

Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Düşük Yoğunluklu Lazer Tedavisinin Etkinliğinin Araştırılması**Investigation of the Effectiveness of Low-Level Laser Therapy for Chronic Low-Back Pain Patients**¹Zehra ATLI, ²Elif YAKŞI, ²Mustafa Fatih YAŞAR¹Erzurum Hıms Şehit Yavuz Yürekseven Devlet Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Erzurum, Türkiye
²Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İzzet Baysal Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD, Bolu, TürkiyeZehra Atlı: <https://orcid.org/0000-0001-6513-0701>Elif Yakşı: <https://orcid.org/0000-0003-1534-8205>Mustafa Fatih Yaşar: <https://orcid.org/0000-0001-6715-8388>**ÖZ**

Amaç: Bu çalışmanın amacı; kronik bel ağrılı hastalarda düşük yoğunluklu lazer (DYL) tedavisinin ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Metot: Çalışmaya, üç aydan uzun süre bel ağrısı şikayeti olan, 18-65 yaş arası 40 hasta dahil edildi. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı. Birinci gruptaki hastalara (n=20) DYL+egzersiz tedavisi; ikinci gruptaki hastalara (n=20) yalnızca egzersiz tedavisi 15 seans olacak şekilde uygulandı. Hastalar tedavi öncesi (TÖ) ve tedavi sonrası (TS) dönemde değerlendirildi. Hastaların ağrı şiddeti değerlendirildi. Vizüel Analog Skala (VAS) ile, fonksiyonel durumu Modifiye Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi (MOS) ile, yaşam kalitesi ise Short Form-36 (SF-36) ile değerlendirildi.

Bulgular: Her iki grupta VAS ve MOS skorlarında TS'de TÖ'ye oranla istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı (p<0,05). Gruplar arası karşılaştırmada VAS ve MOS değerlerinde TS 'de DYL lehine istatistiksel olarak anlamlı düzelleme saptandı (p<0,05).

Sonuç: Kronik bel ağrısında DYL tedavisinin ağrı kontrolü ve fonksiyonel durumda iyileşmede etkili olduğu gösterilmiş olsa da yaşam kalitesi üzerine etkileri saptanamamıştır. Bu konuda daha geniş kapsamlı, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Düşük yoğunluklu lazer tedavisi, egzersiz, kronik bel ağrısı

ABSTRACT

Objective: This study aims to investigate the effects of low-level laser therapy (LLL) on pain, functional status, and quality of life.

Materials and Methods: 40 patients between the ages of 18-65, with low back pain longer than three months, were included in the study. The patients were randomly divided into two groups. The first group (n=20) were treated with LLLT and exercise combination, the second group (n=20) were only given 15 sessions of therapeutic exercise. The patients were evaluated during pre and post-treatment periods. Visual Analogue Scale (VAS), Modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (MOL PDQ), and Short Form-36 (SF-36) were used to assess the pain severity, functional status, and quality of life of the patients respectively.

Results: There is a statistically significant decrease detected in post-treatment VAS and MOL PDQ scores compared to pre-treatment scores for both groups (p<0.05). A statistically significant improvement in post-treatment VAS and MOL PDQ scores were found in favor of LLLT in the comparison between the groups (<0.05).

Conclusion: Although LLLT has been proved to be effective in pain control and functional status of chronic low back pain, it does not effect on quality of life. There is a necessity for comprehensive, randomized controlled trials on this topic.

Keywords: Chronic low-back pain, exercise, low-level laser

Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Mustafa Fatih Yaşar
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İzzet Baysal Tıp Fakültesi,
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD, 14020-Bolu, Türkiye
Tel: +905062846929
E-mail: mustafafy@hotmail.com

Yayın Bilgisi / Article Info:

Gönderi Tarihi/ Received: 12/01/2022
Kabul Tarihi/ Accepted: 17/04/2022
Online Yayın Tarihi/ Published: 01/06/2022

GİRİŞ

Bel ağrısı çoğu insanın hayatının bir döneminde yaşadığı yaygın bir kas iskelet sistemi sorunudur. Tüm dünyada yaygın olarak görülen bel ağrısı, disabiliteye neden olarak tıbbi harcamalarda artışa ve iş gücü kaybına neden olan yaygın bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Bel ağrısı etyolojisinde pek çok faktör rol oynamaktadır. Hastaların % 85-90'ında belirli bir etyolojik faktör bulunamaz ve sıklıkla bel kaslarının, tendonların ve ligamanların strese veya zorlanmaya maruz kalması sonucu ortaya çıkar. Bel ağrısı epizodunun yıllık insidansı %1.5 ile %36 arasında değişmektedir. Atak sonrası 1 yıllık rekürrens oranı %24-80 arasındadır, bunun sonucunda hastaların ortalama % 20'sinde disabiliteye neden olabilen kronik problemler görülür.^{1,2}

Kronik bel ağrısı, bacak ağrısı olsun ya da olmasın, kosta sınırının altında ve alt gluteal kıvrımların üzerinde lokalize ağrı, kas gerginliği veya sertlikle karakterize, 12 hafta veya daha uzun süre devam eden ağrıdır.³ Kronik bel ağrısında tedavinin amacı ağrı kontrolü sağlamak, hastaların günlük aktivitelerine devam etmelerini sağlamak, disabiliteyi önlemek ve yaşam kalitesini arttırmaktır. Tedavide farmakolojik ve non-farmakolojik yöntemler kombine olarak kullanılmaktadır.⁴ Analjezik ilaçların yan etkileri nedeniyle, fizik tedavi uygulamaları giderek önem kazanmaktadır. Hotpack (sıcak paket), terapötik ultrason (US), transkutanöz elektrik sinir stimülasyonu (TENS), düşük yoğunluklu lazer (DYL), Pulsed ElectroMagnetic Field (PEMF) gibi tedavi modaliteleri kronik bel ağrısı tedavisinde kullanılmaktadır.⁵

Kas iskelet sistemi hastalığına bağlı oluşan akut veya kronik ağrı tedavisinde kullanılan fizik tedavi modalitelerinden biri de düşük yoğunluklu lazer tedavisidir.^{6,7} Lazer (LASER; Light Amplification of Stimulated Emission of Radiation) invaziv olmayan, non-iyonize, monokromatik ve polarize elektromanyetik yüksek konsantrasyonlu bir ışık demetidir. Lazer tedavisinin temel etki mekanizması doku stimülasyonudur. Bu uyarıyı hücre, vasküler yapı, interstisyel doku ve immün sistem seviyelerinde, dokularda herhangi bir ısı artışı yapmadan sağlar. DYL, biyolojik sistemlerde doku rejenerasyonunu sağlamak, inflamasyonu azaltmak ve ağrıyı kontrol etmek amacıyla kullanılan özel bir lazer türüdür.⁸

DYL tedavisinin birçok hücresel süreci etkilediği gösterilmiş olsa da etki mekanizmaları tam olarak bilinmemektedir. Laboratuvar çalışmalarda DYL'nin kollajen üretimini uyardığı, DNA sentezi üzerinde etkili olduğu, doku iyileşmesi, bağ onarımı,

fibroblast proliferasyonu, biyostimulan etkileri olduğu bildirilmiştir.⁹

Kronik bel ağrılı hastalarda düşük yoğunluklu lazer tedavisi kullanılmasına karşın, veriler çok sınırlıdır. Bizim çalışmamızda düşük yoğunluklu lazer tedavisinin kronik bel ağrılı hastalarda ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlandı.

MATERYAL VE METOT

Etik Komite Onayı: Çalışma; prospektif, randomize kontrollü olarak planlandı. Araştırma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak yürütülmüş ve Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Tarih: 21.07.2020, karar no: 184) onay alınmıştır. Katılımcılar çalışma protokolüne göre önceden hazırlanan "Gönüllü Bilgilendirme Formu" ile çalışmanın amacı, süresi, araştırma kapsamında uygulanacak olan tedavi yöntemleri, takiplerde karşılaşılabilecek olası yan etkiler ve sorunlar hakkında, yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi. "Gönüllü Onam Formu" imzalatılarak çalışmaya katılmayı kabul eden tüm hastaların yazılı olarak onamı alındı.

Katılımcılar: Araştırma amacıyla Temmuz - Ekim 2020 tarihleri arasında, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran ve dahil edilme kriterlerini karşılayan 40 katılımcı çalışmaya alındı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri 18-65 yaş arasında olmak ve 3 aydan uzun süren bel ağrısı varlığıydı. Bel bölgesine majör travma veya cerrahi girişim öyküsü, inflamatuvar hastalık varlığı, malignite öyküsü, majör psikiyatrik bozukluk, kardiyak pacemaker mevcut olması, kanama diyatezi ve akut enfeksiyonu olan katılımcılar çalışma dışı bırakıldı.

Katılımcıların klinik ve demografik verileri kaydedildi. Anamnez bilgileri alınarak klinik muayeneleri yapıldı. Mevcut laboratuvar ve radyolojik tetkikleri olası ayırıcı tanıları açısından değerlendirildi. Ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri, tedavi öncesi (TÖ) ve tedavi sonrası (TS) olmak üzere iki defa yapıldı.

Değerlendirme Yöntemleri

Ağrı Değerlendirmesi: Bel ağrısının şiddetini ölçmek amacıyla Vizuel Analog Skala (VAS) kullanıldı.¹⁰ Bu amaçla hastadan 0-10 cm'lik bir çizgi üzerinde 0: ağrı yok, 10: olabilecek en şiddetli ağrı olmak üzere ağrısının şiddetini işaretlemesi istendi.

Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi: Fonksiyonel durum değerlendirmesi için her biri 0-5 arası puanlandırılan toplam 10 sorudan oluşan Modifiye Oswestry Ağrı Sorgulama Formu (MOS) kullanıldı. Bu ölçekte ağrı şiddeti, kişisel bakım, kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyuma, sosyal hayat,

seyahatte ağrı ve ağrının değişme derecesi sorgulandı. Bu ölçekte 1-10 puan arası hafif fonksiyonel yetersizlik, 11-30 puan arası orta fonksiyonel yetersizlik, 31-50 puan arası ağır fonksiyonel yetersizlik olarak değerlendirilir.^{11,12}

Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi: Yaşam kalitesi değerlendirmeleri Kısa Form-36 (SF-36) ile yapıldı. Fiziksel fonksiyon, fiziksel fonksiyonlara bağlı rol kısıtlılıkları, sosyal fonksiyon, emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları, mental sağlık, enerji/canlilik, ağrı ve genel sağlık algısı algılanması olmak üzere 8 bölümden oluşur. Ayrıca bir soru da kişinin sağlık değişimini değerlendirmektedir. Alt ölçekler sağlığı 0-100 arasında bir puan (0 kötü sağlık durumu, 100 iyi sağlık durumu) ile değerlendirir.¹³

Katılımcılar DYL grubu (G1) ve kontrol grubu (G2) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Randomizasyon Microsoft Excel© 2013 programının rastgele sayı üretme fonksiyonu kullanılarak hazırlanan ardışık sıralı liste kullanılarak yapıldı. Gür ve ark⁹ 2003 yılında yaptığı çalışmada saptanan VAS skorlarına göre $\alpha < 0,05$ ve $\beta = \%80$ elde etmek için her grup için minimum 17 katılımcı olmak üzere toplam 34 katılımcının çalışmaya dahil edilmesi planlandı.

Tedavi: Katılımcılar tedavi yöntemi ve oluşabilecek yan etkiler konusunda bilgilendirildi. Birinci gruptaki katılımcılara lomber bölgeye yönelik egzersizlere ek olarak DYL tedavisi uygulandı. İkinci gruptaki katılımcılara yalnızca lomber bölgeye yönelik egzersizler verildi.

Egzersiz Tedavisi: Lomber izometrik güçlendirme, karın kasları güçlendirme, düz bacak kaldırma, kalça fleksörleri germe, hamstring germe, pelvik tilt, köprü kurma ve fleksibilite egzersizleri arasından klinik değerlendirme sonucunda bireye özel olarak belirlendi. Egzersiz eğitim programında tüm katılımcıların günde 2 set halinde, her hareketi en az 5 tekrar ile başlayarak, 1 hafta sonrasında 10 tekrar olacak şekilde 3 hafta boyunca yapmaları istendi.

Katılımcılar, egzersiz programına uyumun artırılması ve egzersize devamlılığın sorgulanması için haftalık telefon görüşmesi ile takip edildi.

Düşük Yoğunluklu Lazer Tedavisi: Düşük yoğunluklu lazer tedavisi amacıyla diod lazer cihazı (BTL-4000 Series Laser Topliner, BTL Industries Ltd., Cleveland, UK) ile uygulandı. Bu cihaz maksimum gücü 30mW olan, 685nm dalga boyunda lazer ışını üreten 3b sınıfı bir lazer cihazıdır. Hasta yüz üstü yatar pozisyonda, 32j/cm² dozda, frekans sürekli olarak, cihazın 1cm² alana etkili lazer probu ile L1-S3 arası lumbosakral paravertebral bölgede 6 noktaya toplam 15 dakika olacak şekilde lazer tedavisi verildi. Tedavi 3 hafta boyunca haftada 5 seans olacak şekilde toplam 15 seans uygulandı.

İstatistiksel Analiz: Çalışmada verilerin istatistiksel analizi için SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL, USA) programının 20.0 versiyonu kullanıldı. Tüm değerlendirme parametreleri için ortalama değer, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerler hesaplandı. Başlangıçta iki grup arasındaki normal dağılımın değerlendirilmesinde Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Grup içi değişikliklerin karşılaştırılmasında Paired Sample T test, Wilcoxon Signed Ranks testleri kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise Mann-Whitney U, Independent -T Test kullanıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında değerlendirilerek $p < 0,05$ istatistiksel anlamlılık olarak tanımlandı.

BULGULAR

Çalışmaya katılan hastalardan DYL grubunun yaş ortalaması 56,0±8,2, kontrol grubunun yaş ortalaması 53,6±10,1 olarak saptandı. Hastaların 32'si (%80) kadın, 8'i (%20) erkekti. Gruplar arasında yaş, cinsiyet ve VKİ değerleri açısından başlangıç değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Hastaların gruplara göre karakteristikleri ve demografik verileri.

		DYL	KG	p ^a
Yaş (Ort±SD)		56,0±8,2	53,6±10,1	0,416
Cinsiyet(%)	Erkek	4(%20)	4(%20)	1,000
	Kadın	16(%80)	16(%80)	
BMI (Ort±SD)		32,1±5,8	29,9±4,2	0,179
Meslek	Ev hanımı	9(%45)	12(%60)	-
	Emekli	3(%15)	4(%20)	
	Memur	1(%5)	2(%10)	
	Öğrenci	1(%5)	1(%5)	
	İşçi	0	1(%5)	
	Diğer	6(%30)	0	

Ort: Ortalama; SD: Standart deviasyon; Min: Minimum; Max: Maksimum; DYL: Düşük yoğunluklu lazer; KG: Kontrol Grubu; $\alpha = 0,05$.

VAS, MOS ve SF-36 değerlerinin TÖ ve TS ortalaması, standart sapma, median, minimum ve maximum değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Grup içi karşılaştırmalarda VAS ve MOS değerlerinde her iki grupta da TS’ de TÖ ‘ye göre istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,001$) ($p<0,05$). Kontrol grubunda grup içi karşılaştırmalarda SF-36 skorlarından “ERG”, “RS” ve “A” alt skorlarında TS’ de, TÖ’ ye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). DYL grubunda TS’de SF-36 alt skorlarından FF, FRG, E/V, RS, A ve SD skorlarında TÖ’ye oranla istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0,05$). Gruplar arası karşılaştırmada DYL grubunda TS’ de TÖ’ ye göre VAS ve MOS değerleri kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktü ($p<0,05$). TS’ de TÖ’ ye göre gruplar arasında SF-36 skorlarında anlamlı farklılık izlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 2).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda; kronik bel ağrılı hastalarda lazer tedavisinin etkinliğinin araştırılması amacıyla, bir gruba DYL tedavisine ek olarak egzersiz başlanmış, diğer gruba ise yalnızca egzersiz tedavisi başlanmıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre her iki grupta da ağrı azalma ve fonksiyonel iyileşme saptanmış, bu iyileşmenin DYL tedavisi uygulanan grupta daha fazla olduğu gösterilmiştir. Her iki grupta da hastaların yaşam kalitesinde artış görülmekle birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

DYL tedavisinin ağrıyı nasıl azalttığı tam olarak açıklanamamış olsa da pek çok muhtemel mekanizmanın rol oynadığı düşünülmektedir. Bunlar arasında; endojen opioid üretiminin ve opioid reseptör bağlanması artması, ağrı eşliğinin yükselmesi, nitrik oksit ve PGE2 üretiminin artması, lokal kan akımında artış, kas spazmının ve

Tablo 2. Klinik verilerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

		DYL (n=20)	KG (n=20)	p
VAS*	TÖ	7 (5-9)	7 (5-9)	0,023 ^c
	TS	4 (0-9)	5 (2-8)	
	p	<0,001 ^a	<0,001 ^a	
MOS**	TÖ	24,7±6,3	21,3±6,1	0,021 ^d
	TS	10,9±8,1	16,5±6,4	
	p	<0,001 ^b	<0,001 ^b	
FF**	TÖ	48±24	62±19	0,772 ^d
	TS	64±22	66±21	
	p	<0,001 ^b	0,126 ^b	
FRG*	TÖ	0 (0-100)	12 (0-100)	0,478 ^c
	TS	62 (0-100)	37 (0-100)	
	p	0,011 ^a	0,260 ^a	
ERG*	TÖ	33 (0-100)	16 (0-100)	0,555 ^c
	TS	66 (0-100)	83 (0-100)	
	p	0,317 ^a	0,047 ^a	
E/V**	TÖ	45±23	52±21	0,879 ^d
	TS	52±19	51±21	
	p	0,002 ^b	0,779 ^b	
RS**	TÖ	54±20	62±15	0,071 ^d
	TS	60±16	69±15	
	p	0,005 ^b	0,015 ^b	
SF*	TÖ	68(25-100)	93(25-100)	0,404 ^c
	TS	62(25-100)	93(25-100)	
	p	0,339 ^a	0,473 ^a	
A**	TÖ	39±19	49±20	0,945 ^d
	TS	58±20	59±25	
	p	<0,001 ^b	0,034 ^b	
GSA**	TÖ	52±24	59±15	0,421 ^d
	TS	53 ± 20	58±13	
	p	0,585 ^b	0,635 ^b	
SD**	TÖ	38±18	40±18	0,389 ^d
	TS	55±27	47±26	
	p	0,012 ^b	0,110 ^b	

DYL: Düşük Yoğunluklu Lazer; KG: Kontrol Grubu; VAS: Vizuel Analog Skala; MOS: Modifiye Oswestry Ağrı Sorgulama Formu; FF: Fiziksel fonksiyon; FRG: fiziksel rol güçlüğü; ERG: emosyonel rol güçlüğü; E/V: enerji/vitalite; RS: ruhsal sağlık; SF: sosyal fonksiyon; A: ağrı; GSA: genel sağlık algısı; SD; sağlık değişimi; Min: Minimum; Max: Maximu; *: Median (Min-Max); **: Ortalama±SD (Min-Max) ; a: Wilcoxon Testi; b: Paired Sample T test; c: Mann-Whitney U test; d: Independent Sample test..

interstisyel ödemin azalması, mitokondri fonksiyonlarının artması, hücresel düzeyde ATP üretiminin artması, COX2 inhibisyonu, antiinflamatuvar sitokinlerin üretiminin artması, nörotransmitter modülasyonu, santral sinaptik aktivite supresyonu, periferel sinir blokajı, A-delta ve C liflerinde inhibisyon bulunmaktadır.^{14,15} DYL biyostimülan etkileri sayesinde ağrı, doku yaralanmaları ve yara iyileşmesi gibi farklı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır.¹⁶ Özellikle muskuloskeletal hastalıklara bağlı ağrı ve fonksiyon kısıtlılığı tedavisinde uzun yıllardır klinikte sıklıkla kullanılmaktadır. DYL'nin muskuloskeletal hastalıklara bağlı ağrı tedavisinde etkinliğine dair yapılan bir sistematik derlemede bu tedavi yönteminin etkili olduğu belirtilmiştir.¹⁷ Fibromiyalji sendromunda aktif DYL uygulamasının plasebo lazer uygulamaya oranla, ağrı, yorgunluk, tutukluk, hassas nokta sayısı, depresyon ve anksiyete düzeylerinde anlamlı iyileşme sağladığı belirtilmiştir.¹⁸ Bir metaanalizde ise diz osteoartritli hastalarda, DYL tedavisinin plasebo lazer uygulamasına oranla tedavi bitiminde ve tedavi sonrası takiplerde ağrı ve disabilite kontrolünde daha etkili olduğu bildirilmiştir.¹⁹

DYL bel ağrılarının tedavisinde de tercih edilen fizik tedavi modalitelerinden biridir. DYL tedavisi, ilk kullanılmaya başladığı günden bugüne kadar gerek ağrı üzerine etkinliği gerekse önemli bir yan etkisinin bulunmaması ile klinikte daha fazla kullanım alanı bulmuştur. Amerikan Hekimler Birliği'nin yayınladığı bir klavuzda non-farmakolojik tedavi yöntemlerinden DYL tedavisinin akut- subakut ve kronik bel ağrılarında kullanılmasına dair güçlü düzeyde kanıt olduğunu bildirmiştir.²⁰ Vallone ve ark.²¹'nin 6 aydan uzun süredir bel ağrısı olan 100 hasta üzerinde yaptığı bir randomize kontrollü çalışmada hastalar iki gruba ayrılmış; ilk gruba lazer ve egzersiz tedavisi verilmiş, ikinci gruba plasebo lazer ve egzersiz tedavisi verilmiştir. Çalışmada 980 nm GaAlAs diode lazer cihazı kullanılmış; lazer tedavisi haftada 3 gün, egzersiz haftada 5 gün olmak üzere 3 hafta tedavi verilmiştir. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası ağrı değişimi açısından VAS skorları ile değerlendirilmiştir. Tedavi sonrası VAS skorlarının her iki grupta da azaldığı, lazer+egzersiz grubundaki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Djavid ve ark.²², 12 haftadan uzun süredir bel ağrısı olan 53 hastayı 3 gruba ayırmışlar ve birinci gruba düşük yoğunluklu lazer tedavisi, ikinci gruba düşük yoğunluklu lazer ve egzersiz tedavisi, üçüncü gruba da plasebo lazer ve egzersiz tedavisi vermişlerdir. Hastalara 6 hafta boyunca, haftada 2 gün, toplam 12 seans tedavi uygulanmıştır. Hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 3.ayda VAS, lomber eklem hareket açıklıkları, Schober ölçümleri ve Oswestry

Engellilik Skalası ile değerlendirilmiştir. Tedavi sonrası değerlendirmelerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemişken, 3.ay kontrolünde lazer+egzersiz grubunda sadece egzersiz alan gruba kıyasla tüm sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı düzelme tespit edilmiştir. Sonuç olarak düşük yoğunluklu lazer tedavisinin uygun egzersiz programı ile kombine edildiğinde kronik bel ağrısı tedavisinde hem ağrıyı hem de engelliliği azaltmada etkili bir tedavi yöntemi olduğu gösterilmiştir. Gür ve ark.⁹ kronik bel ağrılı hastalarda tek başına DYL tedavisi, DYL tedavisine ek olarak uygulanan egzersiz tedavisi ve tek başına DYL tedavisinin etkinliğini karşılaştırmıştır. Tüm gruplarda ağrıda anlamlı azalma saptamış olsalar da lazer tedavisi uygulananlarda ağrı seviyelerinde daha fazla azalma saptadıklarını bildirmişlerdir. Tantawy ve ark.²³ kronik bel ağrılı hastalarda lazer fotobiyostimülasyon (LFBM) tedavisinin ultrason tedavisi ve egzersiz uygulanan kontrol grubuna oranla ağrı, disabilite, fonksiyonel durum ve eklem hareket açıklığı üzerinde daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızın verileri bu açıdan literatürler ile uyumlu görünmektedir.

Bir çok çalışmada kronik bel ağrısı tedavisinde egzersizin ağrıyı azaltmada etkili bir tedavi yöntemi olduğu kabul edilmektedir. Ancak tek başına ağrıyı azaltmada yetersiz kalabildiği ve bu yüzden etkinliğini artırmak için diğer fizik tedavi modaliteleri ile kombine kullanılması da önerilmektedir. Ayrıca uygun ve yeterli egzersiz programının nasıl olacağı ile ilgili de tam bir uzlaşma yoktur.²⁴⁻²⁶ Bu nedenle her hastaya özel egzersiz programı oluşturulmaktadır. Bizim çalışmamızda her iki gruptaki hastalara 3 hafta süre ile egzersiz verildi. Hastaların bel egzersiz programı belirlenirken hastaların klinik değerlendirmeleri sonucunda altta yatan etyopatolojiye uygun egzersizler hastaya özel olarak belirlendi. Bizim çalışmamızda kronik bel ağrılı hastalarda egzersiz uygulamasına eklenen DYL tedavisi ile daha etkin ağrı kontrolü sağlandığı ve fonksiyonel durumun iyileştiği görülmüştür.

Lazerin tedavi edici klinik etkilerini belirleyen pek çok değişken vardır. Bunların başlıcaları dalga boyu, seans sayısı, seans süresidir. Dalga boyu lazerin doku penetrasyon kabiliyetini gösterdiği için tedavide çok önemli bir etkidir. 700-1000nm arası dalga boyları daha iyi dokulara penetre olduğu için özellikle derin dokuların tedavisinde tercih edilmektedir.¹⁴ Çalışmalar incelendiğinde hepsinde farklı dalga boyunda cihaz ile farklı doz, süre ve seans uygulandığı görülmektedir. Bunun asıl nedeni cihaz üreticilerinin pek çok farklı dalga boyunda ve uygulama modu bulduran lazer cihazı üretmesidir. Kronik bel ağrısı tedavisinde DYL tedavisi süresi, seans sayısı, frekansı, dozu ile ilgili net bir konsensus oluşmamıştır. Doğan ve arkadaşları,

kronik bel ağrılı hastalarda iki farklı düşük yoğunluklu lazer tedavisinin etkinliğini kıyaslamış ve ağrı kontrolünde iki lazer tedavisi arasında fark tespit edilmemiştir.²⁷

DYL tedavisinin kronik bel ağrılı hastalarda ağrı üzerine olumlu etkileri olduğu literatürlerde bildirilmişse de yaşam kalitesi üzerine etkileri net olarak kanıtlanamamıştır.^{14,28,29} Çalışmamızı farklı kılan unsur hastaların yaşam kalitesi durumlarının SF-36 ölçeği ile değerlendirilmiş olmasıdır. Bu sonuçlara göre SF-36 ölçeğinin hem fiziksel durum, hem ruhsal durum, hem de ağrı algısı alt değerlendirmelerinde DYL tedavisi ile iyileşme olduğu gözlenmiş, ancak bu iyileşmenin istatistiksel olarak kontrol grubuna bir üstünlüğü gösterilememiştir.

Literatürlerde kronik bel ağrısı tedavisinde DYL ve plasebo DYL tedavileri arasında ağrı kontrolünde etkileri üzerinde çelişkili sonuçlar mevcuttur. Khoology ve ark.³⁰ kronik bel ağrılı hastalara DYL ve sham DYL uygulama yapmışlardır. Erken dönemde ağrı, fonksiyonel durum ve spinal hareket açıklığı ölçümlerinde her iki grupta da anlamlı iyileşme saptanmış olsa da 3. ay kontrolünde bu etki yalnızca DYL grubunda devam etmiştir. Ay ve ark.⁶'nın, akut ve kronik bel ağrılı hastalarda düşük yoğunluklu lazer tedavisinin etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada 40 akut lomber disk hernili ve 40 kronik lomber disk hernili hasta değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; lomber disk hernisi kaynaklı akut ve kronik bel ağrılı hastaların tedavisinde lazer ve plasebo kıyaslandığında, ağrı şiddeti ve fonksiyonel kapasite açısından anlamlı fark tespit edilememiştir. Bizim çalışmamızda plasebo DYL tedavisi uygulanmamış olsa da bu uygulamaların etkinlikleri hakkındaki çelişkili literatür verileri değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır.

Çalışmamızın limitasyonları plasebo grup olmaması nedeniyle DYL tedavisinin plasebo etkileri değerlendirilememiştir. Hem hasta hem uygulayıcının tedavi gruplarına karşı kör olmayışı çalışmamızın gücünü kısıtlayan başka bir faktör olmuştur. Bir diğer kısıtlayıcı faktör ise DYL tedavisinin optimal dozu, süresi, frekansı gibi özellikleri ile ilgili net bir konsensus olmamasıdır. Çalışmamızın protokolü mevcut literatür ve daha önceki yapılmış çalışmalar doğrultusunda oluşturulmuştur.

Sonuç olarak, kronik bel ağrısı tedavisinde DYL tedavisinin ağrı ve fonksiyonel durum üzerine yalnızca egzersiz tedavisine oranla daha etkili olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte DYL tedavisinin etkinliğini destekleyebilecek daha fazla sayıda hasta içeren, uzun dönem takibin yapıldığı, plasebo kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca etkin lazer dalga boyu, optimal doz, tedavi süresi belirlenebilmesi için de farklı tedavilerin

karşılaştırıldığı çalışmalar yapılması faydalı olacaktır.

Etik Komite Onayı: Çalışmamız Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (Tarih: 21.07.2020, karar no: 2020/184). Çalışma uluslararası Helsinki Deklarasyonuna uygun gerçekleştirilmiştir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Yazar Katkıları: Fikir: ZA, EY, Denetleme: EY, MFY, Veri Toplama/İşleme: ZA, Analiz/Yorum: ZA, EY, MFY, Yazıyı Yazan: ZA, EY, MFY.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Diğer Bilgi: Bu makale uzmanlık tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The epidemiology of low back pain. *Best Prac Res Clin Rheumatol.* 2010;24(6):769-781.
- Weiner SS, Nordin M. Prevention and management of chronic back pain. *Best Prac Res Clin Rheumatol.* 2010;24(2):267-279.
- Chou R. Low back pain (chronic). *BMJ Clin Evid.* 2010;2010:1116.
- Chou R, Qaseem A, Snow V, ve ark. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007;147(7):478-491. doi:10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00006
- Poitras S, Brosseau L. Evidence-informed management of chronic low back pain with transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential current, electrical muscle stimulation, ultrasound, and thermotherapy. *Spine J.* 2008;8(1):226-233. doi:10.1016/j.spinee.2007.10.022
- Ay S, Doğan SK, Evcik D. Is low-level laser therapy effective in acute or chronic low back pain? *Clin Rheumatol.* 2010;29(8):905-910. doi:10.1007/s10067-010-1460-0
- Haslerud S, Magnussen LH, Joensen J, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. The efficacy of low-level laser therapy for shoulder tendinopathy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Physiother Res Int.* 2015;20(2):108-125. doi:10.1002/pri.1606
- Farivar S, Malekshahabi T, Shiari R. Biological effects of low level laser therapy. *J Lasers Med Sci.* 2014;5(2):58-62.
- Gur A, Karakoc M, Cevik R, Nas K, Sarac AJ, Karakoc M. 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. doi:10.1002/lsm.10134
- Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B.

- The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*. 1983;17(1):45-56.
11. Yakut E, Düğür T, Öksüz Ç, et al. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine*. 2004;29(5):581-585.
 12. Duruoz M, Ozcan E, Ketenci A, Karan A, Kiralp M. Cross cultural validation of the Revised Oswestry Pain Questionnaire (ROPQ) in a Turkish population. *Arthritis & Rheumatism*. 1999;42(9):270-2070.
 13. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, Ölmez N, Memiş AK. Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi*. 1999;12(2):102-106.
 14. Huang Z, Ma J, Chen J, Shen B, Pei F, Kraus VB. The effectiveness of low-level laser therapy for nonspecific chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Res Ther*. 2015;17:360. doi:10.1186/s13075-015-0882-0
 15. Kingsley JD, Demchak T, Mathis R. Low-level laser therapy as a treatment for chronic pain. *Front Physiol*. 2014;5:306. doi:10.3389/fphys.2014.00306
 16. Mansouri V, Arjmand B, Rezaei Tavirani M, Razzaghi M, Rostami-Nejad M, Hamdich M. Evaluation of efficacy of low-level laser therapy. *J Lasers Med Sci*. 2020;11(4):369-380. doi:10.34172/jlms.2020.60
 17. Clijsen R, Brunner A, Barbero M, Clarys P, Teymans J. Effects of low-level laser therapy on pain in patients with musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(4):603-610. doi:10.23736/S1973-9087.17.04432-X
 18. Yeh SW, Hong CH, Shih MC, Tam KW, Huang YH, Kuan YC. Low-Level Laser Therapy for Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Physician*. 2019;22(3):241-254.
 19. Stausholm MB, Naterstad IF, Joensen J, ve ark. Efficacy of low-level laser therapy on pain and disability in knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. *BMJ Open*. 2019;9(10):e031142. doi:10.1136/bmjopen-2019-031142
 20. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, ve ark. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2017;166(7):514-530.
 21. Vallone F, Benedicenti S, Sorrenti E, Schiavetti I, Angiero F. Effect of diode laser in the treatment of patients with nonspecific chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Photomed Laser Surg*. 2014;32(9):490-494. doi:10.1089/pho.2014.3715
 22. Djavid GE, Mehrdad R, Ghasemi M, Hasan-Zadeh H, Sotoodeh-Manesh A, Pouryaghoub G. In chronic low back pain, low level laser therapy combined with exercise is more beneficial than exercise alone in the long term: a randomised trial. *Aust J Physiother*. 2007;53(3):155-160. doi:10.1016/s0004-9514(07)70022-3
 23. Tantawy SA, Abdelbasset WK, Kamel DM, Al-rawali SM, Alsubaie SF. Laser photobiomodulation is more effective than ultrasound therapy in patients with chronic nonspecific low back pain: a comparative study. *Lasers Med Sci*. 2019;34(4):793-800. doi: 10.1007/s10103-018-2665-8
 24. van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, ve ark. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J*. 2011;20(1):19-39. doi:10.1007/s00586-010-1518-3
 25. Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthop Clin North Am*. 2004;35(1):57-64. doi:10.1016/S0030-5898(03)00088-9
 26. Unde Ayvat P, Aydın ON, Oğurlu M. Algoloji polikliniğine başvuran bel ağrılı hastaların risk faktörleri. *Agri*. 2012;24(4):165-170. doi:10.5505/agri.2012.38258
 27. Koldaş Doğan Ş, Ay S, Evcik D. The effects of two different low level laser therapies in the treatment of patients with chronic low back pain: A double-blinded randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2017;30(2):235-240. doi:10.3233/BMR-160739
 28. Yousefi-Nooraie R, Schonstein E, Heidari K, ve ark. Low level laser therapy for nonspecific low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Apr 18;(2):CD005107. doi:10.1002/14651858
 29. Glazov G, Yelland M, Emery J. Low-level laser therapy for chronic non-specific low back pain: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Acupunct Med*. 2016;34(5):328-341. doi:10.1136/acupmed-2015-011036
 30. Kholoosy L, Elyaspour D, Akhgari MR, Razzaghi Z, Khodamardi Z, Bayat M. Evaluation of the Therapeutic Effect of Low Level Laser in Controlling Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *J Lasers Med Sci*. 2020;11(2):120-125. doi:10.34172/jlms.2020.21