedavi sonrası gelişim farklarının gruplar arasında karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=25) Ort±SS	Çalışma Grubu (n=25) Ort±SS	p
Fleksör Kas Kuvveti (N)	3.38±1.50	3.37±1.11	0.98*
Ekstansör Kas Kuvveti (N)	3.54±1.15	3.55±1.50	0.91*
Fleksiyon EHA	10.24±3.92	8.96±3.83	0.73*
Ekstansiyon EHA	-3.76±1.45	-3.72±1.30	0.92*
SF-36	8.24±3.84	7.08±3.02	0.95*
Patella Üstü Ağrı Eşiği	4.12±1.22	3.74±1.14	0.87*
Diz Lateralı Ağrı Eşiği	2.31±0.83	2.12±0.83	0.76*
Diz Medialı Ağrı Eşiği	2.10±0.54	2.05±0.68	0.92*
WOMAC Ağrı	-1.88±2.23	-1.84±2.40	0.88**
WOMAC Sertlik	-1.24±1.13	-1.04±1.25	0.85**
WOMAC Fiziksel Fonksiyon	-2.92±3.22	-2.24±3.39	0.92**
WOMAC Toplam	-6.29±6.04	-5.34±6.54	0.90**

* Independent Samples T-Testi, **Mann Whitney-U Testi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, N: Newton, EHA: Eklem hareket açıklığı

4. Tartışma

Randomize kontrollü çalışmamızda, 3 hafta süresince uygulanan 15 seans yüksek yoğunluklu lazer ve konvansiyonel tedavi programının, diz osteoartriti olan hastalarda ağrıyı azalttığı, fonksiyonelliği ve yaşam kalitesini artırdığı belirlenmiştir. Ancak yalnızca konvansiyonel tedavi uygulanan grupta da tüm parametrelerde benzer iyileşmeler gözlenmiş, yüksek yoğunluklu lazerin konvansiyonel tedaviye eklenmesinin belirgin bir fayda sağlamadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürle tutarlı olmakla birlikte uygulanan tedavi modalitelerinin birlikte kullanımının klinik sonuçlar üzerindeki belirleyici rolünü göstermektedir.

Diz osteoartriti, yaşlanmanın doğal bir sonucu olarak en yaygın dejeneratif eklem hastalıklarındandır (1). Bu hastalığın tedavisinde TENS, lazer, ultrason ve sıcak-soğuk uygulamalar gibi fiziksel ajanların etkinliği literatürle desteklenmiştir (5, 6). Son yıllarda, bu tedavi yöntemlerine ek olarak YYLT de osteoartrit tedavisinde giderek daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır.

YYLT, ağrısız ve non-invaziv bir tedavi yöntemidir. Uzun dalga boyu sayesinde derin dokulara ve ulaşılması zor alanlara etki edebilir. İnflamasyonu baskılayarak ağrıyı azalttığı bildirilmiştir. Lazer, dokulara lokal olarak uygulandığında doğrudan etkisini gösterirken,

akupunktur noktalarında kullanıldığında sistemik etkiler yaratabilir. Kas spazmını azaltarak ve duyuşal sinir uçlarındaki ağrı hissini modüle ederek reaktif vazodilatasyon sağlar. Ayrıca, sinovyal sıvıda protein sentezini uyarak doku rejenerasyonunu artırır ve beta-endorfin salınımını teşvik ederek analjezik ve anti-inflamatuar etkiler oluşturur (25). Literatürde osteoartritli hastalarda YYLT uygulama prensipleri (uygulanan alan miktarı, dozaj, taşınan enerji, seans süresi, atım sayısı, seans sıklığı) farklılık göstermektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda uygulanan dozlar 0,51–120 J/cm² arasında değışiklik göstermektedir. Çalışmamızda ise 12 J/cm² dozaj kullanılmıştır.

Bir diz osteoartriti çalışmasında, bir gruba hotpack + TENS + ultrason, diğr gruba ise hotpack + YYLT uygulanmış ve YYLT grubunda ağrı azalmasının TENS + ultrason grubuna göre daha belirgin olduğı rapor edilmiştir (22). Söz konusu çalışmada YYLT'nin ağrıyı azaltmada TENS ve ultrason tedavilerinden daha üstün olduğı öne sürülmüşken, çalışmamızda böyle bir fark gözlemlenmemiştir. Bu farklılığın, tedavi modalitelerinin kombinasyonundan kaynaklanabileceğı düşünölmektedir.

Bir başka çalışmada, bir gruba hotpack, TENS ve egzersiz, diğr gruba ise bu tedavilere ek olarak YYLT uygulanmış; her iki grupta ağrı, hareket açıklığı, kıkırdak kalınlığı ve fonksiyonellik açısından anlamlı iyileşme sağlanmıştır. Ancak, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (26). 2023 yılında yayınlanan bu çalışmada, YYLT'nin toplam 9 seans hem ağrı kesici modu (5 W) hem de biyostimölan modu daha uzun süre uygulanmasına rağmen, konvansiyonel tedaviden üstünlük göstermemiştir. Biz ise çalışmamızda yalnızca ağrı kesici modda (10 W) 15 seans uygulama yapmış ve üstünlük olmadığını belirlemiştik. Bu bulgu, tedavi süresi ve kullanılan modların tedavi etkinliği üzerinde belirleyici olduğunu düşündürmektedir. Güncel bir derlemede YYLT'nin haftada 2 veya 3 sıklıkta toplam 8 ile 12 seans arasında uygulanması noktasında hemfikir olunduğı bildirilmiştir (27). Optimal tedavi protokollerinin belirlenebilmesi için farklı modların ve dozajların karşılaştırıldığı daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Kim ve ark. (8), ağrılı diz osteoartriti olan hastalarda bir gruba TENS, diğr gruba ise TENS ve ultrason tedavisi uygulanmış; 8 haftalık tedavi sonunda her iki grupta da kıkırdak kalınlığında anlamlı bir değışiklik tespit etmemiştir. Öte yandan Akaltun ve ark. (15), diz osteoartriti olan hastalarda YYLT + egzersiz kombinasyonunun plasebo lazer + egzersize kıyasla ağrı, fonksiyon ve eklem hareket açıklığı üzerinde daha etkili olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, YYLT + egzersiz uygulamasının 6. haftada kıkırdak kalınlığını anlamlı düzeyde artırdığı rapor edilmiştir. Literatürde yüksek yoğunluklu lazerin kıkırdak doku üzerine etkinliğini değerdendiren çalışmaların sonuçları tartışmalıdır (27). Bununla

birlikte mevcut çalışmalar YYLT'nin osteoartrit rehabilitasyonunda kıkırdak kalınlığını artırma potansiyeli taşıdığını göstermektedir. Bu bağlamda çalışmamızda kıkırdak kalınlığının değerlendirilmemesi bir kısıtlılık olarak kabul edilebilir.

Nazari ve ark. (9), diz osteoartriti olan hastaları üç gruba ayırarak birinci gruba yalnızca YYLT, ikinci gruba yalnızca egzersiz, üçüncü gruba ise TENS + ultrason tedavisi uygulamış ve YYLT'nin, hem tedavi sonrası hem de 12 hafta sonra ağrıyı azaltmada, eklem hareket açıklığını artırmada ve WOMAC (toplam ve fonksiyon alt ölçeği) puanlarını iyileştirmede diğer iki gruptan daha etkili olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda ise YYLT'nin eklenmesiyle benzer iyileşmeler gözlenmiş, ancak konvansiyonel tedaviyle karşılaştırıldığında ek bir üstünlük sağlamadığı belirlenmiştir. Bu durum; YYLT'nin etkinliğinin, uygulanan dozaj ve tedavi süresi gibi faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Dolayısıyla YYLT'nin osteoartrit tedavisindeki etkinliğini daha iyi anlamak için tedavi parametrelerine odaklanan ileri çalışmalar gereklidir.

Çalışmamızda kullanılan metodoloji literatürdeki çeşitli çalışmalara dayanmaktadır. Ancak, birden fazla modalitenin aynı anda uygulanması, lazerin etkinliğini değerlendirmek açısından sınırlayıcı bir faktör olabilir. Gelecekteki çalışmalarda, yüksek yoğunluklu lazerin konvansiyonel tedaviden izole, farklı mod, frekans ve sürelerde ayrı ayrı uygulanması, diğer tedavi modalitelerine kıyasla avantaj sağlayıp sağlamadığının daha iyi değerlendirilmesine katkı sağlayabilir.

5. Sonuç

Sonuç olarak, ağrı yönetiminde etkinliği kanıtlanmış çeşitli tedavi modaliteleri mevcut olmasına rağmen, yüksek yoğunluklu lazerin potansiyel faydaları göz önüne alındığında, diz osteoartrit rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi önemlidir. Çalışmamızda, yüksek yoğunluklu lazerin konvansiyonel tedaviye eklenmesinin ek bir avantaj sağladığı gözlemlenmiş olsa da literatürde benzer sonuçlar elde eden çalışmalar bulunmaktadır [26]. Güncel derlemelerde, osteoartrit rehabilitasyonunda yüksek yoğunluklu lazerin etkili bir müdahale olarak kabul edildiği, ancak tedavi dozu ve modu konusunda bir fikir birliği bulunmadığı belirtilmektedir (16, 27). Bu bağlamda, çalışmamız, biyostimulan, ağrı kesici ve non-invaziv bir tedavi yöntemi olarak yüksek yoğunluklu lazerin osteoartrit rehabilitasyonunda uygulanmasına yönelik protokollerin oluşturulmasına katkıda bulunabilir.

Teşekkür

Çalışmamıza gönüllü katılan tüm hastalarımıza teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma Desteği

Araştırma desteği bulunmamaktadır.

Yazarların Katkısı

Fikir/Kavram: D. Tarakcı; Y. Urfalıoğlu; **Tasarım ve Dizayn:** Y. Urfalıoğlu, D. Tarakcı; **Denetleme/ Danışmanlık:** D. Tarakcı, Z. Sarı; **Kaynaklar: Malzemeler:** Z. Sarı, Y. Urfalıoğlu; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Y. Urfalıoğlu; Analiz ve/veya Yorum: Y. Urfalıoğlu, D. Tarakcı; A.B.Erten; **Literatür Taraması:** D. Tarakcı, A.B. Erten, **Yazı Yazan:** A.B. Erten; **Eleştirel İnceleme:** D. Tarakcı, Z. Sarı.

Not: Çalışma bir yüksek lisans tez çalışması olarak yürütülmüştür.

Kaynaklar

1. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. Lancet. 2019;393(10182):1745-1759.
2. Busija L, Bridgett L, Williams SR. Osteoarthritis. Best Practice & Research. Clinical Rheumatology. 2010; 24(6):757-768.
3. Uysal FG, Basaran S. Knee osteoarthritis/diz osteoartriti. Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. 2009; 1-8.
4. Spinoso DH, Bellei NC, Marques NR, Navega MT. Quadriceps muscle weakness influences the gait pattern in women with knee osteoarthritis. Advances in Rheumatology. 2018; 58:1-6.
5. Clark GP. Treatment options for symptomatic knee osteoarthritis in adults. JAAPA. 2023; 36(11): 1-6.
6. Amelinda MJ, Eka P, Hartono TE. Current Non-surgical Management of Knee Osteoarthritis. Cureus. 2023; 15(6).
7. Yildiz SK, Ozkan FU, Aktas I, Silte AD, Kaysin MY, Bilgin NB. The effectiveness of ultrasound treatment for the management of knee osteoarthritis: a randomized, placebo-controlled, double-blind study. Turkish Journal of Medical Science. 2015;45(6):1187-1191.
8. Kim ED, Won YH, Park SH, Seo JH, Kim DS, Ko MH, et al. Efficacy and Safety of a Stimulator Using Low-Intensity Pulsed Ultrasound Combined with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Patients with Painful Knee Osteoarthritis. Pain research and management. 2019; (1): 7964897.
9. Nazari A, Moezy A, Nejati P, Mazaherinezhad A. Efficacy of high-intensity laser therapy in comparison with conventional physiotherapy and exercise therapy on pain and function of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial with 12-week follow up. Lasers in Medical Science. 2018; 34: 505-516.
10. Wyszynska J, Bal-Bocheńska M. Efficacy of High-Intensity Laser Therapy in Treating Knee Osteoarthritis: A First Systematic Review. Photomedicine and Laser Surgery. 2018; 36(7): 343-353.
11. Angelova A, Ilieva EM. Effectiveness of High Intensity Laser Therapy for Reduction of Pain in Knee Osteoarthritis. Pain Research and Management. 2016; 9163618.
12. Stiglic-Rogoznica N, Stamenković D, Frlan-Vrgoc L, Avancini-Dobrović V, Vrbanić TS. Analgesic effect of high intensity laser therapy in knee osteoarthritis. Collegium antropologicum. 2011; 35 (2):183-185.
13. Kheshie A, Salaheldien M. High-intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Lasers in Medical Science. 2014;29:1371-1376.

14. Khalilzad M, Hosseinzade D, Abadi MMA. Efficacy of High-Intensity and Low-Level Laser Therapy Combined With Exercise Therapy on Pain and Function in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Network Meta-analysis: Laser therapy plus exercise for knee osteoarthritis. *Journal of Lasers in Medical Sciences*. 2024; 15: e34.
15. Akaltun MS, Altindag O, Turan N, Gursay S, Gur A. Efficacy of high intensity laser therapy in knee osteoarthritis: a double-blind controlled randomized study. *Clinical rheumatology*. 2021; 40: 1989-1995.
16. Cai P, Wei X, Wang W, Cai C, Li H. High-intensity laser therapy on pain relief in symptomatic knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2023; 36(5): 1011-1021.
17. Dos Santos RA, Derhon V, Brandalize M, Brandalize D, Rossi LP. Evaluation of knee range of motion: Correlation between measurements using a universal goniometer and a smartphone goniometric application. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2017; 21(3): 699-703.
18. Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and validity of a pressure algometer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009; 23(1): 312-314.
19. Hébert LJ, Maltais DB, Lepage C, Saulnier J, Crête M, Perron M. Isometric muscle strength in youth assessed by hand-held dynamometry: A feasibility, reliability, and validity study. *Pediatric Physical Therapy*. 2011; 23(3): 289-299.
20. Tüzün E, Eker L, Aytar A, Daşkan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and cartilage*. 2005; 13(1): 28-33.
21. Kaya BB, İçağasıoğlu A. Reliability and validity of the Turkish version of short form 36 (SF-36) in patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Surgery and Medicine*. 2018; 2(1): 11-16.
22. Ciplak ED, Akturk S, Buyukavci R, Ersoy Y. Efficiency of high intensity laser therapy in patients with knee osteoarthritis. *Medicine Science*. 2018; 7(4): 724-727.
23. Chen HL, Yang FA, Lee TH, Liou TH, Escorpizo R, Chen HC. Effectiveness of interferential current therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Scientific Reports*. 2022; 12(1): 9694.
24. Abdel-Aziem AA, Soliman ES, Mosaad DM, Draz AH. Effect of a physiotherapy rehabilitation program on knee osteoarthritis in patients with different pain intensities. *Journal of Physical Therapy Science*. 2018; 30(2):307-312.
25. Sifta P, Danilov D. Effects of high-intensity laser on gonarthrosis. *Energy Health*. 2015; 14: 18-22.
26. Ekici B, Ordahan B. Evaluation of the effect of high-intensity laser therapy (HILT) on function, muscle strength, range of motion, pain level, and femoral cartilage thickness in knee osteoarthritis: randomized controlled study. *Lasers in Medical Science*. 2023; 38(1): 218.
27. Poenaru D, Sandulescu MI, Potcovaru CG, Cinteza D. High-Intensity Laser Therapy in Pain Management of Knee Osteoarthritis. *Biomedicines*. 2024; 12(8): 1679.

