

Lateral Epikondilit Tanısı Olan Hastalarda Farklı Ortez Kullanımının Ağrı, Kavrama Gücü ve Fonksiyonellik Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması: Randomize Klinik Çalışma

Celal Numan Ataş¹ , Sena Özdemir Görgü² 

Gönderim Tarihi: 10 Mayıs, 2024

Kabul Tarihi: 22 Kasım, 2024

Basım Tarihi: 30 Nisan, 2025

Öz

Amaç: Lateral epikondilit (LE), önkol ekstansör yüzeyinde ve lateral epikondilde ağrı ile karakterize, elin kavrama gücünde azalmaya neden olan kronik bir dejenerasyondur. LE'nin konservatif tedavisinde farklı ortez uygulamaları kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, LE tanısı olan hastalarda, ön kol bandı (ÖKB) ile epikondil destekli dirseklik (EDD) ortezlerinin ağrı, kavrama gücü, dirsek fonksiyonelliği ve ortez memnuniyeti üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya LE tanısı olan 40-60 yaş aralığında 28 katılımcı alındı. Katılımcılar ÖKB ortezi kullananlar Grup 1 (n=14) ve EDD ortezi kullananlar Grup 2 (n=14) olarak randomize iki gruba ayrıldı. Ortez kullanım öncesi ve 4 hafta sonrası tüm katılımcıların numerik değerlendirme skalası ile istirahat ve aktivite sırasında ağrı şiddeti, el dinamometresi ile ağrısız ve maksimum kavrama kuvveti, Hasta Bazlı Önkol Değerlendirme Anketi (HBÖDA) ile dirsek fonksiyonelliği değerlendirildi. Ayrıca, numerik değerlendirme skalası ile katılımcıların ortez memnuniyeti değerlendirildi.

Bulgular: Tüm katılımcıların istirahat ve aktivite sırasında ağrı şiddeti, HBÖDA ağrı, fonksiyon ve toplam skorlarında grup içi değişim istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görölürken (sırasıyla Grup 1: p=0,045, p=0,002, p=0,008, p=0,017, p= 0,011; Grup 2: p=0,003, p=0,001, p=0,001, p=0,001, p=0,001), sadece Grup 2'de maksimum kavrama kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı artış (p=0,013) görölüdü.

Sonuç: LE tanısı olan hastalarda, dört hafta ÖKB ve EDD ortezlerinin kullanımı istirahat ve aktivite sırasında ağrı şiddeti ile dirsek fonksiyonelliğinde iyileşmeler sağladığı, ayrıca maksimum kavrama kuvvetinin artışında EDD ortezinin daha etkili olduğu belirlendi.

Anahtar kelimeler: lateral epikondilit, ortez, ön kol bandı, epikondil destekli dirseklik, kavrama kuvveti

¹**Celal Numan Ataş.** (İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortez ve Protez Bölümü, İstanbul, Türkiye, e-posta: cnumanatas@gmail.com, ORCID: 0009-0006-1073-8721)

²**Sena Özdemir Görgü (Sorumlu Yazar).** (İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakóltesi, Ortez ve Protez Bölümü, İstanbul, Türkiye, e-posta: senaozdemir@medipol.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5395-3185)

Comparison of the Effects of Different Orthosis Use on Pain, Grip Strength and Functionality in Patients with Lateral Epicondylitis: A Randomised Clinical Study

Celal Numan Atas¹ , Sena Özdemir Görgü² 

Submission Date: May 10th, 2024

Acceptance Date: November 22nd, 2024

Pub. Date: April 30th, 2025

Abstract

Objectives: Lateral epicondylitis (LE) is a chronic degeneration of the forearm extensor surface and lateral epicondyle characterised by pain and decreased grip strength of the hand. Different orthosis applications are used in the conservative treatment of LE. Aim of our study was to compare the efficacy of forearm band (FAB) and epicondyle supported elbow brace (ESEB) orthoses on pain, grip strength, functionality and orthosis satisfaction in patients with LE.

Materials and Methods: The study included 28 participants aged 40-60 years with diagnosis of LE. The participants were randomly divided into two groups as Group 1 (n=14) with FAB orthosis and Group 2 (n=14) with ESEB orthosis. Pain intensity at rest and during activity using numeric rating scale, pain-free and maximum grip strength using hand dynamometer, and elbow functionality using the Patient-Based Lateral Epicondylitis Evaluation scale (PRTEE) were evaluated before and 4 weeks after orthosis use. In addition, orthotic satisfaction of the participants was evaluated with numeric rating scale.

Results: All participants showed statistically significant improvements in pain intensity at rest and during activity and in pain, function and total scores of the PRTEE within-group change (Group 1: p=0.045, p=0.003, p=0.008, p=0.017, p=0.011; Group 2: p=0.003, p=0.001, p=0.001, p=0.001, p=0.001, respectively), whereas only Group 2 showed statistically significant increase in maximum grip strength (p=0.013).

Conclusion: In patients with LE, four-week use of FAB and ESEB orthoses provided improvements in pain intensity and elbow functionality at rest and during activity, and ESEB orthosis was more effective in increasing maximum grip strength.

Keywords: lateral epicondylitis, orthosis, forearm band, epicondyle supported elbow brace, grip strength

¹**Celal Numan Atas.** (Istanbul Medipol University, Institute of Health Sciences, Department of Orthotics and Prosthesis, Istanbul, Turkey, e-mail: cnumanatas@gmail.com, ORCID: 0009-0006-1073-8721)

²**Sena Özdemir Görgü (Corresponding Author).** (Istanbul Medipol University, Faculty of Health Sciences, Department of Orthotics and Prosthesis, Istanbul, Turkey, e-mail: senaozdemir@medipol.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5395-3185)

Giriş

Tenisçi dirseği olarak da bilinen lateral epikondilit (LE), ilk kez 1873'te Alman Dr. Runge tarafından tanımlanmıştır (Yildirim vd., 2020). LE prevalansının ortalama %40 olduğu ve genel popölasyonda %1-3 oranında görüldüğu bildirilmektedir (Landesa-Piñeiro & Leirós-Rodríguez, 2022). Genellikle 40-60 yaşı arasındaki yetişkinlerde görülmektedir (Acosta-Olivo vd., 2020). LE, dirsek ekleminde ekstansör kasların bulunduğu lateral epikondil üzerinde aşırı ve tekrarlayan stresin bir sonucu olarak ortaya çıkan lokalize kronik dejeneratif bir durumdur (Uysal vd., 2023; Sayampanathan vd., 2020). Bu durum, önkol ekstansör yüzeyinde ve lateral epikondilde ağrının yanı sıra el kavrama kuvvetinde ve ön kol rotasyonunda bozulma ile karakterizedir (Chen vd., 2023). LE'li hastalar tarafından bildirilen başlıca semptomlar ağrı, hassasiyet ve kavrama gücünde azalmadır. Sonuç olarak, LE bireyin günlük yaşamı ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir (Jafarian vd., 2009).

LE tanısı genellikle klinik ve fiziksel değerlendirmeye dayanır ve konservatif tedaviler çoğu hasta için birincil yönetim olarak tercih edilmektedir (Kotnis vd., 2012; Lapner vd., 2022; Stasinopoulos & Johnson, 2004). Konservatif tedavi olarak anti-enflamatuar ilaçlar, ortezleme ve fizik tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Literatürde, lateral epikondil üzerinde aşırı yüklenmeyi ve ağrıyı azaltmak amaçlı farklı ortezler kullanılmaktadır (Barati vd., 2019a; Ozden & Guler, 2023).

El bileği ortezleri, önkol bandı ve epikondil destekli dirseklik semptomları azaltma, enflamasyonu kontrol etme ve önkol kas aktivasyonunu azaltmadaki etkinlikleri nedeniyle LE'si olan bireylerde en çok tercih edilen ortez uygulamalarıdır (Borkholder vd., 2004). LE'de elbileği ortezi kullanımı, kavrama hareketleri sırasında bilek ekstansiyonuna pasif yardım sağlayarak ekstansör kaslar üzerindeki stresi azalttığı ve ağrıyı hafiflettiği bildirilmektedir (Sarı vd., 2022). Önkol bandı (ÖKB), tenisçi dirseği ortezi veya epikondil bandı olarak da bilinir. Bu ortezin çalışma prensibi, lateral epikondilin distaline bağlayıcı kuvvet uygulayarak gerilimi azaltır ve ağrıyı hafifletir (Jafarian vd., 2009). ÖKB ortezi ile aynı prensipte çalışan epikondil destekli dirseklik (EDD) ise epikondillerin altında ve üstünde geniş bir alanı kaplar. EDD ortezleri, dirsek çevresinde daha geniş bir temas alanı olduğu için daha fazla duyu reseptörünü uyardığı ve buna bağlı olarak ağrıyı azaltmada daha etkili olduğu bildirilmektedir (Struijs vd., 2001; Van Elk vd., 2004).

Literatürde sıklıkla, LE'nin konservatif tedavisinde kullanılan el bileği ortezi ile ÖKB kullanımının ağrı ve kavrama gücü üzerine etkilerini karşılaştıran çalışmalar bulunmaktadır (Akkurt vd., 2018; Sarı vd., 2022). Karşı kuvvet ortezleri olarak bilinen ÖKB ve EDD

ortezlerinin etkilerini karşılaştıran çalışmaların sayısı yetersizdir. Mevcut literatürde, LE tedavisinde ÖKB ve EDD ortezlerinin anlık etkilerini araştıran bazı çalışmalar olmasına rağmen, dört hafta kullanım sonrası iki müdahaleden birinin üstünlüğüne işaret edecek yeterli kanıt bulunmamaktadır (Sadeghi-demneh & Jafarian, 2013; Barati vd., 2019b). Bu doğrultuda bu çalışmanın birincil amacı literatürde en sık kullanılan ÖKB ile EDD ortez uyulamalarının dört hafta kullanım sonrası ağrı üzerine etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışmanın ikincil amacı, ortezlerin kavrama gücü, fonksiyonellik ve ortez memnuniyeti üzerine etkilerini karşılaştırmak olarak belirlenmiştir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma, randomize klinik bir araştırma olarak tasarlandı. İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan 13.12.2021 tarihli, E-10840098-772.02-6309 dosya numarası ile etik kurul onayı alındı.

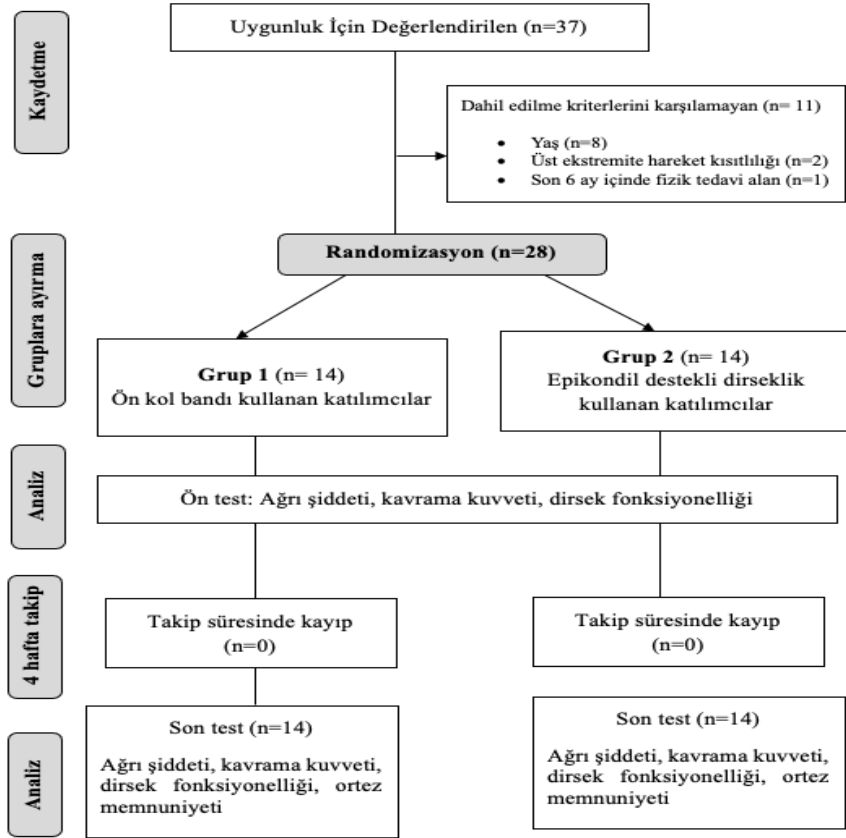
Katılımcılar

Katılımcılar, araştırmanın amaçları hakkında bilgilendirildikten sonra çalışmaya katılmayı kabul eden ve bilgilendirilmiş onam formunu onaylayan bireyler dahil edildi. Çalışma Şubat-Ağustos 2022 tarihleri arasında yürütüldü. Bu araştırmanın katılımcıları, lateral epikondilit tanısı olan ve lateral epikondil bölgesinde tek taraflı ağrısı olan 40-60 yaş arası kadın ve erkek bireylerden oluşturuldu. Servikal ve torasik bölgede disfonksiyonu, üst ekstremitede nörolojik defisiti, etkilenen dirsekte operasyon ve/veya travma öyküsü, sistemik enflamatuvar hastalığı, dirsek, el bileği ve omuzda hareket kısıtlılığı, üst ekstremitede deformite ve tuzak nöropatisi olan ve/veya son 6 ayda fizik tedavi gören bireyler çalışmaya dahil edilmedi. Toplamda 28 lateral epikondilit tanısı olan birey (16 Kadın/12 Erkek) çalışmaya dahil edildi.

Çalışmamıza dahil edilen katılımcıları randomize etmek için önceden hazırlanmış 1'den 28'e kadar rakamların olduğu kapalı zarflar kullanıldı. Katılımcıların her biri sırasıyla kapalı zarflardan birini seçti. Kapalı zarf içinde tek sayı olanlar Grup 1 (n=14), çift sayı çekenler Grup 2 (n=14) olarak atandı. Grup 1'e atanan katılımcılara ön kol bandı (ÖKB), Grup 2'ye atanan katılımcılara ise epikondil destekli dirseklik (EDD) verildi.

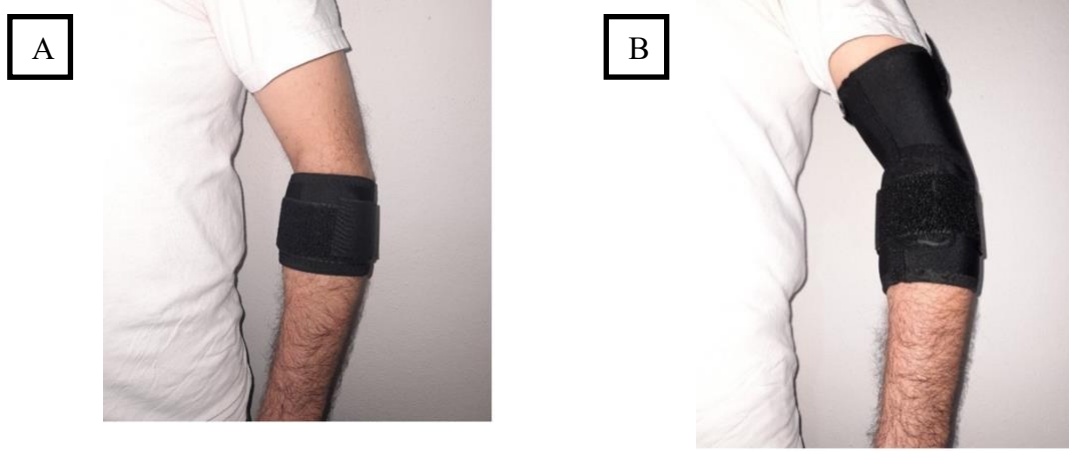
Tüm katılımcılara verilen ortezin doğru şekilde yerleştirilmesi ve takılıp-çıkarılması, ortez uyumun sağlanması, günlük kullanım süresi, temizliği ve temas ettiği bölgelerde cilt kontrolleri hakkında gerekli bilgilendirmeler yapıldı. Katılımcıların ortez takıldıktan sonra yumruk yapması istenildi ve velkro bantlar sıkıldı. Yumruk bırakıldıktan sonra ortezdeki

basınç rahatsa ortezin uygunluğun ve uyumun sağlandığı düşünöldü. Çalışmanın akış şeması Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Çalışmanın Akış Şeması

ÖKB, 8 cm uzunluğuunda esnek neopren kumaşa ve kumaşın tam ortasına denk gelecek şekilde 5 cm uzunluğuunda esnek olmayan velkro banda sahiptir. Velkro bandın iç yüzeyinde epikondil üzerine baskı vermeyi sağlayan ped bulunmaktadır (Şekil 2A). EDD, hem ön kolun hem de kolun bir kısmını içine alan dirsek eklemi tamamen saran neoprenden kumaştan yapılmıştır. Dirsek eklemi 15 cm üstüne ve altına kadar uzanır, epikondilin distalinde 5 cm uzunluğuunda esnek olmayan bir velkro bant ile sabitlenir (Şekil 2B).



Şekil 2. (A) Ön Kol Bandı, (B) Epikondil Destekli Dirseklik

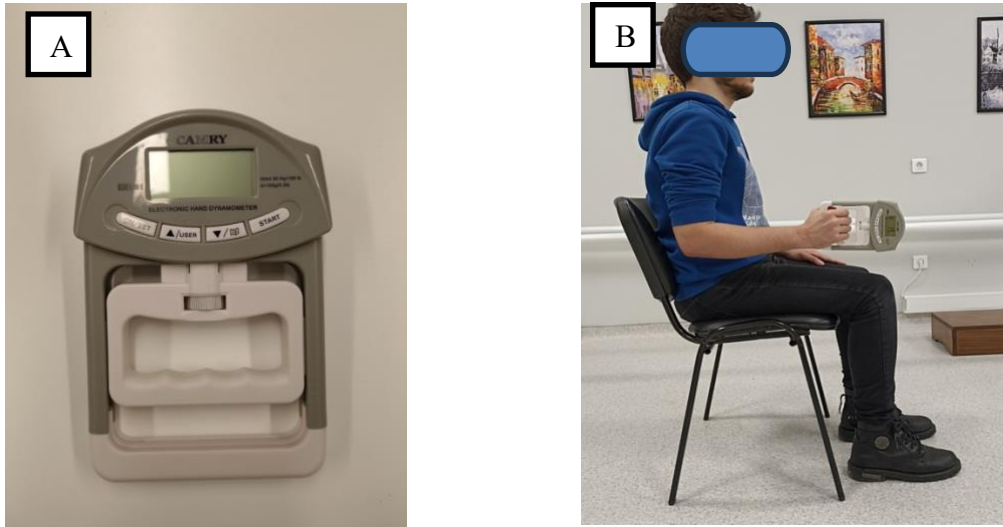
Değerlendirmeler

Çalışmaya dahil edilen katılımcılardan, randomizasyon sonucu verilen ortezleri uyudukları süreler hariç olmak üzere (günlük ortalama 12 saat) dört hafta boyunca kullanmaları istendi (Najafi vd., 2016; Shaheen vd.,2020). Tüm katılımcıların istirahat ve aktivite sırasındaki ağrı şiddetini değerlendirmek için numerik değerlendirme skalası, kavrama kuvvetinin ölçümünde el dinamometre cihazı, dirsek fonksiyonelliği Hasta Bazlı Önkol Değerlendirme Anketi (HBÖDA) ile ortez kullanmadan önce ve 4 haftalık takip sonrası değerlendirmeleri kaydedildi. Ayrıca katılımcıların dört hafta ortez kullanım sonrası ortez memnuniyetini değerlendirmek için numerik değerlendirme skalası kullanıldı.

Katılımcıların istirahat ve aktivite sırasında ağrı şiddetini değerlendirmek için numerik ağrı değerlendirme skalası kullanıldı. Numerik ağrı değerlendirme skalasının test-tekrar test güvenilirliği mükemmel olarak raporlanmıştır (ICC=0,95) (Alghadir vd., 2018). Katılımcılardan istirahat ve aktivite sırasında algıladıkları ağrı şiddetini 0 ile 10 arasında puanlamaları istenildi (0: Hiç ağrı yok; 10: dayanılmaz şiddette ağrı var).

Katılımcıların ağrısız maksimum el kavrama ve maksimum el kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi için Elektronik Camry Dinamometresi (Model EH101, Zhongs-han Camry Electronic Co. Ltd. China) kullanıldı (Şekil 3A). Camry EH101 dinamometresinin test-tekrar test güvenilirliği mükemmel olarak raporlanmıştır (ICC=0,95) (Mani vd., 2019). Ağrısız maksimum el kavrama kuvveti ve maksimum el kavrama kuvveti ayrı ayrı değerlendirildi ve her bir değerlendirme için 3 kez ölçüm yapıp ortalaması alındı. Her tekrar ölçüm arasında birer dakikalık (60 saniye), iki farklı ölçüm arasında ise 10 dakikalık dinlenme periyodları uygulandı. Maksimum el kavrama kuvveti ölçümü koldaki ağrıyı arttıracak için ilk olarak

ağrısız maksimum kavrama kuvveti ölçümü yapıldı (Stratford vd., 1989). Katılımcılar ölçümler sırasında standart bir şekilde konumlandırıldı ve tüm ölçümler sırasında benzer pozisyonda olmaları sağlandı (MacDermid vd., 2015). Yapılan değerlendirmelerde bireyin duruş pozisyonu; ayaklar omuz genişliğindeki mesafede rahat, omuzlar nötral rotasyon-vertikal adduksiyonda, dirsek eklemi 90° fleksiyonda ve ön kol nötr pozisyonda, el bileği 0°-30° ekstansiyonda ve 0-15° ulnar deviasyon arasında olması istenildi (Şekil 3B) (Huang vd., 2022; Mutalib vd., 2022).



Şekil 3. (A) Camry Dinamometresi (Model EH101), (B) Katılımcıların Kavrama Gücü Değerlendirme Duruşu

Katılımcıların dirsek fonksiyonelliği, LE'li bireyler için özel olarak geliştirilen Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği olan Hasta Bazlı Önkol Değerlendirme Anketi (HBÖDA) kullanılarak değerlendirildi. HBÖDA Türkçe versiyonun test-tekrar test güvenilirliği mükemmel olarak raporlanmıştır (ICC_{ağrı skoru}=0,92; ICC_{fonksiyon skoru}=0,90; ICC_{toplam skor}=0,90) (Altan vd., 2010; Macdermid, 2005). HBÖDA 15 maddeden oluşur ve bu maddeler iki bölüme ayrılmaktadır: 5 maddelik ağrı alt skoru ve 10 maddelik fonksiyon alt skoru. Her bir alt skora 0 ile 50 arasında bir değer verilir; “0” olası en iyi skoru, “50” ise en kötü skoru temsil eder. Toplam puan, ağrı alt skoru ve fonksiyon alt skorunun toplamı olup, “0” mümkün olan en iyi puanı ve “100” en kötü puanı temsil etmektedir. Katılımcılardan HBÖDA kullanarak bir önceki hafta boyunca etkilenen kollarındaki şikayetlerini puanlamaları istenildi.

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların ortez memnuniyetini değerlendirmek için numerik değerlendirme skalası kullanıldı (Struijs vd., 2004). Katılımcılardan dört hafta ortez kullandıktan sonra ortezın takma ve çıkarma kolaylığı, konforu, estetik görünümü, ağırlığı, cilt tahrişi ve giysilere verdiği zarar bakımından genel olarak 0 ile 10 puan arası değerlendirmesi istenildi (0= Hiç memnun değilim, 10= Çok memnunum).

İstatistiksel Analiz

Araştırmaya alınacak katılımcı sayısını belirlemek üzere power analiz yapıldı. Testin gücü, G*Power 3.1 programı ile hesaplandı. İlgili literatürde benzer bir araştırma olarak Altan ve Kanat (2008) tarafından yapılan araştırmada hareket esnasında oluşan ağrı değişimine ilişkin etki büyüklüğü 1,752 olarak hesaplandı. Çalışmanın gücünün belirlenmesinde %95 değerini geçmesi için; %5 anlamlılık düzeyinde ve 1,752 etki büyüklüğünde gruplarda 9 kişi olmak üzere toplam 18 kişiye ulaşılması gerektiği belirlendi (df=8; t=2,306). Araştırmada testin gücünün yüksek olması ve kayıplar olabileceği öngörölerek gruplarda 14 kişi olmak üzere toplam 28 kişiye ulaşılması hedeflendi.

Sürekli değerışkenlerin normallik kontrolünü değerlendirmek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler sayı (n), yüzde (%), ortalama $\bar{x}$ standart sapma (Ort $\pm$ SS) ile gösterildi. ÖKB ve EDD ortezlerinin kullanımına göre ön test ve son test ölçümlerinin grup içi karşılaştırmaları için bağımlı iki grup karşılaştırması olan Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Etki büyüklükleri Cohen's d ile hesaplandı. Etki büyüklüğünün 0,2 olması küçük, 0,4 olması orta ve 0,7 olması büyük etkili olarak değerlendirildi (Becker, 2000). Veriler SPSS Statistics 26 programı kullanılarak analiz edildi.

Bulgular

Araştırmaya katılan 28 (16 Kadın/ 12 Erkek) katılımcının yaş ortalaması 52,3 $\pm$ 5,9 yıl ve beden kitle indeksi ortalaması 24,7 $\pm$ 2,9 kg/m² olarak belirlendi. Gruplara göre demografik bilgiler Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 1. Katılımcıların Gruplara Göre Demografik Bilgileri

Grup 1			Grup 2	
	Min-Maks.	Ort±Ss	Min-Maks.	Ort±Ss
Yaş (yıl)	42-60	52,3±5,9	43-60	51,9±6
Boy (m)	1,5-1,8	1,7±0,1	1,5-1,8	1,7±0,1
Kilo (kg)	50-90	69,4±11,8	53-92	75,4±11,4
BKİ (kg/m ²)	19-29,5	24,7±2,9	21,9-35,9	27,3±4,1
Cinsiyet	n (%)		n (%)	
Kadın	8 (%57,1)		8 (%57,1)	
Erkek	6 (%42,9)		6 (%42,9)	
Etkilenen taraf				
Sağ	8 (%57,1)		10 (%71,4)	
Sol	6 (%42,9)		4 (%28,6)	
Dominant taraf				
Sağ	12 (%85,7)		12 (%85,7)	
Sol	2 (%14,3)		2 (%14,3)	

Grup 1: Ön kol bandı (ÖKB); Grup 2: Epikondil destekli dirseklik (EDD); n: Katılımcı sayısı; Min: Minimum; Maks: Maksimum; Ort: Ortalama; Ss: Standart Sapma; %: Yüzdelik oran; BKİ: Beden Kitle İndeksi

Grup 1 ve Grup 2'nin ortez kullanım öncesi istirahat ve aktivite sırasında ağrı şiddeti, ağrısız ve maksimum kavrama kuvveti, HBÖDA'nın alt parametreleri ve toplam skoru benzerdi ($p>0,05$). Dört hafta ortez kullanım sonrası gruplar arasında ağrı şiddeti, kavrama kuvveti, HBÖDA'nın alt parametreleri ve toplam skoru ile ortez memnuniyetinde anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$).

Dört hafta ortez kullanım sonrası Grup 1'de; istirahat ve aktivite sırasında ağrı şiddeti anlamlı olarak azaldı (sırasıyla $p=0,045$; $p=0,002$). Ağrısız ve maksimum kavrama kuvvetinde anlamlı değişim görülmezken ($p>0,05$), HBÖDA'nın alt parametrelerinden ağrı skoru, fonksiyon skoru ve toplam skorda anlamlı olarak iyileşme görüldü (sırasıyla $p=0,008$; $p=0,017$; $p=0,011$).

Dört hafta ortez kullanım sonrası Grup 2'de; istirahat ve aktivite sırasında ağrı şiddeti anlamlı olarak azaldı (sırasıyla $p=0,003$; $p=0,001$). Ağrısız kavrama kuvvetinde anlamlı değişim görülmezken ($p>0,05$), maksimum kavrama kuvvetinde anlamlı artış görüldü ($p=0,013$). HBÖDA'nın alt parametrelerinden ağrı skoru, fonksiyon skoru ve toplam skorda anlamlı olarak iyileşme görüldü (sırasıyla $p=0,001$; $p=0,001$; $p=0,001$).

Dört hafta ortez kullanım sonrası Grup 1 ve Grup 2'nin grup içi değişim farkı ağrı şiddeti ve kavrama kuvvetinde anlamlı bir farklılık görülmezken ($p>0,05$), HBÖDA'nın alt parametrelerinden ağrı skoru ve toplam skorunda Grup 2 lehine daha anlamlı iyileşme görüldü (ağrı skoru: $p=0,004$, $d=2,149$; toplam skor: $p=0,036$, $d=0,635$). Katılımcıların ağrı şiddeti, kavrama kuvveti, HBÖDA ve ortez memnuniyeti sonuçlarının karşılaştırılmaları Tablo 2'de gösterildi.

Tablo 2. Katılımcıların Ağrı, Kavrama Gücü, Hasta Bazlı Önkol Değerlendirme Anketi ve Ortez Memnuniyet Sonuçlarının Karşılaştırılması

			Grup 1 (n=14)	Grup 2 (n=14)	
			Ort±SS	Ort±SS	Gruplar arası <i>p</i> [*]
Ağrı Şiddeti	İstirahat	Öntest	3,5±2,1	2,9±1,4	0,479
		Sontest	2,3±2	1±0,9	0,141
		Grup içi <i>p</i> ^{**}	0,045	0,003	
	Aktivite	Öntest	6,8±1,3	6,9±1,7	0,944
		Sontest	4,6±1,8	4,2±1,5	0,605
		Grup içi <i>p</i> ^{**}	0,002	0,001	
HBÖDA	Ağrısız kavrama	Öntest	13,5±4,7	13,7±6,1	0,872
		Sontest	13,8±4,7	14,9±7	0,713
		Grup içi <i>p</i> ^{**}	0,470	0,084	
	Maksimum kavrama	Öntest	20±6,2	19,9±6,7	0,854
		Sontest	21,6±5	22,9±7,9	0,335
		Grup içi <i>p</i> ^{**}	0,090	0,013	
HBÖDA	Ağrı skoru	Öntest	25,2±6,3	25,4±6,1	0,679
		Sontest	19,4±8,2	13,4±5,1	0,056
		Grup içi <i>p</i> ^{**}	0,008	0,001	
	Fonksiyon skoru	Öntest	19,1±7	23,1±7,5	0,113
		Sontest	14±8,2	13,7±7,5	0,908
		Grup içi <i>p</i> ^{**}	0,017	0,001	
Toplam skor	Öntest	45,7±12,3	48,5±12,1	0,421	
	Sontest	32,1±14,6	27,1±12,3	0,505	
	Grup içi <i>p</i> ^{**}	0,011	0,001		
Ortez Memnuniyeti		Sontest	6,4±2	6,3±1,7	0,672

Grup 1: Ön kol bandı (ÖKB); Grup 2: Epikondil destekli dirseklik (EDD); *Mann Whitney U test; **Wilcoxon testi; Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; HBÖDA: Hasta bazlı önkol değerlendirme anketi

Tartışma ve Sonuç

LE'nin başlıca semptomları ağrı, hassasiyet ve azalmış kavrama kuvvetidir. Bu kapsamda çalışmanın birincil sonucu olan ağrı şiddeti, LE'li hastalarda ÖKB ve EDD ortezlerinin dört hafta uygulama sonrasında istirahat ve aktivite sırasında oluşan ağrıyı azaltmada etkili olduğunu gösterdi. Ancak, iki ortez arasında anlamlı bir fark görülmedi. Çalışmanın ikincil amacı kapsamında yapılan değerlendirmeler sonucunda, her iki ortez grubunda da dirsek fonksiyonelliğinde önemli iyileşmeler görülürken, maksimum kavrama kuvvetinde artış yalnızca EDD ortez grubunda görüldü. EDD ortezi, ÖKB ortezine kıyasla HBÖDA'nın toplam ve ağrı alt skorunda orta ila büyük düzeyde etkili olduğu ve daha fazla iyileşme sağladığı görüldü. Ortez memnuniyeti bakımından grupların birbirine göre üstünlüğü görülmedi.

LE, ağrı ile karakterize bir lezyondur ve tedavisinde ağrıyı azaltmayı amaçlayan farklı konservatif tedavi yöntemleri uygulanmaktadır (Jafarian vd., 2009). Literatür incelendiğinde,

LE tanısı olan hastalarda ortez uygulamaları ağrının azaltılmasında etkinli bir yöntem olduğu bildirilmektedir (Barati vd., 2019a; Najafi vd., 2016). Bu makalelerden bazıları, ortezlerin diğer konservatif tedavilere kıyasla daha yüksek etkinliğe sahip olabileceğini öne sürmüştür (Shahabi vd., 2020). Karlıbel ve Aksoy'un (2022) kinesio bantlama ve önkol bandajının LE'de etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmada, her iki yöntemin de ağrıyı azalttığı, ancak birbirine göre üstün olmadığını bildirmiştir. Yürütölen başka bir çalışmada ÖKB, EDD ve el bileği splintinin ağrı üzerindeki anlık etkileri araştırılmış ve söz konusu bu ortezlerin arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir (Sadeghi-demneh & Jafarian, 2013). Çalışmamızın sonuçları, ÖKB ve EDD ortezlerini kullanan katılımcılarda istirahat ve aktivite sırasında oluşın ağrı şiddeti ile HBÖDA alt parametrelerinden ağrı skorunda anlamlı bir azalma göröldü. Bu sonuçlar, ortezlerin ağrı parametrelerini azaltmadaki etkinliğini bildiren önceki çalışmalarla uyumludur. Ayrıca, EDD ortezi kullanan grupta HBÖDA ağrı alt skorunda daha belirgin bir iyileşme göröldü. Sonuçlar değerlendirildiğinde, EDD ortezinin HBÖDA ağrı alt skorunda daha etkili olmasının nedeni ankette hem istirahat hem de aktivite sırasında oluşın ağrının değerlendirmesi ve katılımcıların aktivite sırasında daha yüksek ağrı skorlarına sahip olmasıdır. EDD ortezi, ön kolun ve üst kolun bir kısmını kapsaması nedeniyle ön kol hareketlerinde daha fazla destek sağlamaktadır. Bu nedenle, EDD ortezi ÖKB ortezine kıyasla daha fazla destek sağlayarak önkol ekstansör kaslarındaki gerginliği azalttığı, ağrıyı hafifletme mekanizmasının daha iyi olabileceğini düşündürmektedir. Bu sonuçlardan, LE tedavisinde özellikle aktivite sırasında ağrıdan şikâyet eden hastalarda EDD ortezi önerilebileceği görüşündeyiz.

LE tanısı olan bireylerde, kavrama kuvvetinin sağlam tarafa göre azaldığı, ayrıca kavrama kuvveti arttıkça ağrı şiddetinin azaldığı ve fonksiyonelliğin arttığı bildirilmektedir (Eraslan & Baltacı, 2024). Literatürde, LE'de ortezlerin kavrama kuvvetini arttırmada etkili olduğu, ancak üstünlüğüne işaret edecek yeterli kanıt bulunmadığı bildirilmiştir (Barati vd., 2019a; Karlıbel & Aksoy, 2022; Najafi vd., 2016). Shaheen ve diğerleri (2020) araştırmalarında lateral epikondilite egzersize ek olarak uygulanan el bileği splinti ile ÖKB ortezlerinin el kavrama gücüne etkili olduğu, ancak birbirine göre üstünlüğünün olmadığını bildirmiştir. Bisset ve diğerleri (2014), proksimalden lateral epikondile binen yükü azaltmak için önkol bandında ek olarak yukarı uzanan ekstra bir bandın bulunduğu yeni bir ortez geliştirmiştir. ÖKB ile bu yeni ortezin karşılaştırıldığı çalışmada, iki ortezin de lateral epikondiliti olan hastalarda olumlu etkilerinin olduğunu, ancak ortezler arasında bir üstünlüğün olmadığı belirtilmiştir (Bisset vd., 2014). Başka bir çalışmada, ÖKB ile EDD

ortezlerinin LE’te motor fonksiyon üzerine anlık etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, her iki ortezin de ağrısız kavrama gúcünü anlık olarak arttırdığını ve ÖKB’nin EDD ortezine kıyasla daha etkili olduğu belirtilmiştir (Barati vd., 2019b). Çalışmamızın sonuçlarında ise, ÖKB ve EDD ortezlerini kullanan katılımcılarda ağrısız kavrama kuvvetinde anlamlı bir değişim görölmezken, EDD ortezi kullananlarda maksimum kavrama kuvvetinde artış ve grup içi değişim daha fazla göröldü. Bu çalışmanın sonuçları ile yukarıda bahsi geçen çalışmanın sonuçları arasındaki en önemli fark, ortezlerin etkisini dört haftalık bir süre boyunca değerlendirmiş olmamızdır. Sonuçlarımız, uzun süreli ortez kullanımının etkilerinin değişebileceğini göstermektedir. Literatür ve çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde, EDD ortezi kullananlarda daha fazla ağrının azalması ile maksimum kavrama kuvvetinde daha fazla artış sağladığı görüşündeyiz.

LE’nin konservatif tedavisinde birincil amaç ağrının azaltılması ve fonksiyonel iyileşmedir (Farzad vd., 2022). Songur ve diğerleri (2023), LE tedavisinde ÖKB ortezi ile el bileği ekstansör splintinin klinik ve ultrasonografik etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmanın sonucunda, her iki ortezinde ağrının hafifletilmesinde ve fonksiyonelliğin artmasında etkili olduğu, ayrıca ÖKB ortezinin kavrama kuvveti ve hasta memnuniyeti üzerinde daha olumlu bir etkiye sahip olduğu bildirmiştir. LE tedavisinde ortezlerin etkinliğinin araştırıldığı sistematik bir derlemede, ortezlerin birbirine ve diğer tedavi yöntemlerine üstünlüğünü destekleyen kanıtlara ulaşılamadığı bildirilmiştir. Ortez tedavisinin maliyetinin düşük olması, daha kolay ve uygulanabilir olması sebebiyle diğer tedavilerden daha tercih edilebilir olduğunu, ayrıca ortezlerin ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonellikte iyileşme sağladığı belirtilmiştir (Barati vd., 2019a). Çalışmamızın sonuçları, mevcut literatürle uyumlu olarak, her iki ortez grubunda da ağrı, kavrama kuvveti ve dirsek fonksiyonelliğinde olumlu etkiler göröldü. Ancak EDD ortezinin kapsadığı alan göz önünde bulundurulduğunda, dirsek hareketleri üzerinde daha kısıtlayıcı olmasına rağmen dirsek fonksiyonelliği üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olduğu sonucuna varıldı. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, EDD ortezinin ağrı skorunun iyileşmesinde daha büyük bir etki sağlayarak dirsek fonksiyonelliğini iyileştirmede daha etkili olduğu kanaatindeyiz.

Kullanılan ortezin etkili olabilmesi için hastanın orteze uyumu son derece önemlidir. Orteze ve dolayısıyla tedaviye uyum, hasta memnuniyeti ile yakından ilişkilidir (Demirdel vd., 2022). Çalışmamızda katılımcıların ortez memnuniyeti açısından anlamlı bir fark görölmemesine rağmen, katılımcılar ÖKB ortezinin takıp çıkartılmasının kolay olduğunu ve dirsek eklemine hareket kısıtlamasına neden olmadığını bildirdi. Ayrıca küçük bir ortez

olduğu için hem konfor hem de kozmetik açıdan daha avantajlı ve temas yüzeyi daha az olduğu için özellikle sıcak havalarda daha az terlemeye sebep olduğu sözel olarak belirtildi.

Bu çalışmanın sınırlamaları arasında kontrol grubunun eksikliği yer almaktadır. İkinci limitasyon olarak çalışmamızda ortez müdahalesinin kısa süreli (dört hafta) olması, daha uzun süreli değerlendirmelerin yapılmamış olması, üçüncü ise katılımcılardan ortez kullanımlarını bir gúnlükte belgelemeleri istenmemiş olması bu çalışmanın limitasyonları arasındadır. İleriki çalışmalarda farklı ortezlerin kullanım gúnlüğü ile kısa ve uzun dönem tedavi sonuçlarının karşılaştırılması gerektiğini düşünöyoruz.

Bu çalışmada, LE tanısı olan hastalarında dört hafta ÖKB ve EDD ortezlerinin kullanımı istirahat ve aktivite sırasında olan ağrı ile dirsek fonksiyonelliğinde iyileşmeler sağladığı, ayrıca EDD ortezinin maksimum kavrama kuvveti artışında daha etkili olduğu belirlendi. Ortezlerin gruplar arası karşılaştırılmalarında EDD ortezi kullanan grupta ağrı skorunun azalmasında daha büyük etkiye sahip olduğu ve dirsek fonksiyonelliğinin iyileşmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşıldı. Bu çalışmanın sonuçlarına göre hem ÖKB hem de EDD ortezleri LE tanısı olan hastalar için uygun tedavi seçenekleri olarak kabul edilebileceğini, bununla birlikte EDD ortezi kavrama kuvveti ve fonksiyonellik bakımından daha fazla fayda sağladığını gösterdi. Her iki ortezin uzun dönem etkinliğini doğrulamak ve daha çeşitli popölasyonda etkinliklerini karşılaştırmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu görüşündeyiz.

Finansal Destek

Çalışma kapsamında finansal destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum, kuruluş ya da araştırmacılar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Acosta-Olivo, C. A., Millán-Alanís, J. M., Simental-Mendía, L. E., Álvarez-Villalobos, N., Vilchez-Cavazos, F., Peña-Martínez, V. M., & Simental-Mendía, M. (2020). Effect of normal saline injections on lateral epicondylitis symptoms: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *The American journal of sports medicine*, 48(12), 3094-3102. <https://doi.org/10.1177/0363546519899644>
- Akkurt, H. E., Kocabaş, H., Yılmaz, H., Eser, C., Şen, Z., Erol, K., Göksu, H., Karaca, G., & Baktık, S. (2018). Comparison of an epicondylitis bandage with a wrist orthosis in patients with lateral epicondylitis. *Prosthetics and Orthotics International*, 42(6), 599-605. <https://doi.org/10.1177/0309364618774193>
- Alghadir, A. H., Anwer, S., Iqbal, A., & Iqbal, Z. A. (2018). Test-retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. *Journal of pain research*, 851-856.
- Altan, L., & Kanat, E. (2008). Conservative treatment of lateral epicondylitis: comparison of two different orthotic devices. *Clinical Rheumatology*, 27, 1015-1019. <https://doi.org/10.1007/s10067-008-0862-8>
- Altan, L., Ercan, İ., & Konur, S. (2010). Reliability and validity of Turkish version of the patient rated tennis elbow evaluation. *Rheumatology international*, 30, 1049-1054. <https://doi.org/10.1007/s00296-009-1101-6>
- Barati, H., Rezaie, M. R., Saleh Shariaty, S. S., & Rahimi, Z. (2019a). The Effect of Orthoses on Treatment of Lateral Epicondylitis: a Systematic Review. *Journal of Rehabilitation Sciences and Research*, 6(2), 51-59. <https://doi.org/10.30476/JRSR.2019.75354>
- Barati, H., Zarezadeh, A., MacDermid, J. C., & Sadeghi-Demneh, E. (2019b). The immediate sensorimotor effects of elbow orthoses in patients with lateral elbow tendinopathy: a prospective crossover study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 28(1), e10-e17. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.08.042>
- Becker, L. A. (2000). Effect Size (ES). *Dictionary of Statistics & Methodology*. <https://doi.org/10.4135/9781412983907.n624>
- Bisset, L. M., Collins, N. J., & Offord, S. S. (2014). Immediate effects of 2 types of braces on pain and grip strength in people with lateral epicondylalgia: A randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 44(2), 120-128. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4744>
- Borkholder, C. D., Hill, V. A., & Fess, E. E. (2004). The efficacy of splinting for lateral epicondylitis: A systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 17(2), 181-199. <https://doi.org/10.1197/j.jht.2004.02.007>
- Chen, Q., Shen, P., Zhang, B., Chen, Y., & Zheng, C. (2023). A meta-analysis of the risk factors for lateral epicondylitis. *Journal of Hand Therapy*. <https://doi.org/10.1016/J.JHT.2023.05.013>
- Demirdel, S., Ulaş, K., Çelik, S. E., Karahan, S., & Topuz, S. (2022). Reliability and validity of the Turkish version of the satisfaction module of the Orthotics and Prosthetics Users' Survey. *Prosthetics and orthotics international*, 46(2), 170-174. <https://doi.org/10.1097/PXR.000000000000067>
- Eraslan, L., ve Baltacı, G. (2024). Lateral Dirsek Tendinopatisinde Kavrama Kuvveti ve Subjektif Sonuç Ölçütleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması. *Batı Karadeniz Tıp Dergisi*, 8(1), 28-35. <https://doi.org/10.29058/mjwbs.1355492>
- Farzad, M., MacDermid, J. C., Shafiee, E., Beygi, A. S., Vafaei, A., Varahra, A., & Beikpour, H. (2022). Clinimetric testing of the Persian version of the Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) and the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) questionnaires in patients with lateral elbow tendinopathy. *Disability and Rehabilitation*, 44(12), 2902-2907. <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1844318>
- Huang, L., Liu, Y., Lin, T., Hou, L., Song, Q., Ge, N., & Yue, J. (2022). Reliability and validity of two hand dynamometers when used by community-dwelling adults aged over 50 years. *BMC Geriatrics*, 22(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/S12877-022-03270-6/FIGURES/3>
- Jafarian, F. S., Demneh, E. S., & Tyson, S. F. (2009). The immediate effect of orthotic management on grip strength of patients with lateral epicondylitis. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39(6), 484-489. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2988>
- Karlıbel, İ. A., & Aksoy, M. K. (2022). The efficacy of kinesio taping versus forearm-band therapy in treating lateral epicondylitis: A prospective, single-blind, randomized, controlled clinical trial. *Journal of Surgery and Medicine*, 6(3), 223-228. <https://doi.org/10.28982/JOSAM.1063575>
- Kotnis, N. A., Chiavaras, M. M., & Harish, S. (2012). Lateral epicondylitis and beyond: Imaging of lateral elbow pain with clinical-radiologic correlation. *Skeletal Radiology*, 41(4), 369-386. <https://doi.org/10.1007/s00256-011-1343-8>
- Landesa-Piñeiro, L., & Leirós-Rodríguez, R. (2022). Physiotherapy treatment of lateral epicondylitis: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 35(3), 463-477. <https://doi.org/10.3233/BMR-210053>
- Lapner, P., Alfonso, A., Hebert-Davies, J., Pollock, J. W., Marsh, J., & King, G. J. W. (2022). Nonoperative

- treatment of lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis. *JSES International*, 6(2), 321–330. <https://doi.org/10.1016/J.JSEINT.2021.11.010>
- MacDermid, J. (2005). Update: the patient-rated forearm evaluation questionnaire is now the patient-rated tennis elbow evaluation. *Journal of Hand Therapy*, 18(4), 407–410. <https://doi.org/10.1197/j.jht.2005.07.002>
- MacDermid, J., Solomon, G., & Valdes, K. (Eds.). (2015). *Clinical assessment recommendations*. American Society of Hand Therapists.
- Mani, P., Sethupathy, K., & Francis, A. K. (2019). Test-retest reliability of electronic hand dynamometer in healthy adults. *Int J Adv Res*, 7(5), 325–31. <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/9042>
- Mutalib, S. A., Mace, M., Seager, C., Burdet, E., Mathiowetz, V., & Goldsmith, N. (2022). Modernising grip dynamometry: Inter-instrument reliability between GripAble and Jamar. *BMC musculoskeletal disorders*, 23(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05026-0>
- Najafi, M., Arazpour, M., Aminian, G., Curran, S., Madani, S. P., & Hutchins, S. W. (2016). Effect of a new hand-forearm splint on grip strength, pain, and function in patients with tennis elbow. *Prosthetics and Orthotics International*, 40(3), 363–368. <https://doi.org/10.1177/0309364615592694>
- Ozden, E., & Guler, M. (2023). Comparison of conservative treatment of lateral epicondylitis with wrist splint and epicondylitis band: assessing patient compliance and clinical outcomes. *Annals of Medical Research*, 30(9), 1096–1099. <https://doi.org/10.5455/annalsmedres.2023.08.192>
- Sadeghi-Demneh, E., & Jafarian, F. (2013). The immediate effects of orthoses on pain in people with lateral epicondylalgia. *Pain Research and Treatment*, 2013(1), 353597. <https://doi.org/10.1155/2013/353597>
- Sarı, M., Öztürk, D., & Bek, N. (2022). Comparison of two different orthoses used in the treatment of lateral epicondylitis. *Prosthetics and Orthotics International*, 10–1097. <https://doi.org/10.1097/PXR.0000000000000345>
- Sayampanathan, A. A., Basha, M., & Mitra, A. K. (2020). Risk factors of lateral epicondylitis: A meta-analysis. *Surgeon*, 18(2), 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2019.08.003>
- Shahabi, S., Bagheri Lankarani, K., Heydari, S. T., Jalali, M., Ghahramani, S., Kamyab, M., ... & Hosseinabadi, M. (2020). The effects of counterforce brace on pain in subjects with lateral elbow tendinopathy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Prosthetics and orthotics international*, 44(5), 341–354.
- Shaheen, H. M., Fayaz, N., Zaky, L. A., & Mansour, A. (2020). Forearm Support Band Versus Wrist Splint in Treatment of Lateral Epicondylitis. *Acta Scientific Orthopaedics (ISSN: 2581-8635)*, 3(8), 51–68.
- Songur, K., Demir, Z. D., Baysan, C., & Dilek, B. (2023). Clinical and Ultrasonographic Effectiveness of Two Different Splints Used for the Treatment of Lateral Epicondylitis: A Prospective Randomized Controlled Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1016/J.APMR.2023.12.010>
- Stasinopoulos, D., & Johnson, M. I. (2004). Cyriax physiotherapy for tennis elbow/lateral epicondylitis. *British Journal of Sports Medicine*, 38(6), 675–677. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.013573>
- Stratford, P. W., Norman, G. R., & McIntosh, J. M. (1989). Generalizability of grip strength measurements in patients with tennis elbow. *Physical Therapy*, 69(4), 276–281. <https://doi.org/10.1093/ptj/69.4.276>
- Struijs, P. A. A., Kerkhoffs, G. M. M. J., & Assendelft, W. J. J. (2004.). Conservative treatment of lateral epicondylitis: brace versus physical therapy or a combination of both—a randomized clinical trial. *The American journal of sports medicine*, 32(2), 462–469. <https://doi.org/10.1177/0095399703258714>
- Struijs, P. A. A., Smidt, N., Arola, H., Van Dijk, C. N., Buchbinder, R., & Assendelft, W. J. J. (2001). Orthotic devices for tennis elbow: A systematic review. *British Journal of General Practice*, 51(472), 924–929.
- Uysal, H. H., ve Öztürk, Ç. P. (2023). Lateral Epikondilit Hastalarında Boyun Kasları Kuvveti ve Enduransı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(3), 326–337. <https://doi.org/10.22312/sdusbed.1319112>
- Van Elk, N., Faes, M., Degens, H., Kooloos, J. G. M., De Lint, J. A., & Hopman, M. T. E. (2004). The Application of an External Wrist Extension Force Reduces Electromyographic Activity of Wrist Extensor Muscles during Gripping. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 34(5), 228–234. <https://doi.org/10.2519/jospt.2004.34.5.228>
- Yildirim, H., Atılgan, E., ve Kayıran, S. (2020). Lateral Epikondilite Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi ve Eksantrik Egzersiz Tedavilerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması. *Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2), 99–106. <https://dergipark.org.tr/en/pub/husagbilder/issue/54662/718817>