

Kronik Bel Ağrısı Bulunan Ofis Çalışanlarında Enstrüman Destekli Yumuşak Doku Mobilizasyonunun Eklem Hareket Açıklığı, Ağrı, Uyku ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri: Randomize Kontrollü Bir Çalışma

Effects of Instrument Assisted Soft Tissue Mobilisation on Range of Motion, Pain, Sleep and Quality of Life in Office Workers with Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial

¹Onur KALAYCI^a, ²Mustafa Savaş TORLAK^b, ³Emine ATICI^c

^aİstanbul Okan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Programı, İstanbul, Türkiye

^bKTO Karatay Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Konya, Türkiye

^cİstanbul Okan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, kronik bel ağrısı bulunan ofis çalışanlarında enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonunun (EDYDM) eklem hareket açıklığı, ağrı, uyku ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya 30-50 yaş arasında kronik bel ağrısı yaşayan 17'si kadın ve 17'si erkek olmak üzere 34 ofis çalışanı gönüllü katılım sağladı. Katılımcılar randomize EDYDM (n=17) ve placebo gruplarına (n=17) ayrıldı. Her iki gruba da 4 hafta sürecinde haftada 2 defa EDYDM uygulandı. Placebo grubuna enstrümanların dokulara hiçbir etkisi olmayan yüzleri ile uygulama yapıldı. Katılımcıların demografik özelliklerinin rapor formu ile toplandı. Uygulama öncesinde ve sonrasında katılımcıların ağrı şiddeti için Sayısal Ağrı Ölçeği (SAÖ) ve engellilik tespiti için Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi, uyku kalitesini ölçmek için Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ) ve yaşam kalitesini belirlemek için SF-36 Yaşam Kalitesi İndeksi uygulandı. Ayrıca akıllı telefonla lomber normal eklem hareket açıklığı ölçümleri yapıldı. **Bulgular:** EDYDM grubunda placebo grubuna göre eklem hareket açıklığı, SAÖ, PUKİ, SF-36 değerlerinde istatistiksel açıdan fark vardı (p<0,05). Placebo grubunda tedavi öncesine göre tedavi sonrasında eklem hareket açıklığı, SAÖ, PUKİ, bel fonksiyonu, SF-36 değerlerinde anlamlı fark vardı (p<0,05). Araştırma sonucunda, kronik bel ağrılı bireylerde EDYDM uygulamasının eklem hareket açıklığını, uyku ve yaşam kalitesini artırdığı, ağrı şiddetini azalttığı saptandı. Ayrıca EDYDM'nin SAÖ, PUKİ, Oswestry ve SF-36 anketlerine göre placebo etkisinin olduğu gözlemlendi. **Sonuç:** Kronik bel ağrısı bulunan ofis çalışanlarında EDYDM'nin eklem hareket açıklığı, ağrı, uyku ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkilerinin olduğu belirlendi.

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to investigate the effects of instrument-assisted soft tissue mobilisation (IASM) on range of motion, pain, sleep and quality of life in office workers with chronic low back pain. **Material and Methods:** Thirty-four office workers (17 female and 17 male) aged 30-50 years with chronic low back pain participated voluntarily in the study. Participants were randomly divided into IASM (n=17) and placebo groups (n=17). Both groups received IASM twice a week for 4 weeks. The placebo group was treated with the faces of the instruments that had no effect on the tissues. Demographic characteristics of the participants were collected with a case report form. Before and after the application, a Numerical Pain Scale (NPS) was applied for pain intensity and Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire for disability determination, Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) for sleep quality, and SF-36 Quality of Life Index for quality of life. In addition, lumbar normal range of motion measurements were performed with a smartphone. **Results:** In the IASM group, there was a statistically significant difference in range of motion, NPS, PSQI and SF-36 values compared to the placebo group (p<0.05). In the placebo group, there was a significant difference in range of motion, NPS, PSQI, lumbar function, SF-36 values after treatment compared to pre-treatment (p<0.05). As a result of the study, it was found that IASM application increased range of motion, sleep and quality of life and decreased pain severity in individuals with chronic low back pain. In addition, it was observed that IASM had a placebo effect according to NPS, PSQI, Oswestry and SF-36 questionnaires. **Conclusion:** IASM had positive effects on range of motion, pain, sleep and quality of life in office workers with chronic low back pain.

Anahtar Kelimeler: Bel ağrısı; fizik tedavi modaliteleri; uyku; yaşam kalitesi; yumuşak doku mobilizasyonu

Keywords: Low back pain; physical therapy modalities; sleep; quality of life; soft tissue mobilization

Correspondence: Mustafa Savaş TORLAK

KTO Karatay Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Konya, Türkiye

E-mail: mustafa.savas.torlak@karatay.edu.tr



Peer review under responsibility of Journal of Traditional Medical Complementary Therapies.

Received: 07 Jun 2024

Received in revised form: 13 Aug 2024

Accepted: 20 Aug 2024

Available online: 26 Aug 2024

2630-6425 / Copyright © 2024 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Kas-iskelet sistemi hastalıkları arasında bel ağrısı görülme oranı yüksektir. Genel popülasyonun %70-85'inin yaşamları sürecinde en az bir defa bel ağrısı yaşadığı belirtilmektedir. Kronik bel ağrısı (KBA) bireylerin yaşam kalitelerini olumsuz etkilemektedir ve ekonomik açıdan toplumda önemli yük oluşturmaktadır.¹ KBA genellikle kendiliğinden iyileşme gösterir. Ancak %2-8 arasında, tıbbi müdahale gerekebilir ve bu hastalar konservatif tedaviye iyi yanıt verirler.² İş yerlerinde bilgisayar kullanımı yaygınlaştıkça bireyler masa başında daha fazla zaman geçirmektedir. Sonuç olarak, bu durum ofis çalışanlarında günlük fiziksel aktivitenin azalmasına, hatalı oturma duruşuna ve bel ağrısı yaşama sıklığının artmasına yol açmaktadır.

İnsan vücudu biyolojik olarak hareket edecek şekilde tasarlanmıştır ancak toplumda özellikle ofis çalışanları uzun süre hareketsiz pozisyonda kalmakta ve bundan dolayı çalışanlar sağlık sorunları yaşamakta ve yaşam kaliteleri düşmektedir.³ Günde 8 saatten fazla bilgisayar başında vakit geçiren 10 kişiden 8'i bel ağrısı yaşamaktadır. Bel ağrısı tıbbi masrafların yanı sıra işe devamsızlığın ve üretkenliğin azalması gibi olumsuz durumlara yol açmaktadır.⁴

Bel ağrısı tedavisi; cerrahi yöntemleri ve konservatif tedaviyi içerir. Tedavinin temel amacı, hareketliliği ve fonksiyonel yetenekleri en üst düzeye çıkarırken ağrıyı en aza indirmek olmalıdır. Bunu başarmak için uygun tıbbi müdahalenin yanı sıra egzersiz programlarının da tedaviye dâhil edilmesi önemlidir. Hastaların fiziksel iyilik durumlarını korumak ve tekrarlayan bel ağrısı sıklığını azaltmak için uygun bir rehabilitasyon programından geçmeleri gerekmektedir.⁵

Bel ağrısının tedavisinde multidisipliner yaklaşım giderek önem kazanmaktadır. İlaç tedavisi, elektro fiziksel ajanlar, masaj, traksiyon, manipülasyon ve egzersiz gibi tedavi yöntemlerinin yanı sıra halk sağlığı ve koruyucu rehabilitasyon programları da genel tedavi yaklaşımında önemli rol oynamaktadır.⁵

Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu (EDYDM), fasiyal kısıtlılıkları tespit etmek ve düzeltmek için Cyriax tarafından geliştirilen ve son yıllarda ilgi gören bir tedavi yöntemidir. Vücudun çeşitli bölgelerine özel tasarlanmış aletlerle uygulanmaktadır.⁶

EDYDM, bağ dokusunu belirli bir açıyla tarayarak oluşan mikro travma yoluyla fibronektin ve fibroblast aktivitesini artırarak, kollajen Tip 1 ve Tip 3 sentezini ve hasarlı kollajenin yenilenmesini sağlar. Böylece dokunun işlevsel bütünlüğü ve esnekliği sağlanmış olur.⁷

Bu bilgiler kapsamında araştırmada KBA bulunan ofis çalışanlarında EDYDM'nin eklem hareket açıklığı, ağrı, uyku ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Katılımcılar: Çalışmaya fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman doktoru tarafından KBA teşhisi konulmuş yaş aralığı 30-50 arasında olan gönüllü 34 hasta katıldı. Katılımcılar bilgisayar programı kullanılarak randomize şekilde plasebo grubu (n=17) EDYDM grubu (n=17) olacak şekilde 2 gruba ayrıldı (Şekil 1). Çalışma öncesi fizyoterapist tarafından katılımcılara Sayısal Ağrı Ölçeği (SAÖ) uygulandı ve bu testin skoru 5 ve üzerinde olanlar ayrıca daha önceden EDYDM tekniği kullanılarak herhangi bir tedavi görmemiş ve çalışma sırasında başka bir tedavi yöntemi kullanmayacağını kabul eden bireyler dâhil edildi. Daha önce manuel terapi veya EDYDM tekniği ile tedavi görmüş olan, belle ilgili cerrahi veya travma öyküsü olan, nörolojik defisiti veya romatolojik hastalığı bulunan bireyler çalışma dışı bırakıldı.

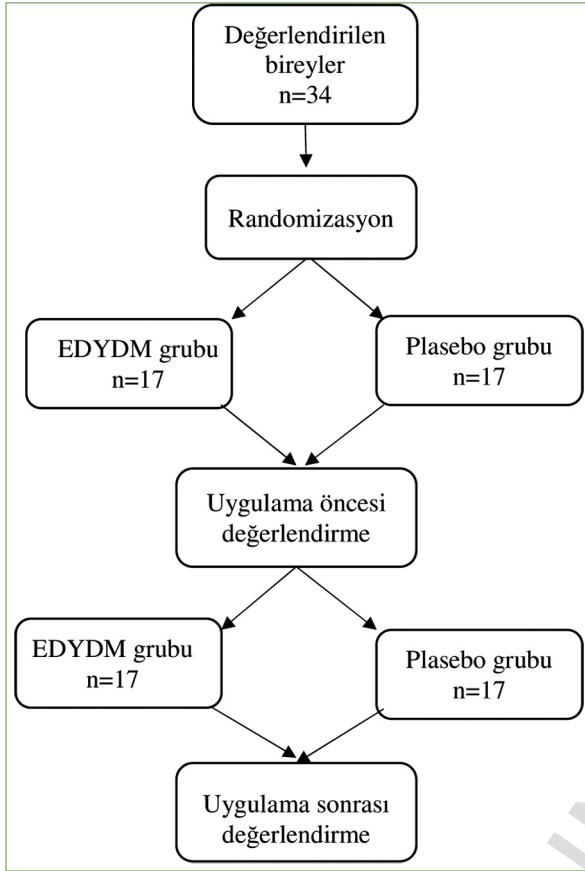
Etik: Çalışmaya dâhil edilen bireylerden yazılı onam formu alındı. Çalışmanın etik onayı (tarih: 2 Mart 2023, no: 2023-023) KTO Karatay Üniversitesi Tıp Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulundan alındı. Çalışma boyunca Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uyuldu.

Örneklem: Örneklem büyüklüğü G Power Programı 3.0.10 (G*Power, Franz Faul, Universität Kiel, Almanya) ile hesaplandı. Hesaplama gerçekleştirilirken etki büyüklüğü 0,5 olarak belirlendi. Analiz %95 güven düzeyinde ($\alpha=0,05$) ve örneklem gücü 0,80 ($1-\beta=0,8$) olarak belirlendiğinde gerekli örneklem sayısı 34 olarak bulundu.⁸

DEĞERLENDİRMELER

Olgu Rapor Formu

Araştırmada katılımcıların isim soyadı, eğitim durumu, meslekleri gibi kişisel bilgileri, yaş, ağırlık ve



ŞEKİL 1: Araştırma akış diyagramı.

EDYDM: Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu.

cinsiyet gibi demografik özellikleri ve sağlıklarıyla ilgili, kronik hastalıklarının olup olmaması, alkol sigara kullanma durumu ve cerrahi geçmişe sahip olma durumları olgu formu ile toplandı.

SAÖ

Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılan SAÖ 11, 21 veya 101 puanlık bir ölçektir ve uç noktalardan biri ağrı yok diğeri ise şiddetli ağrıyı temsil eder. SAÖ grafiksel veya sözel olarak sunulabilir.⁹ Çalışmada SAÖ: 0-10 arasında değişen 11 puanlık kutu ölçeği kullanıldı.

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi, bireyin temel günlük aktiviteleri gerçekleştirme kapasitesini değerlendirmek ve güçlü yönlerini, sınırlamalarını belirlemek için kullanılan bir ölçme aracıdır. İndeks kişisel bakım, ağırlık kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyku, cinsel aktivite, sosyal katılım ve

seyahat gibi çeşitli aktiviteler sırasında yaşanan ağrının ve fonksiyonel bozukluğun derecesini değerlendirir. On sorudan oluşan her soruda 6 yanıt seçeneği sunulmaktadır hastanın durumunu en doğru yansıtan ifadeyi seçmesi sağlanır. Her ifadeye 0'dan 5'e kadar bir puan verilir ve toplam puan maksimum 50'dir. 31-50 puan ciddi bozulmayı, 11-30 puan orta derecede bozukluğu, 1-10 puan ise hafif bozukluğu ifade eder.¹⁰

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi

Buysse ve ark. uyku kalitesini değerlendirmenin bir yolu olarak Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi'ni (PUKİ) oluşturmuştur.¹¹ Ağargün ve ark. 1996 yılında ölçeği Türkçeye uyarlayarak geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını yapmışlardır.¹²

Değerlendirmede hastanın bir önceki aydaki uyku düzeni incelenir. Kapsamlı bir değerlendirme olan PUKİ toplam 24 sorudan oluşmaktadır. Bu soruların 19'u bireyin kişisel deneyimlerine, geri kalan 5'i ise yaşam alanını paylaşan kişiye yöneliktir. Bireyin yalnız olması durumunda bu sorular yalnızca bilgilendirme amaçlı olarak değerlendirilir ve nihai puana katkı sağlamaz.¹²

SF-36 Yaşam Kalitesi İndeksi

Araştırmada katılımcıların yaşam kalitelerinin değerlendirilmesinde Ware ve Sherbourne tarafından geliştirilen SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanıldı.¹³ Ölçeğin Türkçeye uyarlanması ve geçerlik güvenirlik çalışmaları Koçyiğit ve ark. tarafından yapılmıştır.¹⁴ KBA'da yaşam kalitesini değerlendirmek için uygun ve kullanışlı bir ankettir.

Toplam 36 sorudan oluşan bu test, 2 ana yönü (zihinsel ve fiziksel) ve 8 alt parametreyi (duygusal işlev, fiziksel işlev, fiziksel rol, sosyal işlev, zihinsel sağlık, genel sağlık, canlılık ve ağrı) ölçer. Her bodaya 0-100 arasında değişen bir puan verilmektedir. Toplam puanın yüksek olması bireyin yaşam kalitesinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

Lomber Fleksiyon/Ekstansiyon Ölçümü: Akıllı telefona indirilen ROM inklinometre uygulaması ile yapıldı. Lomber fleksiyon/ekstansiyon ölçümleri akıllı telefon T12 ve L1 de interspinoz bileşke ile S1

tüberkülü arasına konularak hastadan maksimum fleksiyon ve ekstansiyon yapması istenildi ve ölçümler kaydedildi.

Lomber Lateral Fleksiyon Ölçümü: Akıllı telefon T12- L1 arasına sakrum üzerine yerleştirildi ve hastanın sağa/sola tam lateral pozisyona gelmesi istenildi ve geline her noktadan hasta bekletilip ölçüm alındı.

Kalça Fleksiyon Ölçümü: hastanın sırt üstü pozisyona gelmesi istendi ve akıllı telefon uyluğun ön tarafına, patellanın üst kısmının 2 cm proksimaline bant ile yapıştırıldı ve hastanın bacağını nötr ve kalça rotasyonunda gevşetilmiş hâldeyken cilde yapıştırılan akıllı telefondaki ölçüm kaydedildi.

Maksimal Aktif Kalça Fleksiyonu Ölçümü: Hasta sırt üstü pozisyonda iken akıllı telefon yapıştırıldığı dizini fleksiyona getirmesi ve bu pozisyonda 3 sn kalması istenildi. Akıllı telefona sonuç kaydedildi.

Tedavi

Her iki gruptaki hastalara 4 hafta boyunca haftada 2 kez 10-12 tekrarlı birlikte 10 dk boyunca EDYDM enstrümanları ile uygulama yapıldı.¹⁵ EDYDM grubuna sadece EDYDM, plasebo grubuna ise plasebo EDYDM uygulandı. Tedavide kullanılan enstrümanlar Şekil 2'de gösterilmiştir. Uygulama ile ilgili bölgeye hafif vazelin sürülerek doku üzerinde aletlerin kayması sağlandı. Lomber arka kas erektör spinae (iliocostalis, longissimus) kasları palpe edildikten sonra bölgeye vazelin sürüldü. Yüzeysel uygulama için 3 numaralı enstrüman seçildi ve konkav yüzeyi



ŞEKİL 2: Tedavide kullanılan enstrümanlar (Fizultra® graston set).

ile palpe edilen kasa 30° ve 60° açılarla origodan-insersiyoya ve insersiyodan-origoya doğru uygulama yapıldı. Daha sonra multifidus kasını uyarmak için 1 ve 2 numaralı enstrümanlar seçildi ve konveks yüzeyleriyle 30°, 60°, 90° açılarda uygulama yapıldı. Ardından derin dokulara ulaşmak için 4 numaralı enstrüman seçildi ve konveks yüzüyle 30° ve 60° açılarda origodan-insersiyoya ve insersiyodan origoya doğru uygulama yapıldı. Sakrum çevresindeki kaslar palpe edildikten sonra 2 numaralı enstrümanla origo ve insersiyoyunda 30° ve 60° açılarla uygulama yapıldı. Kalça lateral rotator kaslarının palpasyonu yapıldıktan sonra 3 numaralı enstrümanın konkav yüzeyi ile 30° ve 60° açılarda bilateral olarak uygulama yapıldı. Daha sonra derin fasiyal dokulara ulaşmak için 4 numaralı enstrümanın konveks yüzeyi ile 30° ve 60° açılarda her yöne taramalar yapıldı. Hamstring kaslarının palpasyonu yapıldıktan sonra origo, insersiyoyunda harekete başlandı. Uygulama 3 numaralı enstrümanın konveks yüzüyle 30° ve 60° açılarla uygulandı. Daha sonra 4 numaralı enstrümanın konveks yüzeyi ile 30° ve 60° açılarla uygulama yapıldı. Plasebo grubuna ise 4 hafta boyunca haftada 2 defa posterior fasya, sakrum, kalça lateral rotatorları ve hamstring kaslarına enstrümanların etkisi olmayan yüzleri kullanılarak vazelin yardımıyla kas liflerine 10-12 tekrarlı sürtme ile 10 dk boyunca uygulama yapıldı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırmada toplanan bilgiler Windows 22.0 yazılımı için SPSS kullanılarak değerlendirildi. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik olarak sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma kullanıldı. Bağımsız gruplar arasında kategorik değişkenlerin oranlarındaki farklılıklar ki-kare ve Fisher exact testleri ile değerlendirildi. İki ayrı grup arasındaki sürekli verilerin niceliksel yapısını karşılaştırmak için t-testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farkları değerlendirmek için bağımlı gruplarda t-testi kullanıldı.

BULGULAR

EDYDM ve plasebo grubu arasında hastaların cinsiyetlerine, beden kitle indeksi değerlerine, medeni durum ve eğitim durumlarına, kronik hastalıklarına, sürekli kullandıkları ilaç varlığına, alkol ve sigara

kullanma durumlarına göre istatistiksel fark yoktu ($p>0,05$).

SAÖ DEĞERLERİ

EDYDM ve plasebo grubunun tedavi öncesi ve sonrası SAÖ ölçüm değerleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

EDYDM ve plasebo grubunda yer alan hastaların tedavi öncesi SAÖ ölçüm değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). EDYDM ve plasebo grubunda yer alan hastaların tedavi sonrası SAÖ ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,05$).

OSWESTRY ANKETİ DEĞERLERİ

EDYDM ve plasebo grubunun tedavi öncesinde ve sonrasında Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi ölçüm değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

EDYDM grubundaki hastaların; tedavi öncesi Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi değerine göre tedavi sonrası değeri arasında anlamlı fark vardı ($p<0,05$). Plasebo grubundaki hastaların; tedavi öncesi Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi değerine göre tedavi sonrası değeri arasında anlamlı fark vardı ($p<0,05$).

PUKİ DEĞERLERİ

EDYDM ve plasebo grubunun tedavi öncesinde ve sonrasında uyku kalitesi ölçüm değerleri Tablo 3’te gösterilmiştir.

EDYDM grubundaki hastaların uyku kalitesi ölçüm değerleri tüm boyutlarda tedavi öncesine göre tedavi sonrasında anlamlı farklılık vardı ($p<0,05$). Plasebo grubundaki hastaların öznel uyku kalitesi, gündüz işlev bozukluğu ve PUKİ skoru tedavi sonrası değerinde tedavi öncesine göre anlamlı fark vardı ($p<0,05$).

SF-36 YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ DEĞERLERİ

EDYDM ve plasebo grubunun tedavi öncesinde ve sonrasında SF-36 Yaşam Kalitesi ölçüm değerleri Tablo 4’te gösterilmiştir.

EDYDM grubunda yer alan hastaların tedavi öncesine göre tedavi sonrası SF-36 Yaşam Kalitesi ölçüm değerleri arasında anlamlı fark vardı ($p<0,05$). Plasebo grubunda yer alan hastaların tedavi sonrası fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, vitalite, sosyal işlevsellik, ağrı ve genel sağlık algısı ölçüm değerleri arasında anlamlı fark vardı ($p<0,05$).

TABLO 1: Grupların SAÖ ölçüm değerleri.

Gruplar	EDYDM (n=17)		Plasebo (n=17)		t ^a	p değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS		
SAÖ tedavi öncesi (cm)	6,235	1,301	6,588	1,176	-0,830	0,413
SAÖ tedavi sonrası (cm)	4,294	1,047	5,882	1,219	-4,076	0,000
t ^b	7,778	4,243				
p değeri	0,000	0,001				

SAÖ: Sayısal Ağrı Ölçeği; EDYDM: Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu; SS: Standart sapma; t^a: Bağımsız gruplar t-testi gruplar arası anlamlılık düzeyi;

t^b: Bağımlı gruplar t-testi grup içi anlamlılık düzeyi.

TABLO 2: Oswestry Bel Ağrısı Anketi ölçüm değerleri.

Gruplar	EDYDM (n=17)		Plasebo (n=17)		t ^a	p değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi Tedavi Öncesi	10,765	5,718	10,706	5,687	0,030	0,976
Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi Tedavi Sonrası	8,647	4,527	10,412	5,767	-0,992	0,328
t ^b	3,960	2,582				
p değeri	0,001	0,020				

EDYDM: Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu; SS: Standart sapma; t^a: Bağımsız gruplar t-testi gruplar arası anlamlılık düzeyi;

t^b: Bağımlı gruplar t-testi grup içi anlamlılık düzeyi.

TABLO 3: Grupların uyku kalitesi ölçüm değerleri.

Gruplar	EDYDM (n=17)		Plasebo (n=17)		ta	p değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Öznel uyku kalitesi tedavi öncesi	1,412	0,507	1,588	0,507	-1,014	0,318
Öznel uyku kalitesi tedavi sonrası	0,647	0,493	1,118	0,858	-1,962	0,061
t ^b	7,211	2,426				
p değeri	0,000		0,027			
Uyku latansı tedavi öncesi	1,529	0,515	1,588	0,507	-0,336	0,739
Uyku latansı tedavi sonrası	1,000	0,866	1,412	0,507	-1,692	0,100
t ^b	3,043	1,376				
p değeri	0,008		0,188			
Uyku süresi tedavi öncesi	1,412	0,507	1,529	0,515	-0,671	0,507
Uyku süresi tedavi sonrası	0,824	0,728	1,529	0,515	-3,266	0,003
t ^b	4,781	0,000				
p değeri	0,000		1,000			
Alışılmış uyku etkinliği tedavi öncesi	1,529	0,515	1,588	0,507	-0,336	0,739
Alışılmış uyku etkinliği tedavi sonrası	0,529	0,515	1,412	0,712	-4,140	0,000
t ^b	8,246	1,376				
p değeri	0,000		0,188			
Uyku bozukluğu tedavi öncesi	1,000	0,000	1,000	0,000	-1,155	0,257
Uyku bozukluğu tedavi sonrası	0,647	0,493	0,824	0,393	0,000	0,000
t ^b	2,954	1,852				
p değeri	0,009		0,083			
Uyku ilacı kullanımı tedavi öncesi	0,824	1,015	0,824	1,015	0,000	1,000
Uyku ilacı kullanımı tedavi sonrası	0,412	0,507	0,765	0,970	-1,329	0,196
t ^b	3,347	1,000				
p değeri	0,004		0,332			
Gündüz işlev bozukluğu tedavi öncesi	1,000	0,000	1,000	0,000	-1,796	0,082
Gündüz işlev bozukluğu tedavi sonrası	0,471	0,515	0,765	0,437	0,000	0,000
t ^b	4,243	2,219				
p değeri	0,001		0,041			
PUKİ skoru tedavi öncesi	8,647	2,396	9,059	1,600	-0,589	0,560
PUKİ skoru tedavi sonrası	4,529	3,044	7,824	2,789	-3,290	0,002
t ^b	10,508	2,797				
p değeri	0,000		0,013			

EDYDM: Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu; SS: Standart sapma; PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi; t^b: Bağımsız gruplar t-testi gruplar arası anlamlılık düzeyi; t^a: Bağımlı gruplar t-testi grup içi anlamlılık düzeyi.

NORMAL EKLEM HAREKETİ DEĞERLERİ

EDYDM ve plasebo grubunun tedavi öncesinde ve sonrasında normal eklem hareketi (NEH) ölçüm değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

EDYDM grubunda yer alan hastaların tedavi öncesi lomber fleksiyon, lomber ekstansiyon, lomber lateral sağa fleksiyon, lomber lateral sola fleksiyon ölçüm değerleri tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p<0,05). Plasebo grubundaki has-

aların tedavi öncesi lomber fleksiyon, lomber ekstansiyon ölçüm değerleri tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p<0,05).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, KBA bulunan ofis çalışanlarında EDYDM'nin eklem hareket açıklığı, ağrı, uyku ve yaşam kalitesi üzerine etkileri incelendi. Çalışmaya 34 (17 deney, 17 plasebo) kişi gönüllü katıldı. So-

TABLO 4: SF-36 yaşam kalitesi ölçüm değerleri.

Gruplar	EDYDM (n=17)		Plasebo (n=17)		t ^a	p değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Fiziksel fonksiyon tedavisi öncesi	74,118	22,377	71,176	20,881	0,396	0,695
Fiziksel fonksiyon tedavisi sonrası	89,118	13,490	78,529	13,893	2,254	0,031
t ^b	-4,948		-2,331			
p değeri	0,000		0,033			
Fiziksel rol güçlüğü tedavisi öncesi	63,235	12,862	58,824	12,315	1,022	0,315
Fiziksel rol güçlüğü tedavisi sonrası	80,882	18,811	70,588	15,898	1,723	0,094
t ^b	-4,243	-3,771				
p değeri	0,001		0,002			
Emosyonel rol güçlüğü tedavisi öncesi	64,671	34,298	58,788	36,372	0,485	0,631
Emosyonel rol güçlüğü tedavisi sonrası	86,241	16,951	56,847	45,281	2,507	0,021
t ^b	-3,398	0,290				
p değeri	0,004		0,775			
Vitalite tedavisi öncesi	46,176	10,388	45,588	9,824	0,170	0,866
Vitalite tedavisi sonrası	53,529	9,146	49,706	8,191	1,284	0,208
t ^b	-3,178	-2,545				
p değeri	0,006		0,022			
Ruhsal sağlık tedavisi öncesi	46,588	15,096	39,529	11,822	1,518	0,139
Ruhsal sağlık tedavisi sonrası	55,176	14,951	37,176	10,273	4,091	0,000
t ^b	-2,725	1,370				
p değeri	0,015		0,189			
Sosyal işlevsellik tedavisi öncesi	53,676	12,315	46,324	15,159	1,552	0,130
Sosyal işlevsellik tedavisi sonrası	71,618	11,657	52,941	13,643	4,291	0,000
t ^b	-9,402	-2,729				
p değeri	0,000		0,015			
Ağrı tedavisi öncesi	57,647	14,986	55,588	13,793	0,417	0,680
Ağrı tedavisi sonrası	75,147	16,500	59,853	15,372	2,796	0,009
t ^b	-5,938	-2,941				
p değeri	0,000		0,010			
Genel sağlık algısı tedavisi öncesi	42,353	8,682	40,000	9,186	0,768	0,448
Genel sağlık algısı tedavisi sonrası	51,471	13,893	47,059	11,189	1,020	0,316
t ^b	-3,533	-2,239				
p değeri	0,003		0,040			

EDYDM: Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu; SS: Standart sapma; t^a: Bağımsız gruplar t-testi gruplar arası anlamlılık düzeyi; t^b: Bağımlı gruplar t-testi grup içi anlamlılık düzeyi.

nuçta EDYDM grubunun; NEH, SAÖ, PUKİ, SF-36 değerleri istatistiksel açıdan plasebo grubuna göre gelişme sağladı.

KBA olan hastaların yaşam kalitelerini ve fonksiyonellik düzeylerini etkileyen unsurlardan birisi eklem hareket açıklığının kısıtlanmasıdır. Lee ve ark., kronik bel ağrılı hastalarda EDYDM tekniği ve egzersiz tedavisinin ağrı ve eklem hareket açıklığı üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarına 15 EDYDM, 15 kontrol grubu olmak üzere toplam 60 hasta katılmıştır. Sonuçlar; EDYDM grubunda kont-

rol grubuna göre ağrının önemli ölçüde azaldığını ve esnekliğin arttığını göstermiştir.⁷ Lomber disk hernisi olan hastalar üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmada eklem hareket açıklığını iyileştirmede geleneksel fizik tedavi uygulamaları olan sıcak paket, TENS, terapötik ultrason ve bel egzersizlerine ek olarak uygulanan EDYDM'nin kontrol grubuna göre anlamlı olarak iyileşme sağladığı görülmüştür.¹⁶ Weber ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise 67 sağlıklı kadın futbolcu üzerinde sağ lomber bölgeye EDYDM uygulamasının etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışma

TABLO 5: Grupların hareket açıklığı normal eklem hareketi (°) ölçüm değerleri.

Gruplar	EDYDM (n=17)		Plasebo (n=17)		t ^a	p değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Lomber fleksiyon tedavi öncesi	43,647	14,022	44,412	15,125	-0,153	0,879
Lomber fleksiyon tedavi sonrası	55,000	10,548	46,353	14,551	1,984	0,056
t ^b	-5,541		-3,603			
p değeri	0,000		0,002			
Lomber ekstansiyon tedavi öncesi	10,000	1,937	9,882	1,364	0,205	0,839
Lomber ekstansiyon tedavi sonrası	12,882	2,781	10,353	1,693	3,203	0,003
t ^b	-3,586		-2,426			
p değeri	0,002		0,027			
Lomber lateral sağa fleksiyon tedavi öncesi	23,824	5,341	25,294	5,301	-0,806	0,426
Lomber lateral sağa fleksiyon tedavi sonrası	29,706	3,949	25,471	5,328	2,633	0,013
t ^b	-4,927		-1,376			
p değeri	0,000		0,188			
Lomber lateral sola fleksiyon tedavi öncesi	24,294	4,972	24,647	5,442	-0,197	0,845
Lomber lateral sola fleksiyon tedavi sonrası	29,706	4,195	24,765	5,460	2,959	0,006
t ^b	-4,216		-1,461			
p değeri	0,001		0,163			
Kalça fleksiyon tedavi öncesi	121,641	2,456	120,342	2,190	1,203	0,166
Kalça fleksiyon tedavi sonrası	121,155	2,412	121,483	2,102	1,312	0,444
t ^b	1,059		1,208			
p değeri	0,303		0,285			
Maksimal aktif kalça fleksiyon tedavi öncesi	113,48	3,136	112,98	2,78	-1,111	0,234
Maksimal aktif kalça fleksiyon tedavi sonrası	113,98	3,042	111,67	3,48	1,089	0,322
t ^b	-1,349		-1,245			
p değeri	0,193		0,321			

EDYDM: Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu; SS: Standart sapma; t^a: Bağımsız gruplar t-testi gruplar arası anlamlılık düzeyi; t^b: Bağımlı gruplar t-testi grup içi anlamlılık düzeyi; °: Derece.

sonucunda, EDYDM grubunun plasebo grubuna göre esnekliğinin arttığı bildirilmiştir.¹⁷ Çalışmamızda da literatürdeki çalışma sonuçlarıyla paralel şekilde ise lomber ekstansiyon, lomber lateral sağ fleksiyon lomber lateral sol fleksiyon değerleri EDYDM grubunda plasebo grubuna göre olumlu gelişme gösterdi.

Kısıtlı sayıda çalışma KBA olan EDYDM'nin ağrı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yapılan bir araştırmada, EDYDM ve statik germenin etkinliği, bel ağrısı çeken 24 kişiden oluşan bir grup üzerinde karşılaştırılmıştır. Bulgular, EDYDM'nin ağrıyı azaltmada üstün bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.¹⁸ Benzer şekilde Çakmak ve ark. tarafından yapılan çalışmada, KBA olan hastalarda 3 hafta boyunca toplam 6 seans lomber bölge ve hamstringler bölgesine yapılan EDYDM uygulamasından sonra ağrı şiddeti-

nin azaldığı saptanmıştır.¹⁹ Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak EDYDM grubunun plasebo grubuna göre ağrıda anlamlı azalma saptandı. Aynı zamanda araştırmada hem EDYDM hem de plasebo grubunda tedavi öncesine göre tedavi sonrasında ağrının azaldığı saptandı. Bunun nedeninin ağrının azalmasında EDYDM'nin plasebo etkisi olduğu düşünüldü.

Pek çok çalışmada KBA olan hastalarda farklı fiziksel tedavi yöntemlerinin uyku kalitesi üzerindeki etkilerinin incelenmesine karşın literatürde EDYDM'nin uyku kalitesi üzerindeki etkilerine yönelik sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır.^{20,21} Çıbık ve Torlak kronik boyun ağrısı olan bireyler üzerinde gerçekleştirdiği çalışmalarında, EDYDM'nin hastaların uyku kalitesini olumlu etkileyerek artırdığı görülmüştür.²² Namalır ve ark. tarafından yapılan araştırmada

da EDYDM'nin KBA olan hastaların uyku kalitesini artıran bir teknik olduğu tespit edilmiştir.²³ Benzer şekilde çalışmamızda da EDYDM'nin uyku kalitesini artırdığı sonucuna vardık.

Çalışmamızda, KBA olan hastalarda EDYDM ve plasebo grupları arasında fonksiyonellik düzeylerinde anlamlı farklılık saptanmadı. Ancak her iki grupta da tedavi öncesine göre tedavi sonrası fonksiyonellik düzeylerinde anlamlı artış olduğu saptandı. Bu durum EDYDM'nin hastaların fonksiyonelliği üzerinde plasebo etkisinin olduğunu göstermektedir. Araştırma bulgumuzu destekler nitelikte Crothers ve ark. nonspesifik torasik omurga ağrısı olan bireylerde spinal manipülatif tedavi, EDYDM ve plasebo grupları arasında 12 aylık sürede bireylerin fonksiyonellik düzeylerinde anlamlı bir farklılık olmadığını ama tüm gruplarda olumlu bir gelişme olduğunu saptamıştır.²⁴ Bel ağrısı olan 21 hasta üzerinde gerçekleştirilen başka bir çalışmada da hastaların fonksiyonellikleri üzerinde plasebo etkisinin olduğu saptanmıştır.²⁵

Çalışmamızda literatüre benzer şekilde EDYDM grubunda SF-36 yaşam kalitesi alt parametrelerinden fiziksel fonksiyon, emosyonel rol güçlüğü, ruhsal sağlık, sosyal işlevsellik ve ağrı yaşam kalitesi değerlerinde plasebo grubuna göre olumlu yönde artış görüldü. Ayrıca plasebo grubunda da tedavi öncesine göre fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü vitalite, sosyal işlevsellik, ağrı ve genel sağlık algısı yaşam kalitesi değerlerinde olumlu gelişme belirlendi. Bu durum EDYDM tekniğinin hastaların yaşam kaliteleri üzerinde plasebo etkisinin de olduğunu göstermektedir. Literatürde KBA olan hastalara uygulanan farklı tedavi yöntemlerinde de plasebo etkisinin olduğu görülmektedir.^{25,26}

Araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar arasında EDYDM'nin etkinliğinin diğer manuel tedavi yöntemleri ile karşılaştırılması yer almaktadır. Ayrıca araştırmada hastaların denge ve kuvvet parametrelerindeki değişime bakılmamıştır. Bununla ilgili uzun dönemli takipli çalışmaların yapılmasının gerektiği düşünülmektedir.

SONUÇ

Çalışmamızda, KBA yaşayan ofis çalışanlarında EDYDM'nin eklem hareket açıklığının artmasında, ağrı şiddetinin azalmasında, uyku ve yaşam kalitesinin yükselmesinde etkili bir yöntem olduğu saptandı.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Onur Kalaycı, Mustafa Savaş Torlak; **Tasarım:** Onur Kalaycı, Mustafa Savaş Torlak; **Denetleme/Danışmanlık:** Mustafa Savaş Torlak, Emine Atıcı; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Onur Kalaycı; **Analiz ve/veya Yorum:** Emine Atıcı; **Kaynak Tararaması:** Onur Kalaycı; **Makalenin Yazımı:** Onur Kalaycı, Mustafa Savaş Torlak; **Eleştirel İnceleme:** Mustafa Savaş Torlak, Emine Atıcı; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Onur Kalaycı; **Malzemeler:** Onur Kalaycı.

KAYNAKLAR

1. Kim N, Yang B, Lee T, Kwon S. An economic analysis of usual care and acupuncture collaborative treatment on chronic low back pain: a Markov model decision analysis. *BMC Complement Altern Med.* 2010;10:74. PMID: 21106108; PMCID: PMC3009613.
2. Janwantanakul P, Pensri P, Moolkay P, Jiamjarasrangsi W. Development of a risk score for low back pain in office workers—a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12:23. PMID: 21261997; PMCID: PMC3036671.
3. Rodriguez-Blanco T, Fernández-San-Martin I, Balagué-Corbella M, Berenguera A, Moix J, Montiel-Morillo E, et al. Study protocol of effectiveness of a biopsychosocial multidisciplinary intervention in the evolution of non-specific sub-acute low back pain in the working population: cluster randomised trial. *BMC Health Serv Res.* 2010;10:12. PMID: 20067619; PMCID: PMC2820035.
4. Laudner K, Compton BD, McLoda TA, Walters CM. Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization for improving posterior shoulder range of motion in collegiate baseball players. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9(1):1-7. PMID: 24567849; PMCID: PMC3924602.
5. Narin S, Bozan Ö, Cankurtaran F, Bakırhan S. Kronik bel ağrılı hastalarda fizyoterapi programının fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi üzerine etkisi [The effects of physiotherapy program on the functional capacity and the quality of life in patients with chronic low back pain]. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi.* 2008;22(3):137-43. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/53462>
6. Loghmani MT, Warden SJ. Instrument-assisted cross fiber massage increases tissue perfusion and alters microvascular morphology in the vicinity of healing knee ligaments. *BMC Complement Altern Med.* 2013;13:240. PMID: 24073942; PMCID: PMC3852802.
7. Lee JH, Lee DK, Oh JS. The effect of Graston technique on the pain and range of motion in patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(6):1852-5. PMID: 27390432; PMCID: PMC4932073.
8. Kalaycıoğlu O, Akhanlı SE. Sağlık araştırmalarında güç analizinin önemi ve temel prensipleri: tıbbi çalışmalar üzerinde uygulamalı örnekler [The importance and main principles of power analysis in health research: application examples on medical case studies]. *Turkish Journal of Public Health.* 2020;18(1):103-12. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1075529>
9. Jensen MP, McFarland CA. Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients. *Pain.* 1993;55(2):195-203. PMID: 8309709.
10. Vianin M. Psychometric properties and clinical usefulness of the Oswestry Disability Index. *J Chiropr Med.* 2008;7(4):161-3. PMID: 19646379; PMCID: PMC2697602.
11. Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28(2):193-213. PMID: 2748771.
12. Ağargün MY, Kara H, Anlar O. Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksinin geçerliliği ve güvenilirliği [Validity and reliability of the Pittsburgh Sleep Quality Index]. *Türk Psikiyatri Dergisi.* 1996;7:107-15. <http://kaynakca.hacettepe.edu.tr/eser/3307650/pittsburgh-uyku-kalitesi-indeksinin-gecerligi-ve-guvenirligi>
13. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30(6):473-83. PMID: 1593914.
14. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Ölmez N, Memiş A. Kısa form-36 (KF36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği [Reliability and validity of the Turkish version of Short Form-36 (SF-36)]. *İlaç ve Tedavi Dergisi.* 1999;12(2):102-6. https://www.researchgate.net/publication/301799662_Kisa_Form-36_SF-36'nin_Turkce_Versiyonunun_Guvenirligi_ve_Gecerligi_Reliability_and_Validity_of_the_Turkish_Version_of_Short_Form-36_SF-36
15. Gulick DT. Instrument-assisted soft tissue mobilization increases myofascial trigger point pain threshold. *J Bodyw Mov Ther.* 2018;22(2):341-5. PMID: 29861230.
16. Yıldırım A. Lomber bölge disk herniasyonlarında alet yardımlı yumuşak doku mobilizasyonunun etkinliği [Yüksek lisans tezi]. İstanbul: Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi; 2019. (Erişim linki ve erişim tarihi eklenmelidir.)
17. Weber P, Klingler W, Schleip R, Weber N, Joisten C. The Influence of a Single Instrument-Assisted Manual Therapy (IAMT) for the lower back on the structural and functional properties of the dorsal myofascial chain in female soccer players: a randomised, placebo-controlled trial. *J Clin Med.* 2022;11(23):7110. PMID: 36498690; PMCID: PMC9736370.
18. Moon JH, Jung JH, Won YS, Cho HY. Immediate effects of Graston Technique on hamstring muscle extensibility and pain intensity in patients with nonspecific low back pain. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(2):224-7. PMID: 28265144; PMCID: PMC5332975.
19. Çakmak Ö, Atıcı E, Gülşen M. The effects of instrument-assisted soft tissue mobilization and kinesio taping on pain, functional disability and depression in patients with chronic low back pain: a randomized trial. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2022;33(3):179-86. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2059288>
20. Erdal R, Telli Atalay O, Altuğ F, Türkmen B, Çıttıvı V, Baskan E. Kronik bel ağrısı olan olgularda fizik tedavi ve rehabilitasyonun ağrı özürlülük depresif bulgular ve uyku kalitesi üzerine etkisi [The effects of physical therapy and rehabilitation on pain, disability, depressive symptoms and sleep quality of subjects with chronic back pain]. *Abant Tıp Dergisi.* 2017;6(3):86-92. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1193264>
21. Atılgan E, Erbahçeci F. Kronik bel ağrılı bireylerde yoga ve fizyoterapi programının yaşam kalitesi, denge, ağrı düzeyi ve uyku kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması [Comparison of the effects of yoga and physiotherapy program on quality of life, balance, pain level, and sleep quality in individuals with chronic low back pain]. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation.* 2018;5(3):158-66. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/604239>
22. Çıkkı M, Torlak MS. Kronik miyofasiyal boyun ağrısı olan hastalarda enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu ve/veya egzersiz ağrı, postüral denge, uyku ve yaşam kalitesi üzerine etkileri: randomize kontrollü bir çalışma [The effects of instrument-supported soft tissue mobilization and/or exercise on pain, postural balance, sleep and quality of life in patients with chronic myofascial neck pain: a randomized controlled study]. *J Tradit Complem Med.* 2022;5(2):87-95. doi: 10.5336/jtracom.2021-87069
23. Namalır N, Alptekin HK, Hatık SH, Binay Safer V, Öztürk B. Spesifik olmayan kronik bel ağrısında ev egzersizi, enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu ve enstrüman destekli spinal manipülasyon tedavi yöntemlerinin etkinliğinin araştırılması: randomize klinik çalışma [Investigation of the efficacy of home exercise, instrument assisted soft tissue mobilization and instrument assisted spinal manipulation treatment methods in non-specific chronic low back pain: randomized clinical trial]. *Journal of Traditional Medical Complementary Therapies.* 2021;4(3):318-25. doi: 10.5336/jtracom.2021-81833
24. Crothers AL, French SD, Hebert JJ, Walker BF. Spinal manipulative therapy, Graston technique® and placebo for non-specific thoracic spine pain: a randomised controlled trial. *Chiropr Man Therap.* 2016;24:16. Erratum in: *Chiropr Man Therap.* 2016;24:31. PMID: 27186365; PMCID: PMC4868028.
25. Aydın E, Ural Nazlıkul F. Bel ağrısı olan hastalarda TENS'in ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkinliği: ön çalışma [The efficacy of TENS on pain and quality of life in patients with low back pain: a preliminary study]. *Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon ve Nöral Terapi Dergisi.* 2021;15(1):5-8. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1977640>
26. Khadilkar A, Odebiyi DO, Brosseau L, Wells GA. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;2008(4):CD003008. PMID: 18843638; PMCID: PMC7138213.