

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**LATERAL EPİKONDİLİTTE NÖROMOBİLİZASYON UYGULAMASININ  
ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Fzt. Kamil YILMAZ**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS**

**ANKARA  
2015**

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**LATERAL EPİKONDİLİTTE NÖROMOBİLİZASYON UYGULAMASININ  
ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Fzt. Kamil YILMAZ**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı**

**YÜKSEK LİSANS**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR**

**ANKARA  
2015**

### ONAY SAYFASI

Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon  
 Program : Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
 Tez Başlığı : Lateral Epikondilitte Nöromobilizasyon  
 Uygulamasının Etkinliğinin Araştırılması

Öğrencinin Adı-Soyadı: Kamil YILMAZ  
 Savunma Sınavı Tarihi: 12.01.2015

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN  
 Hacettepe Üniversitesi  
 Tez Danışmanı: Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR  
 Hacettepe Üniversitesi  
 Üye: Prof. Dr. İnci YÜKSEL  
 Hacettepe Üniversitesi  
 Üye: Doç. Dr. Özlem ÜLGER  
 Hacettepe Üniversitesi  
 Üye: Doç. Dr. Necmiye Ün YILDIRIM  
 Yıldırım Beyazıt Üniversitesi







### ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Ersin FADILLIOĞLU

Enstitü Müdürü Y,

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ve tezimin her aşamasında her türlü bilgi ve birikimini benimle paylaşan, zorluklar karşısında bana yol gösteren, tez danışmanım olduğu için büyük mutluluk duyduğum değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kezban Yiğiter BAYRAMLAR'a,

Tezin gerçekleşmesindeki değerli katkılarından dolayı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN'a,

Tezin planlanması ve sürdürülmesindeki değerli desteklerinden dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Çiğdem AYHAN'a,

Tez vakalarını yönlendiren, klinik çalışmalarımda destek olan ve tezimle ilgili kaynaklara ulaşmamda yardımını esirgemeyen Sayın Dr. Osman TÜFEKÇİ'ye,

Tez verilerinin analizinde ve yorumlanmasında verdiği katkılardan dolayı Yrd. Doç. Dr. Neslihan İYİT'e,

Tezimde kullandığım ekipmanlar konusunda sağladıkları destek için Elsa Ortopedi'nin Sayın kurucularına,

Tez verilerini toplama sürecinde verdikleri katkılarından dolayı iş arkadaşlarım Uzm. Fzt. Gökmen YAPALI, Fzt. Fatih ÇELİK ve Fzt. Onur ERBAŞ'a,

Tez çalışmama gönüllü olarak katılan katılımcılara,

Eğitim sürecimin her aşamasında yanımda olan sevgili aileme, içtenlikle teşekkür ediyorum.

## ÖZET

**Yılmaz, K. Lateral Epikondilitte Nöromobilizasyon Uygulamasının Etkinliğinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2015.** Bu çalışmanın amacı, lateralepikondilitli hastalarda nöromobilizasyon uygulamalarının ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonel duruma etkilerinin araştırılması ve eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerine üstünlüğünün olup olmadığının belirlenmesidir. Çalışmamıza 26'sı kadın 14'ü erkek toplam 40 hasta katıldı. Hastalar rastgele örneklem yöntemine göre iki gruba ayrıldı. Birinci gruba nöromobilizasyon ile birlikte eksentrik kuvvetlendirme egzersizi, ikinci gruba sadece eksentrik kuvvetlendirme egzersizi verildi. Birinci gruba haftada 3 gün olmak üzere 3 hafta süresince klinikte radial sinire nöromobilizasyon uygulaması yapıldı. Tedavi 3 set ve her set 10 tekrar şeklindeydi. Aynı zamanda hastalara 6 hafta süresince günde 10 tekrar uygulanmak üzere ev egzersizi şeklinde nöromobilizasyon egzersizleri verildi. Eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri her iki grupta da 6 hafta süresince ev programı şeklinde günde 3 set 10 tekrar olarak uygulandı. Katılımcıların subjektif ağrı şiddeti Görsel Ağrı Skalası (*Visual Analog Scale- VAS*), el kavrama kuvveti dinamometre, parmak kavrama kuvveti pinçmetre, basınç ağrı eşiği algometre, normal eklem hareketi (NEH) gonyometre ve fonksiyonellik düzeyi Kol, Omuz ve El Sorunları Anketinin Türkçe versiyonu (DASH-T) ile değerlendirildi. Katılımcıların ölçümleri tedavi öncesi, tedavinin 3. ve 6. haftası ile tedavi başlangıcından 12 hafta sonra yapıldı. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde; el ve parmak kavrama kuvveti, el bileği ekstansiyon, fleksiyon ve radial deviasyon açılarında ve DASH-T parametreleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı gözlemlendi ( $p>0.05$ ). Nöromobilizasyon grubunda VAS istirahat, gece ve aktivite ağrı değerlerinin eksentrik egzersiz grubuna göre daha iyi olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ). Çalışmada lateral epikondilit tedavisinde nöromobilizasyon uygulamasının eksentrik egzersizlerle birlikte yapıldığında daha etkili olacağı sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Lateralepikondilit, tenisçi dirseği, nöromobilizasyon, eksentrik egzersiz.

## ABSTRACT

**Yılmaz, K. Investigating the effects of neuromobilisation in lateral epicondylitis, Hacettepe University, Health Science Institute, Program of Physical Therapy and Rehabilitation, Master Thesis, Ankara, 2015.** The aim of this study was to investigate the effects of neuromobilisation on pain, grip strength and function, and determine whether it is superior to eccentric strengthening exercises in lateral epicondylitis. 40 participants with lateral epicondylitis, 26 women and 14 men included this study. Patients were randomly assigned two groups. First group received neuromobilisation in addition to eccentric strengthening exercises and second group received only eccentric strengthening exercises. First group received neuromobilisation treatment for radial nerve three times a week for 3 weeks inpatient setting. Treatment consisted of 3 sets of 10 repetitions. Meanwhile neuromobilisation exercises were instructed to patients as a home exercise program, and they were asked to do these exercises 10 repetitions a day for 6 weeks. Eccentric strength exercises were conducted as a home exercise program, 3 sets of 10 repetitions a day for 6 weeks, in both groups. Participants' subjective pain intensity was assessed with VAS (Visual Analog Scale), grip strength by dynamometer, pinch strength by pinchmeter, pressure pain threshold by algometer, range of motion (ROM) by goniometer and functionality level by Turkish version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (DASH-T). Participants' assessments were carried out at pre-treatment, 3. and 6. weeks of treatment and 12. weeks after pre-treatment. No statistically significant difference was found between two groups according to grip and pinch strength, wrist extension, flexion, radial deviation degrees and DASH-T scores ( $p>0,05$ ). Neuromobilisation group's VAS at rest, VAS at night and VAS at activity pain scores were found to be better when comparing eccentric exercise group ( $p<0,05$ ). In this study, we concluded that neuromobilisation combined with eccentric exercises may be more effective in the treatment of the lateral epicondylitis.

Key words: Lateral epicondylitis, tennis elbow, neuromobilisation, eccentric exercise.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dirsek Eklemi Anatomisi	3
2.1.1. Kemik Yapılar	3
2.1.2. Eklem Yapıları	5
2.1.3. Dirsek Eklemının Bağları	6
2.1.4. Eklem Kapsülü, Bursalar ve Sinoviyum	8
2.1.5. Kaslar	9
2.1.6. Sinir Yapıları	11
2.1.7. Nörovasküler ilişkiler	12
2.2. Dirsek eklemının hareketleri	12
2.3. Lateral Epikondilit	14
2.3.1. Tanım	14
2.3.2. Epidemiyoloji	14
2.3.3. Etyoloji	15
2.3.4. Patofizyoloji	15
2.3.5. Risk Faktörleri	17
2.3.6. Belirtiler	17
2.3.7. Tanı ve Klinik Özellikler	18
2.3.8. Ayırıcı Tanı	19

2.3.9. Tedavi	20
2.4. Nöromobilizasyon (Nörodinamik)	26
3. BİREYLER VE YÖNTEM	33
3.1. Bireyler	33
3.2. Yöntem	36
3.2.1. Değerlendirme	36
3.2.2. Tedavi Protokolü	40
3.3. İstatistiksel Analiz	42
4. BULGULAR	44
4.1. Tanımlayıcı Bulgular	44
4.2. Hastaların Tedavi Öncesi Değerlendirme Bulguları	45
4.3. Subjektif Ağrı Şiddetine Yönelik Bulgular	46
4.3.1. İstirahat Ağrı Şiddeti	46
4.3.2. Gece Ağrısı Şiddeti	48
4.3.3. Aktivite Ağrı Şiddeti	49
4.4. Kavrama Kuvvetine Yönelik Bulgular	50
4.4.1. Dirsek Fleksiyonda Ağrısız Kavrama Kuvveti	50
4.4.2. Dirsek Fleksiyonda Maksimum Kavrama Kuvveti	51
4.4.3. Dirsek Ekstansiyonda Ağrısız Kavrama Kuvveti	52
4.4.4. Dirsek Ekstansiyonda Maksimum Kavrama Kuvveti	53
4.5. Parmak Kavrama Kuvvetine Yönelik Bulgular	54
4.5.1. Parmak Lateral Kavrama Kuvveti	54
4.5.2. Parmak Ucu Kavrama Kuvveti	55
4.6. Basınç Ağrı Eşiğine Yönelik Bulgular	56
4.6.1. Lateral Epikondil Basınç Ağrı Eşiği	56
4.6.2. Frohse Arkı Basınç Ağrı Eşiğine Yönelik Bulgular	57
4.7. Normal Eklem Hareketlerine Yönelik Bulgular	58
4.7.1. Normal Eklem Hareketi Ekstansiyon Açısı	58
4.7.2. Normal Eklem Hareketi Fleksiyon Açısı	59
4.7.3. Normal Eklem Hareketi Radial Deviasyon Açısı	60



4.7.4. Normal Eklem Hareketi Ulnar Deviasyon Açısı	61
4.8. Fonksiyonellik Düzeyine Yönelik Bulgular	62
5. TARTIŞMA	64
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	78
KAYNAKLAR	80
EKLER	
EK 1. Etik Kurul Onay Formu	
EK 2. Hasta Değerlendirme Formu	
Ek 3. DASH-T Anket	

## SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
cm	Santimetre
cm <sup>2</sup>	Santimetrekare
DASH	Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi
DASH-FS	Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi, Fonksiyon/Semptom Skoru
DASH-T	Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi-Türkçe versiyonu
DBK	Düz Bacak Kaldırma
DFM	Derin Friksiyon Masajı
Diğ	Diğerleri
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EDK	Ekstansör Digitorum Kommunis
EDM	Ekstansör Digiti Minimi
EKRB	Ekstansör Karpi Radialis Brevis
EKRL	Ekstansör Karpi Radialis Longus
EKU	Ekstansör Karpi Ulnaris
ESWT	Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
kg	Kilogram
lbs	Libre's
Maks	Maksimum
Min	Minumum
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
n	Hasta Sayısı
NSAİ	Nonsteroidal Antienflamatuar
PIN	Posterior İnterosseal Sinir
PNF	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
SD	Standart Sapma
SPSS	Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi
VAS	Visual Analog Skalası

VKI	Vücut Kütle İndeksi
W	Watt
X	Ortalama

## ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.1.1.	Dirsek ekleminin kemikleri.	5
2.1.3.1.	Dirsek ekleminin ligamentleri.	7
2.1.5.1.	Önkol fleksör kasları.	9
2.1.5.2.	Önkol ekstansör kasları.	10
2.4.1.	Nöral dokuların primer mekanik fonksiyonu; gerilimin oluşması.	27
2.4.2.	Periferik sinirin longitudinal kayma kapasitesi.	28
2.4.3.	El bileğinde median sinirin transvers kayması.	28
2.4.4.	Sinir dokusunun komşu kasın kontraksiyonu tarafından kompresyonu.	29
3.1.1.	Çalışma akış şeması.	35
3.2.1.1.	A,B. Kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi.	37
3.2.1.2.	A,B. Parmak kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi A)Lateral kavrama (anahtar kavrama) B)Parmak ucu kavrama(iki nokta kavrama).	38
3.2.1.3.	A,B. Basınç ağrı eşliğinin ölçümü. A)Lateral epikondil B) Frohse Arkı.	39
3.2.1.4.	A,B,C,D. Normal eklem hareketlerinin değerlendirilmesi A)El bileği fleksiyonu B)El bileği ekstansiyonu C)El bileği radial dev.D)El bileği ulnar dev.	40
3.2.2.1.	A,B. Ev egzersizi şeklinde radial sinire nöromobilizasyonun uygulanması.	41
3.2.2.2.	A,B,C. Radial sinire nöromobilizasyon uygulaması.	41
3.2.2.3.	A,B,C. Eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerinin uygulanışı.	42

## TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.3.8.1. Lateral epikondilit için ayırıcı tanı gerektiren durumlar	20
2.3.9.1. Lateral ve medial epikondilit için nonoperatif tedavi protokolü	22
4.1.1. Gruplara göre hastaların tanımlayıcı özellikleri.	45
4.2.1. Hastaların tedavi öncesi subjektif ağrı, el kavrama kuvveti, parmak kavrama kuvveti, basınç ağrı eşiği, NEH ve DASH-T ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.	46
4.3.1.1. İstirahat ağrı şiddeti açısından grupların karşılaştırılması.	47
4.3.1.2. İstirahat ağrı şiddeti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	47
4.3.2.1. Gece ağrısı şiddeti açısından grupların karşılaştırılması.	48
4.3.2.2. Gece ağrısı şiddeti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	48
4.3.3.1. Aktivite ağrı şiddeti açısından grupların karşılaştırılması.	49
4.3.3.2. Aktivite ağrı şiddeti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	49
4.4.1.1. Dirsek fleksiyonda ölçülen ağrısız kavrama kuvvetinin karşılaştırılması.	50
4.4.1.2. Dirsek fleksiyonda ağrısız kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	50
4.4.2.1. Dirsek fleksiyonda ölçülen maksimum kavrama kuvvetinin karşılaştırılması.	51
4.4.2.2. Dirsek fleksiyonda maksimum kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	51
4.4.3.1. Dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvvetinin karşılaştırılması.	52
4.4.3.2. Dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	52
4.4.4.1. Dirsek ekstansiyonda maksimum kavrama kuvvetinin karşılaştırılması.	53

4.4.4.2.	Dirsek ekstansiyonda maksimum kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	53
4.5.1.1.	Parmak lateral kavrama kuvvetinin gruplara göre karşılaştırılması.	54
4.5.1.2.	Parmak lateral kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	54
4.5.2.1.	Parmak ucu kavrama kuvvetinin gruplara göre karşılaştırılması.	55
4.5.2.2.	Parmak ucu kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	55
4.6.1.1.	Lateral epikondil basınç ağrı eşiği yönünden grupların karşılaştırılması.	56
4.6.1.2.	Lateral epikondil basınç ağrı eşiği açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	57
4.6.2.1.	Frohse arkı basınç ağrı eşiği yönünden grupların karşılaştırılması.	57
4.6.2.2.	Frohse arkı basınç ağrı eşiği açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	58
4.7.1.1.	NEH ekstansiyon açısı yönünden grupların karşılaştırılması.	58
4.7.1.2.	NEH ekstansiyon açısı yönünden gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	59
4.7.2.1.	NEH fleksiyon açısı yönünden grupların karşılaştırılması.	59
4.7.2.2.	NEH fleksiyon açısı yönünden gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	60
4.7.3.1.	NEH radial deviasyon açısı yönünden grupların karşılaştırılması.	60
4.7.3.2.	NEH radial deviasyon açısı yönünden gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	61
4.7.4.1.	NEH ulnar deviasyon açısı yönünden grupların karşılaştırılması.	61
4.7.4.2.	NEH ulnar deviasyon açısı yönünden gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	62
4.8.1.	DASH-T açısından grupların karşılaştırılması.	62
4.8.2.	DASH-T açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).	63

## 1. GİRİŞ

Lateral epikondilit, humerusun lateral epikondiline yapışan tendon dokularını etkileyen ağrılı bir durumdur (1). Çoğunlukla ekstansör karpı radialis brevis (EKRB) tendonunun etkilenmesi ile birlikte ortak ekstansör tendonda aşırı kullanıma bağlı olarak meydana gelen bir yaralanmadır (2). Lateral epikondilitin tıp literatüründe ilk defa tanımlanması 1873 yılında Runge tarafından yapılmıştır (3). Etkilenmiş ekstremitede fonksiyon kaybına neden olur. Bu nedenle hastanın sosyal ve kişisel yaşamında büyük etkileri vardır (1).

Tüm popülasyonda %1-3 arasında olup en yüksek 30-55 yaş grubundadır. Lateral epikondilitin diğer isminin tenisçi dirseği olmasına rağmen, tenis tüm hasta popülasyonuna etkisi %5-10 arasındadır (4). Bayanlarda 42-46 yaşları arasında insidansı %10 artar (5).

Tenisçi dirseğinde temel klinik görünüm ve başlıca şikayetler, azalmış kavrama kuvveti, azalmış fonksiyonel aktiviteler ve artmış ağrıdır. Bu durum günlük yaşam aktivitelerini önemli ölçüde etkiler. Tenisçi dirseğinin teşhisi basitçe yapılabilir ve testlerle doğrulanabilir. Palpasyonda, dirençli el bileği ekstansiyonu, dirençli orta parmak ekstansiyonu ve pasif el bileği fleksiyonunda lateral epikondil üzerinde ağrı ve hassasiyet ortaya çıkar (6).

Literatürde lateral epikondilit için 40'ın üzerinde farklı tedavi yöntemi bildirmiştir. Erken dönemde lateral epikondilit istirahat, buz, destekleme ve enjeksiyonla tedavi edilebilir. Kullanılan yaygın tedavi modaliteleri ultrason, fonoforez, elektrik stimülasyonu, manipülasyon, yumuşak doku mobilizasyonu, nöral germe, friksiyon masajı, germe ve kuvvetlendirme egzersizleridir (7).

Nöromobilizasyon manuel terapinin bir parçasıdır, bel ağrısı ve karpal tünel sendromunu da içeren bazı durumlar için etkili bir uygulama olduğu bildirilmiştir. Özellikle karpal tünel sendromu, servikobrakial ağrı ve lateral epikondilaljisi olan hastaların tedavilerine nöromobilizasyonun dahil edilmesi, ağrının derecesinde ve yetersizlikte azalma ile ilişkilendirilmiştir (8).

Fizyoterapi uygulamaları arasında yer alan nöromobilizasyon uygulamalarının lateral epikondilitli hastalarda etkinliği ile ilgili literatürde yeterli

çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, lateral epikondilitli hastalarda nöromobilizasyon uygulamalarının ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonel duruma etkilerinin araştırılması ve eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerine üstünlüğünün olup olmadığının belirlenmesidir.

1. Hipotez: Lateral epikondilitli hastalarda nöromobilizasyon ve eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerinin sonuçları arasında, ağrı açısından fark vardır.
2. Hipotez: Lateral epikondilitli hastalarda nöromobilizasyon ve eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerinin sonuçları arasında, kavrama kuvveti açısından fark vardır.
3. Hipotez: Lateral epikondilitli hastalarda nöromobilizasyon ve eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerinin sonuçları arasında, fonksiyonel durum açısından fark vardır.

Bu hipotezlere göre planlanan çalışma, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü El Cerrahisi Rehabilitasyonu Ünitesi ile Özel Konya Farabi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi'nde yapıldı. Elde edilen sonuçlar analiz edilerek literatür eşliğinde tartışmada sunuldu.

Tez sonunda varılması öngörülen son noktalar

1. Lateral epikondilit tedavisinde kullanılan klasik yöntemlerle birlikte nöromobilizasyonun etkisini ortaya koymak ve fizyoterapistler tarafından bu yöntemin kullanılmasını sağlamak.
2. Konuyla ilgili literatüre ve kanıta dayalı uygulamalara destek olmak.
3. Lateral epikondilit tedavisine fizyoterapi açısından farklı bir bakış getirmek.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Dirsek Eklemi Anatomisi

#### 2.1.1. Kemik Yapılar

Dirsek eklemi sadece tek düzlemde hareket edebilen bir menteşe eklemi gibi değerlendirilmekle beraber özgün yapısı ile önkolun pronasyon ve supinasyonuna da izin veren bir eklemler kompleksidir. Fleksiyon ve rotasyon hareketlerini kombine olarak gerçekleştiren dirsek eklemi, el hareketlerine de uyum gösteren sağlam bir kaide görevi görür (9). Omuz ekleminin aksine dirsekte aktif hiperekstansiyon yoktur. Bu hareket humerusun olecranon fossasına ulnanın olecranon çıkıntısının yerleşmesi ile engellenir. Bazı kimselerde birkaç derece hiperekstansiyon mümkün olabilir, fakat bu kemik yapılardan ziyade ligamentlerin gevşekliği nedeniyledir (10).

Dirsek eklemi, eklemi oluşturan kemik yapıların anatomik özellikleri nedeniyle doğal olarak stabildir. Dirsek eklemine katılan kemik yapılar incelendiğinde;

**Humerus'un distali:** Ulnanın troklear çentiği (incisura trochlearis) ile eklem yapan, makara şeklindeki troklea humerinin yüzeyi 300 derecelik bir kavis boyunca eklem kıkırdığı ile kaplıdır. Medial kenarı lateral kenarına oranla daha belirgindir ve distale daha fazla uzanır. Anterolateralden posteromediale uzanan heliks şeklindeki bir olukla (troklear oluk) ikiye ayrılır.

Kapitulum humeri (capitulum humeri) hemen hemen küre şeklindedir ve öndeki kalınlığı yaklaşık 2 mm olan hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Kapitulum humeri, troklea humeriden trokleakapitellar oluk ile ayrılır. Radius başının daire şeklindeki üst kenarı fleksiyon arkı boyunca ve supinasyon-pronasyon sırasında bu oluğa oturur (11).

Distal humerusun medial ve lateral kemik çıkıntıları epikondilleri oluşturur, olekranon ile arasında koronoid ve radial fossa yer alır. Bunlar kondillerin nonartiküler kısmını oluştururlar. Fossa aşırı ekstansiyon ve fleksiyon sırasında ulna ve radiusda ilgili kısımlara karşı gelir. Büyük medial ve küçük lateral epikondilin

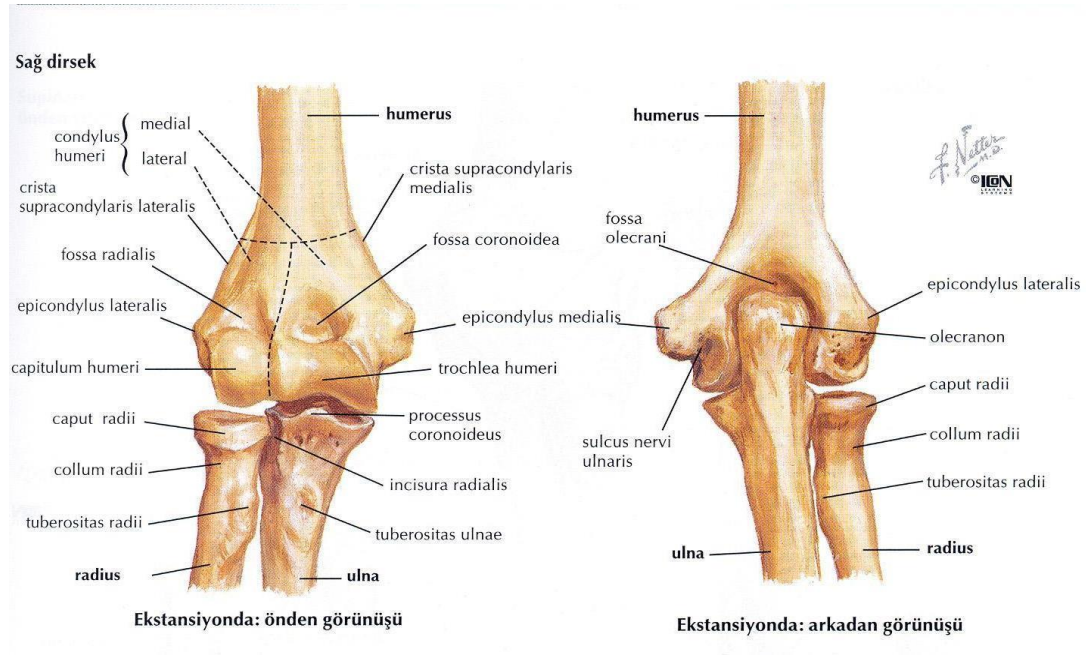
üzerinde distal humerus genişleyerek suprakondiler çatıları oluşturur. Medial epikondil ulnar sinir için bir oluk oluşturur ve ulnar sinir bu oluğu geçerek ön kola girer (12).

Humerus'un trokleası ve kapitulumu (birlikte condylus humeri'yi oluştururlar) tarafından oluşturulan ortak merkezli eksen humerus'un distal bölümünün anterior korteksi ile aynı planda bulunur. Bu ortak eklem yüzeyi yaklaşık 5 derece içe, 6 derece valgusa yönelmiştir. Lateralden bakıldığında humerus'un distalinde, eklem yüzünün kemiğin uzun aksına göre yaklaşık 30 derece öne doğru dönük olduğu görülür (11).

**Radiusun proksimali:** Radiusun proksimal ucu baş, boyun ve tüberositas kısmını içerir. Baş diskoid yapıdadır, humeral kapitellum için proksimalde sığ bir çukurluk ile medialde en derin kısmında ulnar radial çentik ile temas eden periferik eklem kısımlarını içerir (12). Hyalin kıkırdak fovea articularis'in yaklaşık 40 derecelik bölümünü kaplar. Buna ek olarak ulna ile eklem yapan circumferentia articularis'in 240 derecelik iç yüzü de hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Ulna'nın radyal çentiği (incisura radialis) 180 derecelik pronasyon ve supinasyona izin verecek şekilde yaklaşık 60-80 derecelik bir ark yapar. Circumferentia articularis'in anterolateral 1/3'lük bölümünün dış yüzünde kıkırdak bulunmaz. Ayrıca bu alanda subkondral kemikte yoktur.

Radial sinirin derin dalı, supinatör kasın içinden geçerken radius'a çok yakın seyretmesi nedeniyle proksimal radius kırıklarında zarar görebilir. Ayrıca yine bu alanda sinoviyal proliferasyon nedeniyle ya da supinatör kastan kaynaklanan basılara maruz kalabilir.

**Ulna'nın proksimali:** Bireylerin çoğunluğunda (%63) troklear çentik, yağ dokusu içeren transvers bir bölme ile ikiye ayrılmıştır. Böylece troklear çentikte, ön bölümü koronoid çıkıntı üzerinde, arka bölümü olekranon'un ön yüzünde olan iki ayrı eklem yüzeyi oluşur. Sagittal planda troklear çentik yaklaşık 190 derecelik bir kavis oluşturur. Konturları gerçek bir yarım daireden daha çok elipsi andırmaktadır. Bu durum, eklem ortasındaki boşluğu açıklar. Önden bakıldığında, ulna'nın gövdesinin 1-6 derece laterale doğru açıldığı görülür. Bu açılanma "taşıyıcı açı" (carrying angle) oluşumuna katkıda bulunur (11) (**Şekil 2.1.1.1.**)



**Şekil 2.1.1.1.** Dirsek eklemine kemikleri (13).

Netter(13)'den alınmıştır.

### 2.1.2. Eklem Yapıları

Dirsek eklemi humeroulnar, humeroradial ve proksimal radioulnar eklem olmak üzere üç eklemde oluşur.

**Humeroulnar eklem** (Articulatio humeroulnaris): Humerus distal ucunun iç tarafında bulunan trochlea humeri adlı konveks eklem yüzü ile, ulna proksimal ucunda yer alan ve açıklığı öne-yukarı bakan incisura trochlearis adlı büyük çentik arasında oluşan ginglymus tarzı eklemidir. Trochlea humeri makara şeklinde olup, sagittal yönde konveks, transvers yönde ise konkavdır.

**Humeroradial eklem** (Articulatio humeroradialis): Humerus distal ucunun dış tarafında bulunan capitulum humeri adlı konveks eklem yüzeyi ile, radius proksimal ucundaki caput radii'nin üst yüzünde bulunan fovea articularis (fovea capitis radii) arasında oluşan multiaksial sferoid bir eklemidir. Caput radii'nin daha çıkıntılı olan medial kenarı, fleksiyon hareketi ile capitulum humeri ile trochlea humeri arasındaki oluğa girer.

**Proksimal radioulnar eklem** (Articulatio radioulnaris proximalis): Radius'un proksimal ucundaki caput radii'nin yan yüzünde yer alan circumferentia articularis

ile, ulna proksimal ucunun dış yüzünde bulunan incisura radialis ve ligamentum anulare radii'nin oluşturduğu osteoligamentöz halka arasındaki trokoid (pivot) tipinde bir eklem olup, distal radioulnar eklem (inferior) ile birlikte hareket etmektedir (14).

### 2.1.3. Dirsek Eklemine Bağları

Dirseğin varus-valgus stabilitesi büyük oranda kollateral bağlarca sağlanır (9). Dirsek eklemine kollateral bağları eklem kapsülünün lateral ve medial bölümlerinin özelleşmiş kalınlaşma gösteren bölümlerdir. Böylece dirsek eklemine lateralinde ve medialinde iki bağ kompleksi ortaya çıkar; lateral ve kollateral bağ kompleksi ve medial kollateral bağ kompleksi. (**Şekil 2.1.3.1.**)

Medial kollateral bağ kompleksi anterior, posterior ve transvers olmak üzere farklı yönlerde seyreden üç banttandır oluşur. Anterior bant medial kollateral bağ dendiğinde akla gelen, medial bağ kompleksinin en belirgin ve en önemli bölümüdür. Posterior bant, eklem kapsülünün arka bölümünün bir kalınlaşmasıdır ve en iyi 90°lik fleksiyonda gözlenebilir. Anterior ve posterior bantlar dirsek eklemi stabilitesinde çok önemli yapılardır. Transvers bantın (Cooper bağı) ise dirsek stabilitesine çok az katkıda bulunduğu ya da katkıda bulunmadığı düşünülmektedir.

Lateral kollateral bağ kompleksi medial kollateral bağ kompleksinin aksine bileşenleri birbirinden daha az ayrılmıştır ve kişisel varyasyonlarına daha sık rastlanır. Lateral kollateral bağ kompleksinin radial kollateral bağ, anüler bağ, lateral ulnar kollateral bağ ve aksesuar lateral kollateral bağ olmak üzere dört komponenti vardır.

Anüler bağ ulna'daki radyal çentiğin (incisura radialis) ön ve arka kenarları arasında uzanan güçlü liflerin oluşturduğu bir bağıdır ve radius başının ulna ile olan ilişkisini sürdürmesini sağlar.

Radial kollateral bağ lateral kollateral bağın ön bölümüdür, lateral epikondilden başlar ve anüler bağın lifleri ile kaynaşarak sonlanır. Supinatör kasın liflerinin bir bölümü bu bağa tutunur.

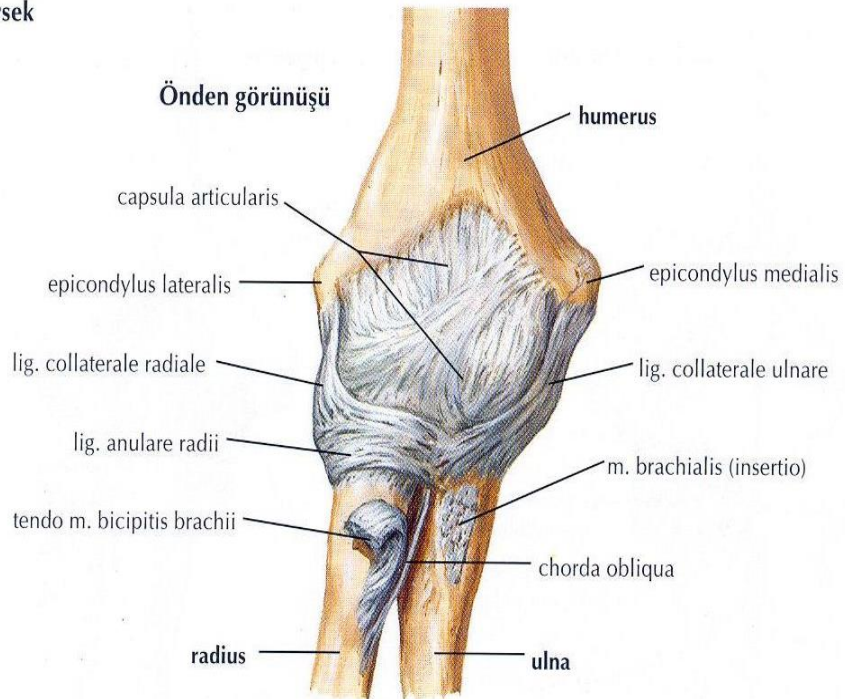
Lateral ulnar kollateral bağın sonlanma yeri crista musculi supinatori üzerindeki tüberküldür. Başlangıç bölümü lateral kollateral bağ kompleksinin başlangıç bölümünün arka kısmı ile kaynaşmış iken sonlanma yerinde ayrı lifler olarak gözlenebilir. Fonksiyonu humeroulnar eklemin stabilitesini sağlamaktır ve posterolateral instabilitede bu bağın fonksiyonunda yetersizlik tespit edilmiştir.

Aksesuar lateral kollateral bağın fonksiyonu varus gerilimine karşı anüler bağı daha fazla stabilize etmektir.

Kuadrat bağ dikdörtgen şeklinde kalın bir bağdır ve anüler bağın tutunduğu radyal çentiğin alt kısmından radius boynunun iç yüzüne uzanır.

Oblik bağ supinatör kasın derin başının üzerini örten fasyanın oluşturduğu küçük ve tutarsız bir fibröz banttır (11).

Sağ dirsek



**Şekil 2.1.3.1.** Dirsek ekleminin ligamentleri (13).

Netter (13)'den alınmıştır.

#### 2.1.4. Eklem Kapsülü, Bursalar ve Sinoviyum

Dirsek eklem kapsülü, ince bir yapıdır. Anteriyorda genişler, proksimalde humerus ön kısmına, medial epikondile (koronoid üzerinde) ve radial fossaya (yanlarda kollateral ligament ile devamlıdır) ve distalde ulna kenarına, koronoid çıkıntıya ve anüler bağı yapışır. Brakialisten lifler alır. Posteriyorda kapitellumun arkasında humerusa, olekranon fossa etrafına (inferior dışında), medial epikondil arkasına yapışır ve olekranonun superior ve lateral kenarlarına uzanır. Lateralde anüler ligamentin derininde superior radioulnar eklem kapsülü ile devam eder. Posteriyorda ankoneus ve triseps kapsülü ile ilişkilidir (12).

Ön ve arka yüzlerinde zayıf olan kapsül, yanlarda daha kalın ve sağlamdır (14). Eklem kapsülünün en gevşek olduğu pozisyon, önkolun yarı fleksiyon durumudur. Bu nedenle hastalar eklem içi basıncın arttığı ağırlı durumlarda dirsek eklemine ağrının en az duyulduğu yarı fleksiyon durumuna getirme eğilimindedirler (11).

Dirsek eklemine etrafında yer alan bursalar şunlardır (14):

- Bursa subcutanea olecrani
- Bursa intratendinea olecrani
- Bursa subtendinea musculi tricipitis brachii
- Bursa bicipitoradialis
- Bursa radioulnaris

#### Sinoviyum

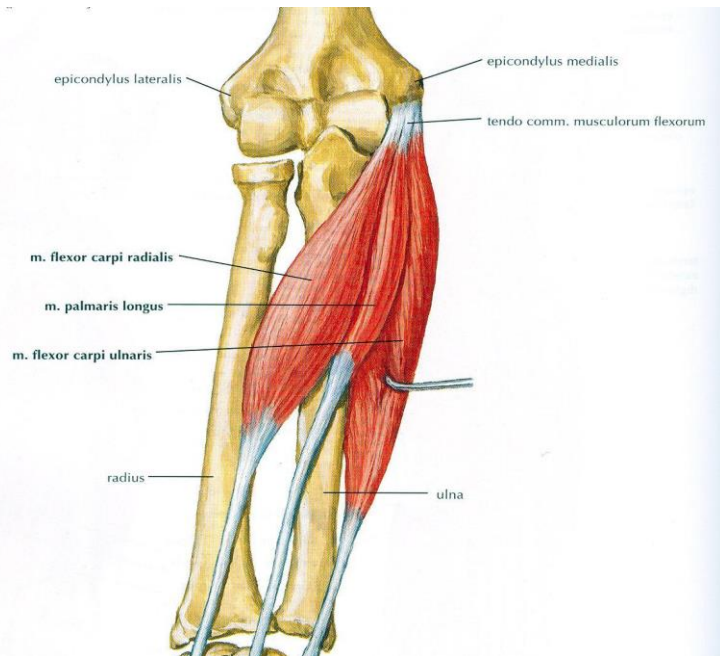
Fleksiyonda koronoid çıkıntındaki sinoviyal tabaka, genellikle medial kollateral ligament yakınında düzensizlik gösterir, fakat bunun dışında düzdür. Sinoviyum ve eklem kapsülü arasında dört adet yağ yastığı bulunur: Birisi sinoviyal kıvrımdadır ve eklemi humeroulnar ve humeroradial kısımlara ayırır ve diğerleri humerus alt uç fossaları ile ilişkilidir (12).

### 2.1.5. Kaslar

Dirsek eklemi kas sistemi fonksiyonları temel alınarak 6 gruba ayrılabilir. Dirsek fleksörleri, ekstansörleri, fleksör-pronatörler, ekstansör-supinatörler, primer pronatörler ve primer supinatörler.

Dirseğin üç temel fleksör kası biceps braki, brakioradialis ve brakialis'dir. Triceps braki ve anconeus kası dirseğin primer ekstansörleri olarak görev yapar. Pronatör kuadratus ve pronatör teres kasları radioulnar eklemin pronasyonunu sağlar. Biceps braki ve supinatör kasları önkolun primer supinatör kaslarıdır, brakioradialis yardımcı supinatör olarak görev yapar.

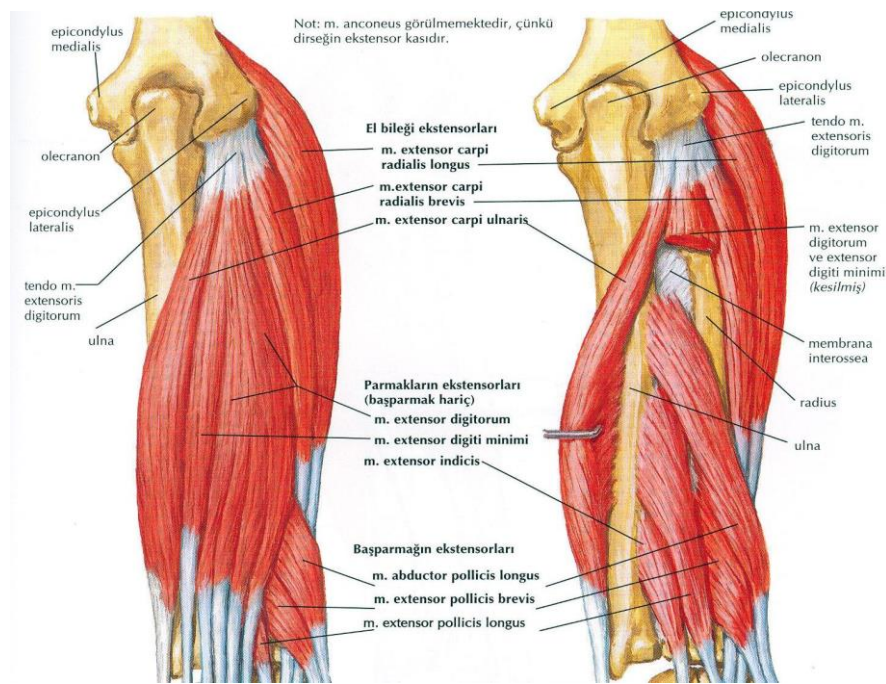
Fleksör-pronatör kasları pronatör teres, fleksör karpi radialis, palmaris longus, fleksör karpi ulnaris ve fleksör digitorum süperfisialis kasları içerir. Tüm bu kaslar tamamen ya da kısmen medial epikondilden başlar ve sekonder dirsek fleksörleri olarak görev yapar. Bu kasların temel görevleri el bileği ve elin hareketleri ile ilişkilidir. Bu kas grubu dirençli valgus streslerinde dirseğin lateral tarafında kısıtlı bir dinamik stabilite sağlar. (Şekil 2.1.5.1.)



Şekil 2.1.5.1. Önkol fleksör kasları (13).

Netter(13)'den alınmıştır.

Ekstansör-supinatör kasları; brakioradialis, ekstansörkarpi radialis brevis ve longus, supinatör, ekstansör digitorum, ekstansör karpi ulnaris (EKU) ve ekstansör digiti minimi (EDM) kasları içerir. Her bir kas ya doğrudan ya da yaklaşık olarak humerusun lateral epikondilinden başlar. Fleksör-pronator kaslar gibi ekstansör-supinatör kasların primer fonksiyonları el bileği ve eli içerir. Dirseğin lateral tarafının dinamik desteğini de sağlarlar. Hem bu kas grubu hem de fleksör-pronator kaslar çeşitli overuse durumlar ve müsküler zorlanmalar için meyillidirler (15) (**Şekil 2.1.5.2.**)



**Şekil 2.1.5.2.** Önkol ekstansör kasları (13).

Netter (13)'den alınmıştır.

Dirseğin laterali, eklem stabilitesi ve önkolun dorsal muskulotendinöz bağlantıları için bir başlangıç noktası görevi gören kemik ve ligamentöz yapılardan oluşur. Ortak ekstansör başlangıç noktası beş kası içerir: Ekstansör karpi radialis longus (EKRL) ve brevis, ekstansör digitorum communis (EDK), EDM ve EKU (16). EKRL humerusun lateral suprakondiler çıkıntısından başlar ve geniş bir müsküler başlangıç noktasına sahiptir. EKRB, hafif aşağısından lateral suprakondiler çıkıntısının



en uzak ucundan başlar (17). EKRB, lateral kollateral ligament, anüler ligament ve intermüsküler septum gibi derin yapıları içeren birçok noktadan başlangıç alır (16). EDK lateral epikondilin anterior distal kısmından başlar. EDK'nin parçaları septuma ve EKRB tendonuna da yapışır (1).

### 2.1.6. Sinir Yapıları

Dirsek fonksiyonunda dört sinir önemli rol oynar, bunlar median, ulnar, radial ve muskulokutanöz sinirlerdir.

Median sinir brakial pleksusun medial ve lateral kord'unun kollarından çıkar. Sinir kökü seviyeleri C5-C8 ve T1'dir. Bu sinir kolun anterioru üzerinden distale ilerler ve antekübital fossanın medial tarafına doğru devam eder. Sinir fossadan rotasında devam ederek bisipital apanözozun altından ve genellikle pronatör teres'in iki başı arasından geçer.

Ulnar sinir C8 ve T1 sinir kökü seviyesinden çıkar ve brakial pleksusun medial kord'undan üst ekstremitenin proksimal kısmına iner. Sinir distale doğru ilerler ve medial epikondilin arkasından ve kübital tünelin içerisinden geçer. Kemik anatomisi sinirin kübital tünelde bir miktar korunmasını sağlar. Sinir fleksör karpi ulnarisin iki başı arasından geçerek önkola girer ve fleksör digitorum profundus ve fleksör karpi ulnaris arasında distale ilerler.

Radial sinir brakial pleksusun posterior kord'undan köken alır ve C6, C7 ve C8 sinir kökü seviyelerinden çıkar, değişken olmakla birlikte C5 ve T1 sinir kökü seviyelerinden katkı alır. Kolun orta noktasında radial sinir laterale humerusun radial oluğuna doğru iner ve lateral aşağı doğrultuda rotasında devam eder. Sinir dirsek seviyesinde brakialis ve brakioradialis kaslarının arkasından anteriora doğru iner, bu seviyede posterior interosseöz ve yüzeyel radial dallarına ayrılır (15).

Radial tünelde radial sinirin posterior interosseöz dalının lezyonları "tenisçi dirseği" hastalığının genel semptomlarını taklit edebilir ya da iki durumun kombinasyonu varolabilir. Dirsekte ortak ekstansör tendonların kronik inflamasyonu radial sinirde içine alan, anüler ligamentin reaktif sinoviteye yol açabilir. Tendonların

aşırı kullanımına bağlı fibrozis ve lokal ödem de sinirde baskıyı artırabilir, çünkü sinir el bileğinin radial ekstansör kaslarının altından geçer (18).

Musculokutanöz sinir C5-C7 sinir kökü seviyesinde brakial pleksusun lateral kord'undan köken alır. Sinir biceps ve brakialis kasları arsından geçer ve brakial fasyayı deler. Sinir distale doğru ilerler ve önkolun anterolateral kısmının duyusunu alan lateral antebrakial kutanöz sinir olarak sonlanır (15).

### **2.1.7. Nörovasküler ilişkiler**

Dirsek eklemi artiküler arterlerini, temelde brakiyal arterle beslenen çok sayıda periartiküler anastomozdan alır. Artiküler sinirler, radial ve muskulokutanöz sinirden köken alır. Fakat median, ulnar ve bazen de interossöz sinir katkıda bulunur. Bu sinirler kan damarlarını izlerler ve genellikle propriosepsiyon afferentleri kadar vazomotor lifler de içerirler. Kolun nörovasküler yapıları eklem kapsülü ile yakın ilişkidir. Brakiyal arter eklemin anteriorundan antekubital bölgede biceps tendonunun biraz medialinden geçer (12).

## **2.2. Dirsek ekleminin hareketleri**

Üst ekstermitedeki eklemler arasında en fazla kullanılan eklem olan dirsek ekleminde, humeroulnar eklem hareketlerde temel belirleyici olduğundan, fonksiyonel olarak ginglymus (trochlear) tip eklem olarak kabul edilmektedir. Eklemin hareket ettiği transvers eksen interepikondiler çizginin 2 santimetre (cm.) kadar aşağısında yer alır.

Yalnızca fleksiyon-ekstansiyon hareketlerinin yapılabildiği bu ekleminde hareketler humeroradial eklem ile birlikte, aynı eksen üzerinde yapılır. Eklemin transvers ekseni dıştan-içe ve biraz da aşağı doğru seyredir. Bu nedenle de tam ekstansiyon durumunda kol ile önkol arasında açıklığı dışa bakan, taşıma açısı (fizyolojik cubitus valgus) adı da verilen bir açılanma meydana gelir. Kadınlarda bel girtisi nedeniyle daha fazla olan bu açılanma normalde 163° civarındadır (kadınlarda daha küçük) ve pronasyon durumunda fark edilemez, tam ekstansiyon ve supinasyon pozisyonunda görülebilir.

Dirsek ekleminde yapılan en geniş hareketler fleksiyon-ekstansiyon hareketleridir. Ekstansiyon 180°'ye kadar yapılabilir ve kol-önkol tam düz bir konuma getirilebilir. Fleksiyon hareketi ise, kaslar nedeniyle, kol-önkol arasında 40°'lik bir açı kalıncaya kadar (140°) yapılabilir. Bu hareketler sırasında minimal rotasyon hareketi de gerçekleşmekte, ulna fleksiyon sırasında hafifçe supinasyon, ekstansiyon sırasında da hafif pronasyon durumuna geçer.

Sferoid bir eklem olan humeroradial eklemden, proksimal ve distal bölümündeki radioulnar eklemler ve membrana interossea antebrachii aracılığı ile radius ve ulna birbirine sabitlendiği için sagittal eksendeki lateral yönde hareketler (abduksiyon-adduksiyon) yapılamaz. Bu nedenle de sadece transvers ve vertikal eksendeki hareketler yapılabilir. Transvers eksende humeroulnar eklem ile birlikte hareket ederek fleksiyon-ekstansiyon hareketleri yapar. Vertikal eksen de ise radioulnar eklemlerle birlikte hareket ederek pronasyon-supinasyon hareketlerine katılır.

Sadece vertikal eksen de hareket edebilen proksimal radioulnar eklem ise, distal radioulnar ve humeroradial eklemlerle birlikte hareket ederek, iç rotasyon (pronasyon) ve dış rotasyon (supinasyon) hareketlerinin yapılabildiği trokoid (pivot) tarzında bir eklemdir. Bu eklemlerde yapılan pronasyon-supinasyon hareketleri ile önkol ve el 120°'ye kadar içe-dışa döndürülebilir. Bu hareketler sırasında ulna proksimal ucu sabit kalıp, daha çok radius hareket eder.

Normal anatomik pozisyonda ulna ile radius birbirine paralel dururlar. Tam ekstansiyon durumunda ulna'ya ait olecranon çıkıntısı ile, humerus'taki medial ve lateral epikondiller aynı hatta yer alırken, 90° fleksiyon durumunda eşkenar bir üçgen meydana getirirler.

Oldukça stabil bir eklem olması nedeniyle dirsek ekleminde çıkıklar genellikle kırıklarla birlikte gelişir, sıklıkla da önkol fleksiyondayken el üzerine düşmelerde, arkaya doğru meydana gelen posterior dislokasyon şeklinde olur. Daha çok çocuklarda meydana gelen bu çıkıklarda, radius ve ulna arkaya doğru, humerus ise aşağı-öne doğru kaymakta, processus coronoideus, olecranon, epicondylus medialis veya caput radii'deki kırıklar, nervus ulnaris ve nervus medianus ile

ligamentum collaterale ulnare zedelenmeleri sıklıkla bu duruma eşlik edebilmektedir (14).

### **2.3. Lateral Epikondilit**

#### **2.3.1. Tanım**

Lateral epikondilit, lateral dirsek ağrısının en fazla görülen şeklidir (19). Bu ağrı dirseğin pasif ekstansiyonu ile birlikte el bileğinin fleksiyonu ve bileğin ya da dirsek ekstansiyonda iken 3. metakarpalin dirençli ekstansiyonu ile şiddetlenir (20). Tenisçi dirseği olarak adlandırılmakla birlikte,% 95'i tenis oyuncusu olmayan bireylerde görülür (19). Tenisci dirseği terimi ilk defa 1873 yılında Runge tarafından kullanılmıştır (21). Ayrıca bundan 10 yıl sonra Major tarafından tenisçi dirseği olarak adlandırılmıştır. 1964'te Goldie lateral epikondilde ekstansör karpi radialis brevis ve ekstansör digitorum kommunisin aponörozunun inflamasyonu olduğunu tanımlamıştır (22).

Tenis oyuncularını lateral epikondilit gelişimi için yüksek risk altındadırlar (23) ve bu oyuncuların %40-%50'si bu sakatlık durumunu tenis oynadıkları süreçte en az bir defa yaşarlar (24). Oyuncuların %33'ünde bu ağrı onların günlük yaşantıdaki işlerini ciddi şekilde etkiler (25).

Golfçüler, marangozlar, duvar örme ustaları, squaş oyuncularını, kemancılar, ev hanımları, diş hekimleri, cerrahlar ya da aktiviteleri yahut işlerinde tekrarlı bilek fleksiyon veya ekstansiyonu ya da önkol rotasyonu yapması gereken herkeste lateral epikondilit gelişmeye meyillidir (26,27).

#### **2.3.2. Epidemiyoloji**

Genel populyasyonda lateral epikondilit görülme sıklığı erkeklerde % 1-1.3, kadınlarda % 1.1-4.0'tür. Çalışan populyasyonda bu oran % 0.3 ila % 13.5 arasında değişmektedir (28). Japonya'da dağ köylerinde lateral epikondilit görülme sıklığı % 3.8'dir (29). Epikondilitin görülme sıklığı yaş ile birlikte artar (28). Tenisçi dirseği 30 yaşın altındaki hastalarda nadiren görülür ve görünüşe göre siyahlar beyazlardan

dah az sıklıkta etkilenir (30). Tenisçi dirseğinin yaşamın 4. dekadında 4 defa daha yaygın olduğu bildirilmiştir (31). Sağda ya da dominant tarafta soldan ya da nondominant taraftan daha yaygındır (32,33).

Genel çalışmalarda, tıbbi değerlendirmelerin insidans oranı lateral epikondilit için % 0.3-1.1 ve medial epikondilit için % 0.1 hesaplanmıştır. Çalışan popülasyonda insidans oranı lateral epikondilit için yaklaşık % 2-4 ve medial epikondilit için % 1.5'tan azdır (28).

### **2.3.3. Etyoloji**

Semptomların başlamasına, dokunun adaptif kapasitesinin ötesinde tekrarlı kavrama ve döndürme hareketleri nedeniyle el bileği ekstansör kaslarının aşırı zorlanması öncülük ediyor olabilir (34). Cyriax bu güçlü kontraksiyonların kas sistemini kapsayan parsiyel yırtıklar ve tahrişler ile sonuçlanacağını bildirmiştir (35). Lateral epikondilit tenisle alakalı kişilerde olmasına karşın, daktilo ile yazı yazan, piyano çalan ve el işlerinin farklı tiplerini kullanan bireylerde, önkol ekstansörlerinin kullanıldığı tekrarlı ve zorlayıcı çeşitli aktivitelere bağlı olarak gelişebilir (3).

### **2.3.4. Patofizyoloji**

Başlangıçta, lateral epikondilitin patolojik süreci inflamatuvar bir durum olarak tanımlanmıştır, ancak şu andaki ortak görüş dejeneratif süreci mikrotravmanın başlattığıdır (16). Kronik inatçı lateral epikondilitli hastalardan elde edilen numunelerin histopatolojik değerlendirmesi, vasküler proliferasyon ile birlikte inflamatuvar süreçten ziyade kalıcı bir hyalin dejenerasyonunu göstermiştir (36). Bu durum, antiinflamatuvar ilaçlara ve istirahate rağmen iyileşme cevabının yetersizliğinden sorumlu olabilir (37).

Lateral epikondilin etrafındaki ağrı çeşitli isimlerle bilinir ve periostit, EKRB tendinozisi ve epikondilalji olarak tanımlanmıştır. En yaygın kullanılan ismi tenisçi dirseği ve lateral epikondilittir. Periostit ve epikondilit terimlerinin kullanılması, histolojik çalışmalarda etkilenmiş dokulardaki inflamatuvar hücreleri (makrofajlar, lenfositler ve nötrofiller) göstermedeki başarısızlık nedeniyle uzun süre

sorgulanmıştır (1). Tendinozis terimi kronik tendinopatideki belirlenmiş histopatolojik bulguları tanımlamak için kullanılmaktadır. Bu bulgular, inflamatuvar infiltrasyonun yokluğu; tenosit veya fibroblast hiperplazisini ya da morfolojisini; endotelyal hücre hiperplazisini, mikrovasküler trombozu; tendon içeriğindeki hyalin, yağlı, mukoid, kalsifik, fibröz infiltrasyonları ve hücre nekrozunu içerir (38).

Gerilim oranı tendonun toleransını aştığında mikroyırtıkla sonuçlanır ve tendonun adaptasyonuna karşı çoklu mikro yırtıklar tendinozise neden olur. Tekrarlı mikrotravmalardan kaynaklanabilen iyi tanımlanmış birkaç histolojik evre vardır (39).

Evre 1. Başlangıçta akut bir inflamatuvar yanıt vardır, hastaların tıbbi yardım arayabildiği bu süreçte bazen tamamen giderilebilir.

Evre 2. Kötü durum devam ederse, anjiyofibroblastik hiperplazi olarak bilinen fibroblastların yoğunlaşması, vasküler hiperplazi ve düzensiz kollajen dizilimi histolojik olarak görülebilir. Kas lifi oryantasyonu ile ilgili olarak hem düzenli hemde düzensiz şekilde bir hipersellülarite vardır. Bu faktörlerin birleşmesi tendinozis ile sonuçlanır.

Evre 3. Patolojik değişikliklerin birikmeye devam etmesi parsiyel ya da tam rüptür ile tendonun yapısal yetmezliğine neden olur.

Evre 4. Tendon, evre 2 ya da 3 hasarın özellikleri ile birlikte fibrozis, düzensiz gevşek kollajen ve sert kemiksi kalsifikasyon içeren soft-matrix kalsifikasyonu gibi diğer ilişkili değişiklikleri sergiler (39).

Lokal tendon patolojisi, ağrı sistemi değişiklikleri ve motor sistem yetersizliği olarak değerlendirilen üç interaktif bileşen, lateral epikondilit patofizyolojisinin bir parçası olarak rol oynuyor gibi görülebilir (40,41).

Ultrasonografi tendon kalınlaşması ya da incilmesi, hipoekojenik odaklar, tendon yırtıkları, kalsifikasyon ve hatta kemik düzensizliklerini içeren farklı tendon patolojileri göstermiştir (42).

Lateral epikondilit patofizyolojisinin ağrı sistemindeki değişikliklerde payı olabilir. EKRB tendonunda yerleşmiş güçlü bir ağrı modülatörü olan P maddesi gösterilmiştir (43). Lateral epikondilit zararlı uyarılara artmış yanıt ve hiperaljezi ile

ilişkilidir. Gerçekten, hiprealjezi bilateral olarak ortaya çıkabilir ve etkilenmiş tarafla sınırlı kalmayabilir (44). Yapılan çalışmalarda, bu durumla ilişkili hastalarda boyun ağrısının görülme sıklığının yüksek olduğu bildirilmiştir (45).

Motor sistem yetersizliğini, değişmiş motor kontrol ve kastaki morfolojik değişiklikler ile birlikte azalmış kuvvet oluşturmaktadır (46).

Hem maksimum kavrama kuvveti hem de ağrısız kavrama kuvvetinin azaldığı bildirilmiştir. Ağrısız kavrama kuvveti lateral epikondilit değerlendirilmesinde daha duyarlı olduğu için klinik ölçüm yöntemi olarak tavsiye edilmektedir. El bileği, el ve omuzda zayıflık içeren spesifik kas kuvveti yetersizlikleri gösterilmiştir (47).

### **2.3.5. Risk Faktörleri**

Garg ve diğ. (48), 2014 yılında yayınlanan çalışmalarında artan yaş ile birlikte lateral epikondilit riskinin arttığını bulmuşlardır. Bu riskin 47 yaşına kadar doğrusal olarak arttığını, daha sonra yüksek kalmasına rağmen bir miktar azaldığı belirtilmiştir. Yine bu çalışmada ailesel problemler ve yüzmenin artmış lateral epikondilit riski ile ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur.

Titchener ve diğ. (49), 2013 yılında yayınlanan çalışmalarında rotatör kuf patolojileri, De Quervain's hastalığı, karpal tünel sendromu, oral steroid kullanımı ve sigara geçmişinin lateral epikondilit için risk faktörü olduğunu bulmuşlardır.

Tajika ve diğ. (29), 2014 yılında yayınlanan, Japonyadaki çalışmalarında lateral epikondilitin cinsiyet, yaş, vücut kütle indeksi (VKİ), dominant el, işgücü şiddeti, sigara ya da alkol ile ilişkisinin olmadığını ortaya koymuşlardır.

### **2.3.6. Belirtiler**

Lateral epikondilitte başlangıç akut veya kademeli olabilir. Kademeli tipte ağrı aktiviteden 24-72 saat sonra zirveye ulaşır ve hastalar çoğu zaman hikayelerinde iş veya sporla alakalı el ve el bileğinin alışılmamış şekilde tekrarlı dönme hareketinden bahsedebilirler (25,50). Akut tipte, hastalar genellikle ağrı oluşumu ile ilgili kesin zaman ve durum tanımlarlar (25).

Hastalar en sık lateral epikondilin kemik çıkıntısındaki veya etrafındaki ağrıdan şikayet ederler, bu ağrı ortak ekstansör kas kitlesi ile birlikte aşağıya önkola doğru, bazende yukarıya üstkola yayılır. Hassasiyet tipik olarak EKRB tendonunun palpasyonu ile oluşur, tendon lateral epikondilin hafif anteriorundadır (3).

Artiküler ve nörolojik işaretler normal olsa da kavrama kuvveti azalabilir (30,51). Şiddetli vakalarda, ağrı dinlenmede ortaya çıkabilir ve bu fleksiyon-ekstansiyon hareketinin ekstremitede azalmış olması ile ilişkilidir (30).

### 2.3.7. Tanı ve Klinik Özellikler

Hastanın tendinopati şüphesi ile tam bir değerlendirmesi, dokunun inflamasyon ya da dejenerasyon ile karakterize olup olmadığını belirlemeye yardımcı olmak için kapsamlı bir hasta hikayesi ile başlar. Eğer hastada aşağıdakiler varsa şüpheler dejeneratif duruma doğru yöneltilir.

1. 40 yaşından daha büyük olması,
2. Semptomların süresinin 3 aydan daha uzun süredir varolması,
3. Daha önce aynı ekstremitede benzer bir tendinopati olayını birden çok yaşamaması,
4. Fiziksel risk faktörlerine (tekrarlı, şiddetli, ters hareketler) maruz kalması,
5. Romatolojik bozukluklar, diyabetes mellitus ve amiloidoz gibi tendinopatiler ile görülme sıklığı yüksek olan durumların eşlik etmesi (52).

Klinik muayenede 3 önemli fiziksel işaret vardır. Bunlar, lateral epikondilin anteriorunda palpasyonla ağrı, önkol pronasyonda ve dirsek ekstansiyonda tutulurken el bileğinin pasif olarak gerilmesinde ağrı, önkol pronasyonda ve dirsek ekstansiyonda tutulurken el bileğinin dirençli ekstansiyonunda ağrı (26).

Genellikle dirseğin fleksiyon ve ekstansiyonu tamdır, ancak bazı kronik tenisçi dirseği vakasında, el bileği ekstansiyonunun 5-15 derece eksik olduğu görülmüştür (51,53). Kavrama kuvveti ağrıya sekonder azalabilir (54).

Çeşitli kavrama kuvveti ölçümleri, Mill's testi, tenisçi dirseği testi ya da Cozen's testi gibi özel testler fiziksel değerlendirme esnasında yaygın olarak kullanılır (54,55,56).



Önkol supinasyonu ve el bileği ekstansiyonuna direnç uygulama testi sıklıkla ağrıyı artıracaktır. Güvenilir tanı testlerinden birisi de etkilenmiş tarafta dirence karşı orta parmak ekstansiyonudur. Bu hareket 3. metakarpalin tabanına yapışan EKRB'yi zorlar (50,57).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ya da tanısal ultrason gibi görüntüleme teknikleri EKRB'in yırtıklarını, rüptürlerini ve kalsifikasyonu belirlemede yararlıdır (2,58). Radial sinir sıkışması lateral dirsek ağrısı yapar ve bu sıklıkla lateral epikondilitle karışır. Sinir iletimi ve elektromiyografik çalışmalar tanının netleşmesine yardımcı olmak için kullanılır (59).

### 2.3.8. Ayırıcı Tanı

Benzer klinik özelliklerdeki diğer durumlar lateral epikondilitin kesin tanısını zorlaştırabilir. Aşağıdaki durumlar tanıda dikkate alınmalıdır.

1. Servikal radikülopatide dirsek ve önkol da ağrı olabilir.

2. Aynı taraf donuk omuz kompensatuar mekanizma olarak dirsekte aşırı kullanıma neden olabilir. Muhtemelen omuz patolojisi belirlenene kadar lokal tedavilere rağmen ağrı devam edecektir.

3. Posterior interosseöz sinirin önkolun lateral tarafında sıkışması nöropatik ağrıya neden olabilir. Ancak radial tünel sendromu olarak bilinen bu durum dirençli el bileği ekstansiyonu ile ağrıya artışa neden olmaz. Ağrı belki dirençli önkol supinasyonu ile provoke edilebilir, çünkü supinatör kası bu sinirin kompresyona uğradığı yerlerden birisidir (3).

Radial sıkışma sendromu lateral epikondilitli hastaların %5-10'unda bildirilmiştir. Yaxley ve Jull, Butler tarafından geliştirilen sinir dokusu germe testini (*neural tissue tension test*) kullanarak, 20 hastadan oluşan unilateral epikondilite sahip bir grupta, nöral sistemdeki zıt gerilimden araştırma aracı olarak yararlanmışlardır. Hastaların %55'inde radial sinir sıkışma testi pozitif olarak bulunmuş, bu oranın önceki çalışmalardan çok daha yüksek olduğu belirtilmiştir (4).

4. Radiokapitellar eklemdaki dejeneratif değişiklikler ve osteokondritis dissekans bu bölge etrafında ağrıya neden olabilir.

5. Anconeustaki ödem ve inflamasyon. Lateral epikondilit hastaları ile yapılan bir çalışmada MRG' de anconeusun yüksek sinyal yoğunluğuna sahip olduğu bulunmuştur, bu da granülasyon dokusu ve ödemi akla getirmektedir.

6. Enfeksiyon ve inflamatuvar ya da dejeneratif artirit lateral epikondiliti taklit eden klinik belirtilere yol açabilir (3).

Lateral epikondilit için ayırıcı tanı gerektiren durumlar (60) **Tablo 2.3.8.1.**'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.3.8.1.** Lateral epikondilit için ayırıcı tanı gerektiren durumlar (60).

<b>Durumlar</b>
Servikal radikülopati
Eklem faresi
Osteokondritis
Posterior interosseous sinir sıkışması
Posterolateral impingement
Posterolateral rotatör instabilite
Radial baş kırığı
Radiokapitellar artroz

### **2.3.9. Tedavi**

Tenisçi dirseği vakalarının çoğu 8-12 ay içinde kendini kısıtlar ve rahatlar (61).

Çeşitli nonoperatif konservatif tedaviler; Nonsteroidal antiinflamatuvar (NSAİ) ilaçları, splintleri, ortezleri, destekleme atellerini, akupunktur ve fizyoterapi kullanımını kapsar. Ayrıca steroidlerin lokal enjeksiyonu, otolog kan, trombosit zengin plazma, botulinum toksin A ve nitrik oksit uygulamaları kullanılmaktadır. Ultrason ve ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (*ESWT-Extracorporeal Shock Wave Therapy*) tanımlanmış diğer modalitelerdir. İnatçı vakalarda cerrahi tedavi; açık, artroskopik ya da perkütan teknik kullanılarak bir opsiyon oluşturulabilir (17).

İstirahat, agreve edici aktivitelerden kaçınma ve aktivite modifikasyonu genellikle semptomlarda hafiflemeye neden olur (3). Fiziksel faktörlerin

modifikasyonu riskleri azaltabilir veya epikondilitin prognozunu geliştirebilir. İşyerlerinin dizaynı ve ergonomik modifikasyonlar, el bileği duruşunun deviasyonunu gerektiren işleri, şiddetli eforu ve çok tekrarlı hareketleri minimize etmeye, yeterli dinlenme sağlamaya ve toparlanma periyotlarına odaklanabilir (28).

Lateral epikondilitin konservatif tedavisinin başarısı genellikle 5 farklı müdahaleyi içerir. Bunlar; ağrıyı hafifletmek, inflamasyon kontrolü, iyileşmeyi desteklemek, lokal ve genel sağlığı geliştirmek ve kuvvet yükünü kontrol etmektir (1).

Tenisçi dirseğinin erken tedavisi akut vakalarda kritiktir ve daha iyi bir prognoza sahip olduğu görülür. Aksine, uzun süredir tenisçi dirseği problemi yaşayanların tedavisi daha zordur (50).

Lateral epikondilitin tedavisinde farklı nonoperatif tedavi programları önerilmektedir (60). Bu programlardan bir tanesi örnek olarak **Tablo 2.3.9.1.**'de verilmiştir.

**Tablo 2.3.9.1.** Lateral ve medial epikondilit için nonoperatif tedavi protokolü (60).

<p><b>Başlangıç fazı</b></p> <p>Ağrı, inflamasyon ve ödemi azaltmak.</p> <p>Agreve eden aktivitelerden kaçınmak ve istirahat etmek.</p> <p>Antienflamatuar ilaç, fonoforez, iyontoforez.</p> <p>Derin friksiyon masajı (DFM) (Günde 2 kez, 2-3 dakika)</p> <p>Buz masajı (Günde 2 kez, 5 dakika)</p> <p>Germe (Günde 3 kez, 5'er tekrar, 30'ar saniye)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dirsek fleksiyon-ekstansiyonu</li> <li>-El bileği fleksiyon-ekstansiyonu</li> <li>-Önkol pronasyon-supinasyonu</li> </ul> <p>Kavramanın güçlendirilmesi (Günde 2 kez, 2-3 dakika)</p> <p>Destekleme ateli</p> <p><b>Orta faz</b></p> <p>Germelerin devamı, uygun modaliteler ve destekleme ateli</p> <p>Ağırsız ilerleyici dirençli kuvvetlendirmelere başlanır (Günde 2 kez, 3 set 15'er tekrar)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El bileği fleksiyon-ekstansiyonu (0-2 libre's (lbs) 'den 3-5 lbs'ye ilerlenir)</li> <li>-Dirsek fleksiyon-ekstansiyonu (2-3 lbs'den 5-10 lbs'ye ilerlenir)</li> <li>-Önkol pronasyon-supinasyonu (0-2 lbs'den 3-5 lbs'ye ilerlenir)</li> </ul> <p>Kullanmama atrofisinden korunmak için omuz kuvvetlendirmesi</p> <p>Önceden agreve eden aktivitelere yeniden başlanır</p> <p><b>Rehabilitasyonun son fazı</b></p> <p>Germe ve kuvvetlendirmeye devam edilir</p> <p>Fonksiyonel eğitim, doğru mekanik</p> <p>Aktivite sonrası buz</p> <p>Spora kademeli dönüş</p> <p>Germe ve kuvvetlendirme programı haftada 3 kez olarak sürdürülür.</p>
---

**Egzersiz tedavisi**

Akut yaralanma yaklaşık olarak 6 haftada iyileşebilir. Nispeten ağrısız hareket açıklığına ulaşıldığı zaman egzersiz proramı başlatılabilir. Erken dönem aktivitelerine yavaş yavaş başlanılmalıdır. Hasta önkol ekstansör kaslarına germe egzersizlerini

uygulayabilir. Pasif germeden sonra kuvvetlendirme egzersizlerine başlanabilir. Ağırlık hastaya bağlı olup 1 lb'den kademeli olarak 10 lbs'ye kadar artırılabilir. Önkol, omuz ve servikal bölgeyi içeren kasların, koruyucu kas spazmını rahatlatarak doku bütünlüğünü restore etmek ve eklem hareketini sürdürmek için haftada 2-4 kez gerilmesi ve manuel manipülasyonu önerilmiştir (37).

Egzersizin tendonun yeniden biçimlenmesini uyardığına ve kassal adaptif yanıtlar ürettiğine inanılır. Bu tür hastalarda izometrik, izokinetik ve konsantrik ya da eksentrik izotonik egzersizleri içeren çeşitli dirençli egzersizler reçete edilmektedir. Optimal doz henüz tespit edilmiş olmasada, eksentrik egzersiz programının yaklaşık 6-12 hafta, günde 3 set, 10-15 tekrar uygulanmasının ağrının azaltılmasında, fonksiyonun ve ağrısız kavrama kuvvetinin geliştirilmesinde önemli kanıtlara sahip olduğu ileri sürülmüştür (62).

Eksentrik eğitim glikozaminoglikanların yüksek konsantrasyonlarını normal değerlerine yaklaştıran yanıtları uyarabilir. Bu hem tendonun kollajen dizilimini düzenler, hem de kollajenlerin çapraz köprü formasyonunu uyarır, her iki durum da gerilime dayanma kuvvetini geliştirir. Bu durum hayvanlar üzerindeki deneysel çalışmalarda desteklenmiştir (1).

Eksentrik egzersizin tendinozisli hastalarda ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu artırdığı gösterilmiştir. Eksentrik egzersiz programının temeli tendonda streslerin kademeli olarak artmasına izin vermek ve sonunda da gerilim yüklerine dayanma yeteneğini geliştirmektir. Eksentrik yüklemelere ilave olarak kullanılan germenin tendinozisli bireylerde ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu artırdığı gösterilmiştir. Kas-tendon ünitesini uzatmak için yapılan germe, hareket açıklığını ve esnekliği geliştirir. Düzenli germe programı kas-tendon ünitesindeki gerilimin azalmasına yardımcı olacaktır (63).

Eksentrik kuvvetlendirme yüklemeleri kas-tendon ünitesinde hipertrofiye, artmış gerilim kuvvetine ve hareket esnasında tendondaki zorlanmanın azalmasına sebep olur. En son teori eksentrik kuvvetlendirmenin ağrılı tendinopatilere neden olduğuna inanılan neovaskülarizasyonu azalttığı yönündedir. Birçok çalışma patellar

ve aşil tendinopatilerinde sonuçların iyileştirilmesi için eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerinin kullanılmasının yararlı olacağını ileri sürmüştür (64).

Cullinane ve diğ. (65) yaptıkları sistematik derlemede hem izole hem de diğer terapiler ile birleştirilmiş eksentrik egzersiz programının, lateral epikondilitli hastalarda başlangıç ölçümleri ile karşılaştırıldığında ağrıda azalma, fonksiyon ve kavrama kuvvetinde gelişme sağladığını bulmuşlardır.

Eksentrik egzersizler hem agonist hem de antagonist kasların merkezi adaptasyonu sayesinde nöromüsküler faydalar sağlayabilir (66).

Son yıllarda ağırlı veya yüksek yoğunluklu eksentrik egzersizlerin kronik alt ekstremitte tendinopatileri ile ilişkili ağrıyı giderdiği savunulmaktadır (67).

Randomize kontrollü bir klinik çalışmada Niesen-Vertommen ve diğ. (68) aşil tendiniti olan hastalarda konsentrik ve eksentrik kuvvetlendirmeyi karşılaştırmışlardır. 12 haftalık tedavi süresinin sonunda eksentrik grupta ağrının önemli ölçüde azaldığı gösterilmiştir.

Peterson ve diğ. (69) yaptıkları çalışmada kronik tenisçi dirseğinde eksentrik egzersiz ile konsentrik egzersizleri karşılaştırmışlardır. Kademeli eksentrik egzersizlerin ağrının azalmasında ve kas kuvvetinin artmasında kademeli konsentrik egzersizlere göre daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Ancak fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi açısından iki grup arasında anlamlı fark bulamamışlardır.

Eksentrik egzersizler için 3 prensip vardır. Bunlar; yükleme (direnç), hız, kontraksiyonların sıklığıdır.

**Yükleme:** Eksentrik egzersizlerin temel prensiplerinden birisi tendonda yüklemenin arttırılmasıdır. Eksentrik egzersiz yüklemesi hastanın semptomlarına göre ayarlanmalıdır, aksi halde yeniden yaralanma olabilir.

**Hız:** Bazı araştırmacılar her tedavi seansında eksentrik egzersizin hızının artırılabilceğini öne sürerken bunun aksine eksentrik egzersizlerin yeniden yaralanma ihtimalinden kaçınmak için yavaş hızda uygulanması gerektiğini iddia eden araştırmacılar bulunmaktadır.

**Kontraksiyonların sıklığı:** Literatürde setler ve tekrarlar değişebilir, ancak terapistler dirsek tam ekstansiyonda, önkol pronasyonda ve kol desteklenmiş

şekilde 3 set 10 tekrarın hastanın toleransının belirlenerek hasarlı tendona aşırı yükleme olmaksızın uygulanabileceğini iddia etmektedirler (1).

### **Medikal tedavi**

NSAİ ilaçlar ağrıyı azaltabilir, ancak uzun dönem sonuçları geliştiremezler ve renal fonksiyon bozukluğu ve gastro intestinal kanamayı da içeren iyi bilinen birçok yan etkilere sahiptirler. Tendon iyileşmesinin bozulması teorik bir risktir, çünkü inflamasyon granülasyon dokusu, kollajen gelişimi ve tendon tamiri için önemlidir. Topikal NSAİ ilaçların 4 hafta kadar süren bazı küçük çalışmalarda ağrının hafifletilmesinde yararlı olduğu iddia edilmektedir.

Kortikosteroid enjeksiyonu ağrının hafiflemesinde kısa dönemde etkilidir. Steroid enjeksiyonu ile tedavi olan hastaların %72'sinde 12 ay içinde olayın tekrarladığı bildirilmiştir, bekle ve gör stratejisi ile tedavi edilenlerle karşılaştırıldığında bu oran %9'dur (62).

### **Cerrahi Tedavi**

Hastaların yaklaşık %4-11'inin nihayetinde cerrahi operasyon geçirdiği tahmin edilmektedir. Genel endikasyonlar; inatçı semptomlar, konservatif uygulamalara rağmen semptomların sürmesi (genel olarak en az 12 ay) (62), ekstraartiküler kalsifikasyon işaretleri ve tendinitin birden fazla alanda var olmasıdır (1).

Tenisçi dirseğinin tedavisi için en yaygın cerrahi tekniklerden bazıları aşağıdadır;

1. Ekstansörlerin başlangıç noktasının bir bölümü ile birlikte orbiküler ligamentin eksizyonu,
2. Denervasyon,
3. Etkilenmiş kasın distal tendonunun uzatılması,
4. Lateral epikondilde ekstansör kaslara total gevşetme yapılması.

Bazı araştırmacılar cerrahide başarı oranının %70'e yakın olduğunu ileri sürerken, tenisçi dirseği için cerrahi geçirmiş hastaların %25-81'inde ağrıda

tamamen rahatlamanın gerçekleştiğini savunanlar da vardır. Ancak bu hastaların %9-43'ünün arasına ağrı hissetmeye devam ettikleri, %35 kadarının orta şiddette ağrısı olduğu, %10 kadarının da cerrahiden fayda göremeyebileceği belirtilmiştir (37).

#### **2.4. Nöromobilizasyon (Nörodinamik)**

Nöral mekanizmadaki bozukluklarla ilişkili düşünceler yıllardır sunulmaktadır. Fakat bilerek ya da bilmeden nörodinamik testlerin tanımının ilk olarak M.Ö. 2800 yılında yapıldığı eski Mısır papiruslarında görülmüştür. Bu papiruslarda, düz bacak kaldırma manevrasının piramitlerde çalışan işçilerin bel ağrısı teşhisinde kullanıldığı bildirilmektedir (70).

1864 yılında, Laseque sinir ile ilgili problemi olan bel rahatsızlıklarının değerlendirilmesinde düz bacak kaldırma testini (DBK-SLR) tanımlamıştır. Bu konsept daha sonra Goddard and Reid tarafından 1965 yılında DBK'yı siyatik sinir hareketi olarak geliştirmiştir. Ayrıca 1960'lı yıllarda Alf Breig sinir sisteminin biyomekaniklerini detaylı bir şekilde araştırmış ve sinirlerin diğer dokulardan bağımsız bir şekilde hareket ettiğini göstermiştir. Bu durum nörodinamiğin temel konseptini oluşturmuştur. Bu konsept için daha önce kullanılan terim ise 'nöral gerilim' (Breig 1978) ya da 'sinir sisteminin zıt mekanik gerilimi'dir (Butler 1989). Fakat, günümüzde kullanılan nörodinamik terimi ilk olarak Gifford tarafından 1989 yılında tanımlanmıştır. Sonraki 30 yılda nörodinamik konsepti Grieve, Butler, Maitland ve Shacklock tarafından geliştirilmiştir.

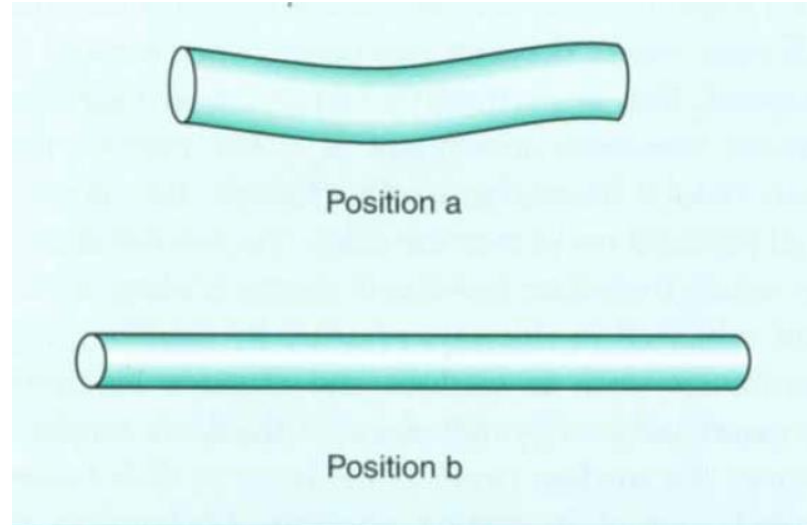
Merkezi sinir sistemi ile birlikte periferik sinirler çeşitli açılarda ve büyüklüklerdeki vücut hareketlerinin sonucu olarak gerilme ve kayma fonksiyonları için dizayn edilmişlerdir. Sinir dokuları günlük yaşam aktiviteleri ve spor aktivitelerinde meydana gelen büyük gerilim ve kompresif kuvvetleri tolere edebilecek özelliktedir. Sinirler, çevrelerindeki sahip oldukları konnektif doku kılıflarından dolayı büyük kompresif ve gerilim kuvvetlerine karşı koyabilecek güçlü yapılardır (71).



Vücudumuzda muskuloskeletal sistem, sinir sistemine mekanik ara yüz sunan bir koruyucu kutu gibidir. Mekanik ara yüz sinir yatağı olarak adlandırılır ve tendon, kas, kemik, intervertebral diskler, ligamentler, faysa ve kan damarları gibi sinir sistemine komşuluk eden yapılardır. Bu ara yüz esnek bir teleskop gibidir.

Sinir sisteminin normal bir şekilde hareket edebilmesi için, önemli üç mekanik özelliğe sahip olması gerekir; gerilime dayanıklı olabilmesi (*tension*), içinde bulunduğu ortamda rahatça kayabilmesi (*sliding*) ve kompresif kuvvetlere karşı koyabilmesi (*compression*). Sinir sistemindeki tüm mekanik olaylar bu üç mekanik özelliğin kombinasyonundan oluşur.

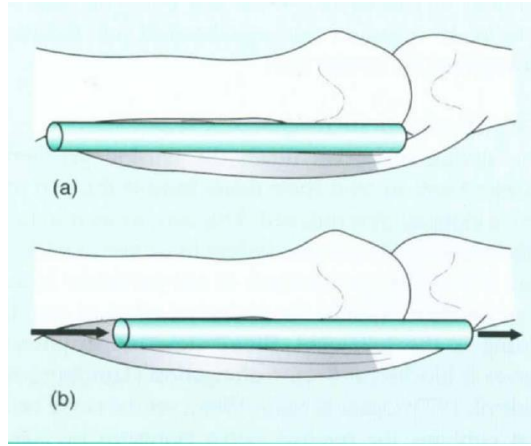
Sinir sisteminde oluşturulan ilk primer mekanik olay gerilimdir. Sinirler içinde buldukları ortam tarafından uzatılabilirler. Eklemler sinirlerin uzatıldığı önemli yerlerdir. Sinir sisteminin en güçlü kısmı, örneğin siyatik sinir 50 kilogram (kg.) gerilime dayanabilir (**Şekil 2.4.1.**).



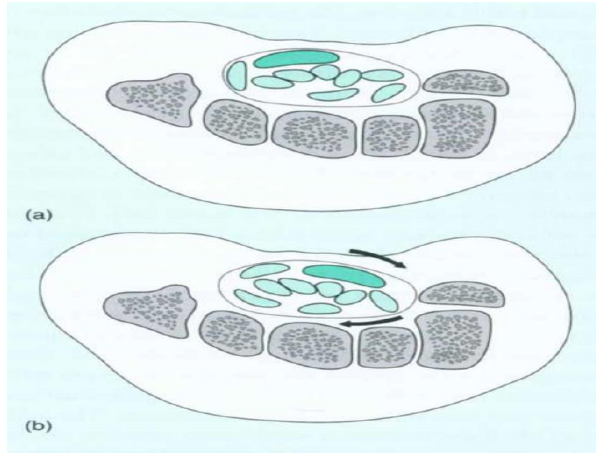
**Şekil 2.4.1.** Nöral dokuların primer mekanik fonksiyonu; gerilimin oluşması.

Shacklock (70)'dan alınmıştır.

Sinir sistemindeki ikinci mekanik olay nöral yapıların komşu dokulara göre hareketidir. Bu mekanik olay ekskürsion (*excursion*) olarak bilinir ve sinirlerdeki longitudinal (**Şekil 2.4.2.**) ve transvers (**Şekil 2.4.3.**) hareketlerdir. Ekskürsion, nöral fonksiyonun elzem yönüdür çünkü sinir sistemindeki gerilim bu şekilde azaltılır.

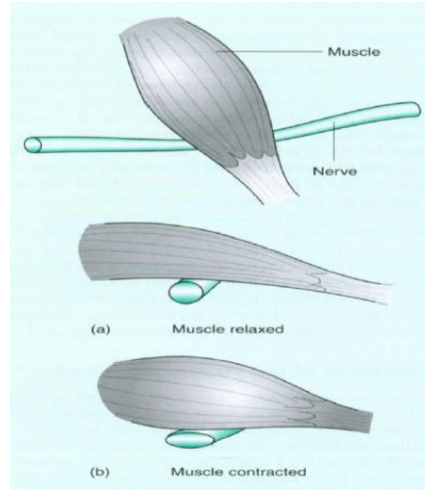


**Şekil 2.4.2.** Periferik sinirin longitudinal kayma kapasitesi  
Shacklock (70)'dan alınmıştır.



**Şekil 2.4.3.** El bileğinde median sinirin transvers kayması  
Shacklock (70)'dan alınmıştır.

Kompresyon sinir sisteminin üçüncü mekanik fonksiyonudur. Nöral yapıların uygulanan basınca göre şekillerinde bozulmalar olabilir. Kemik, tendon, kas, faysa veya bunların değişik kombinasyonları sinire basınç uygulayabilir. Sinir sistemi fiilen basınç gradyeninden aşağı doğru hareket eder (**Şekil 2.4.4.**).



**Şekil 2.4.4.** Sinir dokusunun komşu kasın kontraksiyonu tarafından kompresyonu.  
Shacklock (70)'dan alınmıştır.

Kapanma hareketi; nöral dokular arasındaki mesafeyi ya da çevresindeki boşluğu azaltarak sinir sistemi üzerinde basınca neden olur. Açılma hareketleri; ise sinir sistemi seyrinin tersi yönünde olur ve nöral elementler üzerindeki basınçta azalma meydana gelir. Açılma ve kapanma hareketleri sadece tünel, eklem yapıları ve eklemlerde değil kaslarda da olabilir (70).

Geçmişte araştırmacılar mobilizasyonun çeşitli tiplerinin motor performans üzerinde etkilerini incelemişlerdir. Örneğin tenisçi dirseği için doğrudan dirseğe uygulanmış olan Mulligan mobilizasyon hareketleri ağrısız kavrama kuvveti ve maksimum kavrama kuvveti ölçümlerini önemli bir şekilde geliştirmiştir (72). Bu tip bulgular mobilizasyonun lokal hareketlerinin uygunluğunu vurgulamaktadır. Böyle bir mekanizma intranöral dolaşımı, aksoplazmik akımı ya da nöral konnektif doku viskoelastisitesini içerebilir. Ancak artan sayıda çalışma pasif eklem hareketlerinin birçok alanı etkinleştirebileceğini göstermiştir (73).

Nörodinamik teknikleri birden çok eklemin hareketi ve pozisyonu sayesinde nöral yapılara yönelmiş manuel terapinin bir şeklidir. Nörodinamik teknikleri uygulamak için iki genel yöntem vardır; *sliding* (kayma) ve *tension* (gerilim) (74).

*Sliding* teknikleri nörodinamik teknikleri uygulamak için çok kullanışlı bir yöntemdir. *Tension* teknikleri sinirde gerilime neden olur (75). Artmış intranöral sıvı

basıncına maruz kalmak intranöral kan akımını azaltabilir (76). *Sliding* tekniği bir eklemdaki sinir yatağının boyunu uzatan, bir sonraki eklemdaki sinir yatağının uzunluğunu azaltan hareket kombinasyonlarını gerektirir. Sinir yatağının her iki ucunun uzatılması ile yapılan *tension* tekniğine kıyasla bu tekniğin daha az agresif tarzda uygulanması önerilmektedir (8).

Nörodinamik şu anda sinir siteminin biyomekaniksel, fizyolojik ve morfolojik fonksiyonlarını bütünleştirmek için daha fazla kabul gören bir terimi ifade etmektedir. Herşeye rağmen altta yatan fikir, sinir siteminin mekaniksel yüklemelere uyum sağlayabilmesi hayattır ve uzama, kayma, kesitsel değişiklik, açılma ve kompresyon gibi belirgin mekaniksel olaylara dayanabilmelidir. Eğer dinamik koruyucu mekanizma başarısız olursa sinir sistemi nörodinamik değişikliklere neden olabilen nöral ödem, iskemi, fibrozis ve hipoksiye maruz kalabilir.

Nöral mobilizasyon nöral dokular ve etrafındaki mekaniksel ara yüzün bağıntılı hareketleri arasındaki dengeyi yapılandırmayı amaçlar, dolayısı ile nöral dokuda iç basıncın azalmasına izin verir ve böylece optimum fizyolojik fonksiyonlar düzenlenir. Bu tür tekniklerin hipotetik faydaları, sinir kaymasının kolaylaştırılması, sinir yapışıklığının azaltılması, zararlı akışkanların dağıtılması, nöral vaskülaritenin artırılması ve aksoplazmik akımın iyileştirilmesini içerir (77).

Nöromobilizasyonun kliniksel gelişimler ile ilişkili altta yatan mekanizmalarının belirsizliği devam etmektedir. Fizyolojik etkileri (intranöral ödemin uzaklaştırılması), merkezi etkileri (arka kök ve supraspinal sensitizasyonu azaltması) ve mekaniksel etkilerini (sinir kaymasındaki gelişim) içeren birçok teori varsayılmaktadır.

Nöral mobilizasyon egzersizleri slump test ya da düz bacak kaldırma testi gibi nörodinamik testlerden türemişlerdir (78).

Literatürde sınırlı olsada nöromobilizasyonun diğer potansiyel etkileri otonomik fonksiyonlar üzerinedir. Nörodinamik testler ve nöromobilizasyon uygulamaları sırasında radial arter içindeki artmış kan akım hızı ve elin azalmış cilt ısısı bu durumu akla getirmektedir (8).

Önkol üzerinden giriş yapan radial sinir ve ana dalları radiohumeral eklemlerle yakın temas içinde seyrederek ve kapsülü faysa tarafından gerilir. EKRB tarafından antero-lateral olarak çevrelenir. Bu kasın kenarı bazen pronasyon esnasında posterior interosseal sinirde (PIN) baskıya neden olur. Bu sıklıkla EKRB'in faysal ekstansiyonudur. Radial sinirin derin dalı supinatorun derin ve yüzeysel başları arasından geçer. Radial sinirin tuzaklanması için başlıca üç alan belirtilmiştir; radial baş, EKRB'in fibröz orijini ve supinatorün yüzeysel başının fibröz kenarıdır. Böyle dar bir çevrede sinir tuzaklanması için belirli sayıdaki alanların varlığı tenisçi dirseği sendromunda nöral doku ilişkisi için anatomik temel oluşturur.

Tenisçi dirseği sendromunda radial sinir tuzaklanmasının insidansı yaklaşık olarak %5 olarak tahmin edilmektedir. Klinik gözlemler semptomların nöral doku yapılarında zıt gerilim ya da lezyon varlığı nedeni ile tenisçi dirseği vakalarının daha yüksek bir oranında olabileceğini akla getirmektedir.

Yaxley ve Jull (79) 20 hasta ile yaptıkları çalışmada tenisçi dirseği sendromu ve sinir sistemi arasında zıt gerilim ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda semptomatik kolda nöral uzama yeteneğinin önemli ölçüde azaldığını ortaya koymuşlardır.

Ellis ve diğ. (77) yayınladıkları sistematik derlemede nöral mobilizasyon kullanımının olumlu terapötik faydaları olduğu sonucunu çıkarmışlardır.

Wolny ve diğ. (80) 96 geç dönem inme hastasında yaptıkları çalışmada Butler'ın nöromobilizasyon uygulamaları ile proprioseptif nöromüsküler fasilitasyonu (PNF) kombine etmişlerdir. Sonuçta kombine tedavinin duyuşal defisiti azaltmada PNF ya da geleneksel tedavilere göre büyük etkisinin olduğunu görülmüştür.

Villafane ve diğ. (81) yaptıkları çalışmada deney grubunda radial sinir *sliding* mobilizasyonu kontrol grubuna da non-terapötik doz ultrason uygulamışlardır. Semptomatik elde radial sinir *sliding* uygulamalarının karpometacarpal osteoartiritli kişilerde bilateral hipotaljezik etkilere sebep olduğunu bulmuşlardır.

Manuel terapinin bilateral hipotaljezik etkilerinin mekanizmasını açıklamak bazı teorilerin varlığına rağmen kuramsal kalmaktadır. Osteoartirit arka boynuz

nöronlarının artmış uyarılabilirliği ile ilişkilidir ve bu çalışma spinal kord seviyesinde periferel sensitizasyonun varlığını destekleme eğilimindedir. Alternatif mekanizma, periferel sinirlerin nosiseptif değişimleri endojen kortikal inen inhibitör ağrı yollarını etkilemesi olabilir. Periferel sinir sistemi, değiştirilmiş merkezi sensitizasyon yoluyla arka kök duyarlılığının azalması sayesinde ağrı kontrolündeki gelişim için umut verici işaretler olabilir (81).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

Çalışma, lateral epikondilitli hastalarda nöromobilizasyon uygulamalarının ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonel duruma etkilerinin araştırılması ve eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerine üstünlüğünün olup olmadığının belirlenmesi amacı ile yapıldı. Çalışmamız, Mayıs-Aralık 2014 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü El Cerrahisi Rehabilitasyonu Ünitesi ile Özel Konya Farabi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesine başvuran ve lateral epikondilit tanısı konan hastalar üzerinde gerçekleştirildi.

Çalışmaya katılan birey sayısına power analizi yapılarak karar verildi.

Çalışmamıza; 22-59 yaşları arasında değişen, 26 kadın (% 65), 14 erkek (% 35) toplam 40 hasta katıldı.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- 3 aydan uzun süredir lateral epikondilit şikayetinin olması,
- 18 yaşından büyük olunması.

Dahil olmama kriterleri:

- Semptomların bilateral olması,
- Önceden dirsek ekleminde operasyon geçirmiş olunması,
- Tendon rüptürü olması,
- Humerus, radius veya ulna fraktürü hikayesi nedeniyle bilinen limitli eklem hareket genişliğinin bulunması,
- Malignite,
- Romatoid artirit ve diyabetes mellitus gibi sistemik bir hastalık olması,
- Son 6 ay içerisinde lateral epikondilit tedavisi almış olunması (82,83).

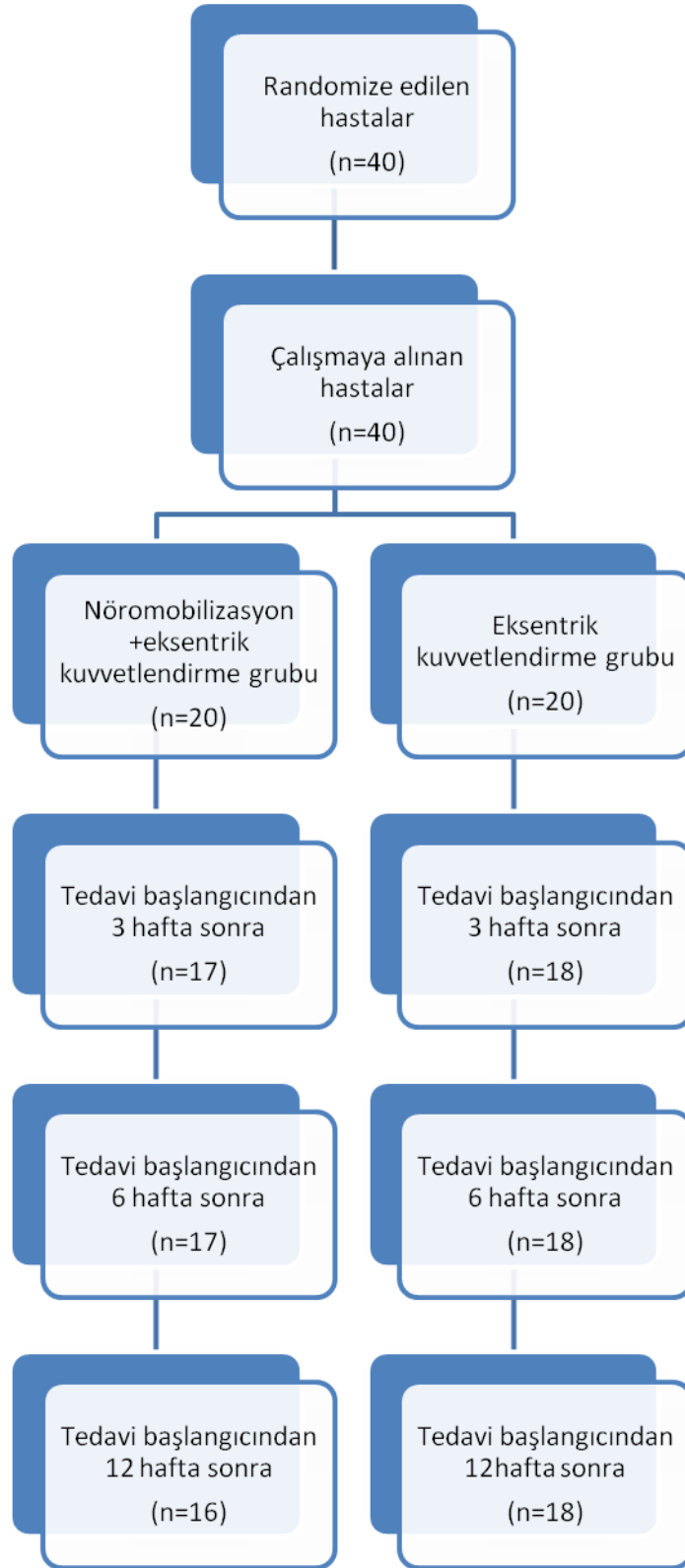
Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığından gerekli izin (30/04/2014, GO 14/95-

01) ve çalışmaya katılan hastalardan yazılı olarak aydınlatılmış onam alındı (Bkz. **EK 1**).

Çalışmaya başlamadan önce hastalar rastgele örneklem yöntemine göre iki gruba ayrıldı. Birinci gruba nöromobilizasyon ile birlikte eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri, ikinci gruba sadece eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri verildi.

Nöromobilizasyon ile birlikte eksentrik kuvvetlendirme egzersizi grubuna dahil olan 3 katılımcı ile yalnızca eksentrik kuvvetlendirme egzersizi grubuna dahil olan 2 katılımcı 3. hafta, 6. hafta ve 12. hafta değerlendirmelerine katılmadı. Nöromobilizasyon grubundaki katılımcılardan bir tanesi ağrılarının devam ettiği gerekçesi ile 12. hafta değerlendirmesine katılmadı (**şekil 3.1.1.**)





**Şekil 3.1.1.** Çalışma akış şeması

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Değerlendirme

Çalışmaya dahil olan hastaların tedavi öncesinde, tedavinin 3. haftasında, tedavinin 6. haftasında ve tedavi başlangıcından 12 hafta sonra değerlendirmeleri yapıldı. Değerlendirmede bakılan parametreler (Bkz. **EK 2**) ;

1. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri,
2. Subjektif ağrı şiddeti,
3. Kavrama kuvveti,
4. Parmak kavrama kuvveti (pinç),
5. Basınç ağrı eşiği,
6. Normal eklem hareketleri (NEH),
7. Fonksiyonellik düzeyidir.

Hastalardan çalışma tamamlanıncaya kadar lateral epikondilitle ilgili başka bir tedavi almamaları istendi.

#### **Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri**

Tedaviye başlamadan önce katılımcıların yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (VKİ), meslek, dominat el, etkilenen taraf, eğitim durumu ve şikayet süreleri ile ilgili bilgiler kaydedildi.

#### **Subjektif ağrı şiddetinin değerlendirilmesi**

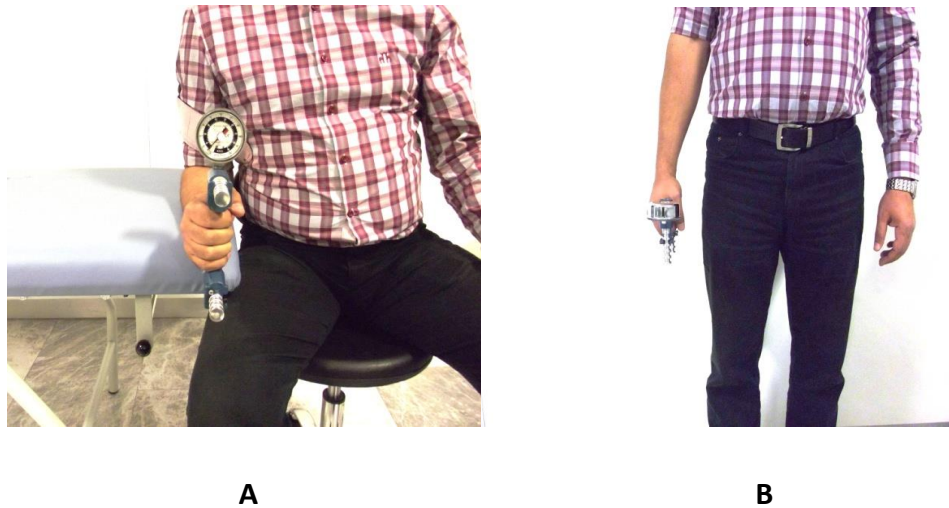
Katılımcıların ağrı şiddetini belirlemek için düzey Görsel Ağrı Skalası (*Visual Analog Scale- VAS*) kullanıldı. Katılımcılardan istirahat, gece ve aktivite sırasında hissettikleri ağrıları 10 cm'lik ölçek üzerinde işaretlemeleri istendi. "0" değeri hiç ağrının olmadığını , "10" değeri ise dayanılmaz şiddette ağrıyı ifade etmektedir. İşaretlenen noktalar ölçülüp santimetre olarak kaydedildi (84,85).

### Kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi

Lateral epikondilitte maksimum kavrama kuvveti ile birlikte fiziksel zayıflık değişimlerinin takibinde geçerli bir ölçüm olduğu bildirilen ağrısız kavrama kuvveti kullanıldı (47). Kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi için "*Baseline Hydraulic Hand Dynamometer*" kullanıldı. Maksimum ve ağrısız kavrama kuvveti ölçümleri hasta oturur pozisyonda iken dirsek fleksiyonda, ayakta ise dirsek ekstansiyonda uygulandı. Ölçümler her iki ekstremitede karşılaştırmalı olarak 30 saniye aralıklarla 3'er kez tekrar edildi ve ortalamaları alınarak kilogram kuvvet olarak kaydedildi (**Şekil 3.2.1.1.**).

Ağrısız kavrama kuvveti ölçümünde katılımcıdan dinamometreyi rahatsızlık hissetmeye başladığı noktaya kadar sıkması istendi. Maksimum kavrama kuvveti ölçümünde ise katılımcıdan ağrı olsa dahi sıkmaya devam etmesi istenerek ulaştıkları kavrama kuvveti kaydedildi (86).

Birinci test, katılımcı kolları destekli bir şekilde sandalyede otururken omuz adduksiyon ve nötral pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda, elbileği 0-30° ekstansiyonda ve 0-15° ulnar deviasyon pozisyonunda uygulandı (86,87). İkinci test ise, ayakta duruş pozisyonunda omuz adduksiyon ve dirsek ekstansiyonda ölçüldü (86).



**Şekil 3.2.1.1. A,B.** Kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi.

### Parmak kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi

Kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi için "*Baseline Mechanical Pinch Gage*" kullanıldı. Uygulamalar katılımcı kolları destekli bir şekilde sandalyede otururken omuz adduksiyon ve nötral pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda, elbileği 0-30° ekstansiyonda ve 0-15° ulnar deviasyon pozisyonunda uygulandı (88).

Parmak kavrama kuvveti değerlendirmesi karşılaştırma imkanı vermesi için her iki elde ayrı ayrı yapıldı. Değerlendirmede iki ayrı kavrama kuvvetine bakıldı. Birinci bakılan kavrama lateral kavramadır (anahtar kavrama) ve başparmak pulpası ile işaret parmağının radial yüzeyi arasındaki kavrama kuvvetinin değerlendirmesidir. İkinci kavrama ise parmak ucu kavramadır (iki nokta kavrama) ve başparmak ile işaret parmağının uçları arasındaki kavrama kuvvetinin değerlendirilmesidir (**şekil 3.2.1.2.**) (89). Her iki taraf için de üç ölçüm yapıldı ve ortalamaları kilogram kuvvet olarak kaydedildi. Ölçümler arasında 30 sn. dinlenme araları verildi.



**şekil 3.2.1.2. A,B.** Parmak kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi

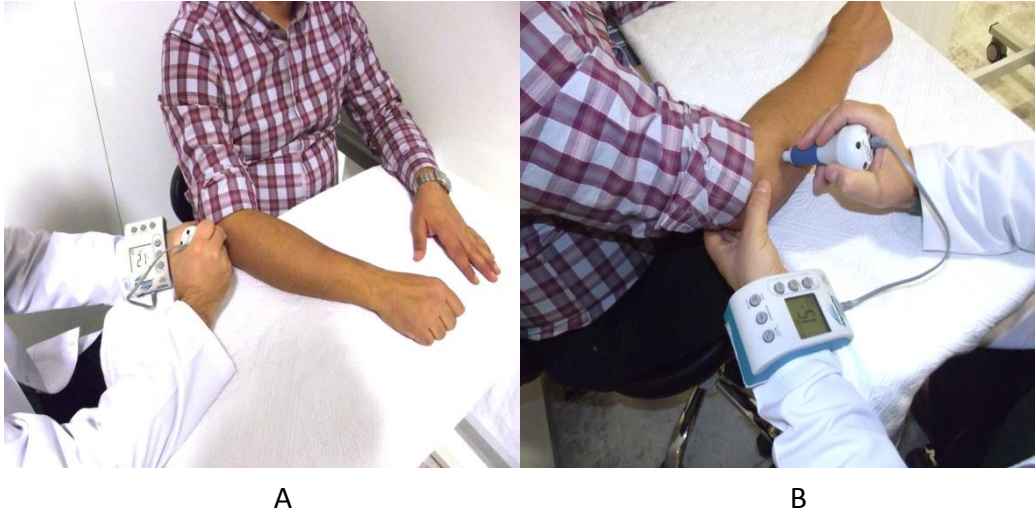
A) Lateral kavrama (anahtar kavrama), B) Parmak ucu kavrama (iki nokta kavrama)

### Basınç ağrı eşiğinin değerlendirilmesi

Basınç ağrı eşiği, ağrı veya rahatsızlık hissi veren en düşük basınç olarak ifade edilmektedir. Çalışmamızda ağrı eşiğini değerlendirmek için "*J Tech Commander*

*Algometer*" kullanıldı. Cihaz dijital bir ağrı eşiği ölçüm cihazı olup 1 cm. çaplı sert uca bağlı bir sensörden meydana gelmektedir. Katılımcı oturur pozisyonda, omuz 30° abduksiyonda, dirsek, ön kol, el bileği ve el desteklenerek değerlendirmeler yapıldı. Uygulama dik açıyla ve basınç artışı kademeli olarak yapıldı. Katılımcıdan basıncın ağrılı bir hisse dönüştüğü anda terapisti uyararak ölçümü durdurması istendi.

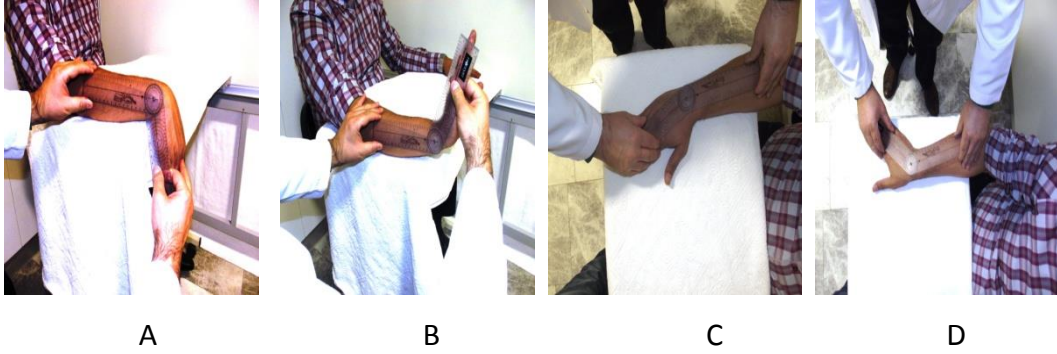
Ölçümler lateral epikondil ve frohse arkı üzerinden yapıldı. Frohse arkı supinatorious kasının fasyasıdır ve radial tarafta lateral epikondilin yaklaşık 5 cm. distalinde bulunmaktadır. PIN bu fasya altında tuzaklanabilir. Basınç ağrı eşiği ölçümleri her iki bölgede çift taraflı olarak 3'er kez tekrarlandı ve ortalaması alınarak  $\text{kg/cm}^2$  olarak kaydedildi. Her ölçüm arasında 30 sn. ara verildi (86) (**Şekil 3.2.1.3.**).



**Şekil 3.2.1.3. A,B.** Basınç ağrı eşiğinin ölçümü. A)Lateral epikondil B) Frohse Arkı

#### **Normal eklem hareketlerinin değerlendirilmesi**

Gonyometrik ölçüm klinikte eklem hareket açıklığı değerlendirilmesinde objektif olarak kullanılan bir yöntemdir. Çalışmamızda universal gonyometre kullanıldı. Her iki ekstremite için katılımcı sandalyede oturur pozisyonda iken el bileği aktif fleksiyon, ekstansiyon, radial ve ulnar deviasyon hareketleri ölçülerek sonuçları kaydedildi (90) (**Şekil 3.2.1.4.**).



**Şekil 3.2.1.4. A,B,C,D.** Normal eklem hareketlerinin değerlendirilmesi A)El bileği fleksiyonu B)El bileği ekstansiyonu C)El bileği radial dev.D)El bileği ulnar dev.

### Fonksiyonellik düzeyinin değerlendirilmesi

Kol, Omuz ve El Sorunları (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand-DASH-T*) Anketi, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) modeli temel alınarak 1994'te "Amerikan Academy of Orthopedic Surgeons" tarafından geliştirilen, üst ekstremitte yaralanmalarında fonksiyon ve özürü değerlendiren bir ankettir (91).

Çalışmamızda DASH anketinin Türkçe versiyonu kullanıldı. DASH-T anketi 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm 30 sorudan oluşur; 21 soru hastanın günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki zorlanmasını, 5 soru semptomları (ağrı, aktiviteye bağlı ağrı, karıncalanma, sertlik, güçsüzlük), geriye kalan 4 sorunun her biri de sosyal fonksiyon, iş, uyku ve hastanın kendine güvenini değerlendirir. Bu ilk bölüm hastanın fonksiyon/semptom (DASH-FS) puanını belirler. Tüm sorularda hasta 5 puanlı Likert sisteminde kendine uygun olan cevabı işaretler (1: zorluk yok, 2: hafif derecede zorluk, 3: orta derecede zorluk, 4: aşırı zorluk, 5: hiç yapamama). DASH-T anketi sonucuna göre; her bir bölümden 0-100 arasında bir sonuç elde edilir (0=hiç özür yok, 100=maksimum özür) (92).

### 3.2.2. Tedavi Protokolü

#### Nöromobilizasyon

Kliniğimizde nöromobilizasyon ile birlikte eksentrik kuvvetlendirme egzersizi grubundaki katılımcılara haftada 3 gün olmak üzere toplam 3 hafta radial sinire *sliding* ve *tension* tekniği kullanılarak nöral mobilizasyon uygulaması yapıldı (8,93).

Tedavi 3 set ve her set 10 tekrar şeklindeydi. Her germe pozisyonunda ortalama 3 saniye beklendi (94). Hastaların nöromobilizasyon tekniklerini kendilerinin de uygulayabilmesi için tekniğin resimlerle anlatıldığı broşür hazırlandı ve tedavinin başlangıcı ile birlikte 6 hafta süresince günde 10 tekrar olmak üzere ev egzersizi şeklinde verildi (94,95) (**Şekil 3.2.2.1.**)



**Şekil 3.2.2.1. A,B.** Ev egzersizi şeklinde radial sinire nöromobilizasyonun uygulanması

Klinikte yaptığımız uygulama, hasta yatakta sırtüstü pozisyonda iken yapıldı. Omuz kuşağı depresyonu, dirsek ekstansiyonu, omuz internal rotasyonu, ön kol pronasyonu, elbileği, başparmak ve tüm parmaklara fleksiyon ve ulnar deviasyon ile omuz abduksiyon hareketi uygulandı. Aynı zamanda başın rotasyon ve lateral fleksiyon hareketleri ile gerilimin şiddeti ayarlandı. Her tekrardan sonra sinir gevşeme pozisyonuna alındı (70,96) (**Şekil 3.2.2.2.**)

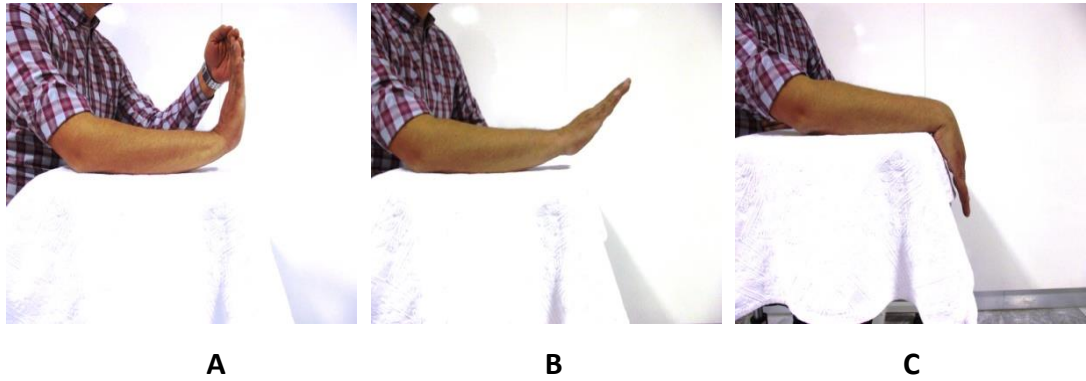


**Şekil 3.2.2.2. A,B,C.** Radial sinire nöromobilizasyon uygulaması

### **Eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri**

Eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri oturma pozisyonunda dirsek ekstansiyon, önkol pronasyon ve el bileği maksimum ekstansiyonda iken uygulandı. Bu pozisyonda katılımcılar el bileklerini yavaş yavaş fleksiyon pozisyonuna getirirken 30'a kadar sayıp, ardından pasif olarak el bileklerini tekrar maksimum ekstansiyona döndürmek için diğer ellerini kullandılar.

Katılımcılara, hafif rahatsızlık hissetseler bile egzersizlere devam etmeleri, ancak ağrı kötüleşirse egzersizi durdurmaları gerektiği öğretildi. Eksentrik egzersizler en küçük rahatsızlık ya da ağrı olmaksızın uygulanabilecek duruma geldiğinde, katılımcılarda 10 kez ağrı oluşturmadan kaldırabilecekleri ağırlıklar belirlenerek dirençli egzersizlere geçilmesi planlandı. Egzersiz esnasında ağrı ortaya çıkması durumunda katılımcıların bir önceki ağrısız egzersizlerine dönmeleri tavsiye edildi. Egzersizler her iki grupta da 6 hafta süresince ev programı şeklinde günde 3 set 10 tekrar olacak şekilde uygulandı, her set arasında 1 dakika dinlenme verildi. Katılımcılar ağrıya neden olabilecek zorlayıcı aktiviteleri yapmamaları ve ağrının arttığı dönemlerde istirahat etmeleri konusunda bilgilendirildi. (6) (**Şekil 3.2.2.3.**).



**Şekil 3.2.2.3. A,B,C.** Eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerinin uygulanışı.

### **3.3. İstatistiksel Analiz**

Bu çalışma için elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 21.0 paket programı kullanılarak analiz edildi. Çalışmaya alınan kategorik ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı betimsel istatistikler verildi. Çalışmada istatistiksel analiz edilmek üzere



ele alınan veriler 2 farklı tedavi grubunda yer alan hastalara ait tedavi başlangıcı ile 3., 6., ve 12.hafta olmak üzere bağımlı değişkene ait tekrarlı ölçüm değerleridir. Bu nedenle verilerimizin istatistiksel analizinde tedavi grupları arasındaki ve grup-içi tedavi ölçüm değerleri arasındaki farklılıkların ortaya konması amaçlandı. Bu amaç doğrultusunda verilerimiz öncelikli olarak normal dağılım ve varyansların homojenliği varsayımlarının sınanması amacıyla sırasıyla Kolmogorov-Smirnov ve Levene Varyansların Eşitliği testleri kullanılarak test edildi.

Gruplar-arası istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların belirlenmesinde normallik ve varyansların homojenliği varsayımlarının sağlandığı durumlar için Bağımsız iki grup t-testi, sağlanmadığı durumlar içinse parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Grup-içi tekrarlı ölçümler arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların belirlenmesinde ise normallik ve varyansların homojenliğinin (Maunchly Küresellik Testi yardımıyla) sağlandığı durumlar için tekrarlı ölçümler için varyans analizi, sağlanmadığı durumlar içinse parametrik olmayan testlerden Friedman testi kullanıldı.

Grup-içi tekrarlı ölçümlerin ikişerli karşılaştırmasında ise parametrik durum sağlanıyorsa tekrarlı ölçümler için varyans analizinin içinde yer alan Düzeltilmiş Bonferroni yöntemi, parametrik olmayan durum içinse Wilcoxon İşaret testi kullanıldı.

Çalışmaya dahil edilecek katılımcı sayısını belirlerken çalışmanın gücü %80 ( $\beta=0.20$ ), güven aralığı %95 ve hata payı  $\alpha=0.05$  olarak kullanılarak Güç Analizi yapıldı.

İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p<0.05$  olarak kabul edildi.

## 4.BULGULAR

### 4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Lateral epikondilitli hastalarda nöromobilizasyon uygulamalarının ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonel duruma etkilerinin araştırılması amacıyla planlanan çalışmamıza yaşları 22 ile 59 yıl arasında değişen 26'sı (%65) kadın ve 14'ü (%35) erkek olmak üzere toplam 40 hasta katıldı.

Eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri uygulanan grup (egzersiz grubu) ve nöromobilizasyon ile eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri uygulanan gruba (nöromobilizasyon grubu) yönelik hastaların tanımlayıcı özellikleri **Tablo 4.1.1.'de** gösterildi.

**Tablo 4.1.1.** Gruplara göre hastaların tanımlayıcı özellikleri.

<b>Değişken</b>	<b>Egzersiz Grubu N=20</b>	<b>Nöromobilizasyon Grubu N=20</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Yaş (yıl) (X±SD)</b> (Min-Maks)	42.90±10.27 22-59	42.70±7.57 28-57	-0.70	0.944
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>) (X±SD)</b> (Min-Maks)	29.10±5.61 20.40-39.60	27.61±4.97 18.70-37.80	-0.888	0.380
<b>Cinsiyet n(%)</b>				
Kadın	12(%60)	14(%70)		
Erkek	8(%40)	6(%30)		
<b>Meslek n(%)</b>				
Ev Hanımı	8(%40)	7(%35)		
Teknisyen	2(%10)	2(%10)		
Hizmetli	2(%10)	4(%20)		
Diğerleri	8(%40)	7(%35)		
<b>Dominant El n(%)</b>				
Sağ	17(%85)	18 (%90)		
Sol	3(%15)	2(%10)		
<b>Etkilenen Taraf n(%)</b>				
Sağ	17(%85)	15(%75)		
Sol	3(%15)	5(%25)		
<b>Eğitim Durumu n(%)</b>				
İlkokul	10(%50)	11(%55)		
Ortaokul	3(%15)	1(%5)		
Lise	4(%20)	3(%15)		
Üniversite	1(%5)	4(%20)		
Doktora	2(%10)	1(%5)		
<b>Şikayet Süresi (X±SD)</b> (Min-Maks)	29.25±32.80 3-144	30.45±34.55 3-132	0.113	0.911

X±SD:Ortalama±Standart Sapma, Min-Maks: Minimum-Maksimum Değer, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, p<0,05.

#### 4.2. Hastaların Tedavi Öncesi Değerlendirme Bulguları

Hastaların subjektif ağrı, kavrama kuvveti, parmak kavrama kuvveti, basınç ağrı eşiği, eklem hareket açıklığı (NEH) ve fonksiyonellik düzeyine (DASH-T) yönelik tedavi öncesi değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında; istirahat ve aktivite ağrı eşiği, lateral epikondil ve frohse arkı basınç ağrı eşiği sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlendi (p<0.05) (**Tablo 4.2.1.**).

**Tablo 4.2.1.** Hastaların tedavi öncesi subjektif ağrı, el kavrama kuvveti, parmak kavrama kuvveti, basınç ağrı eşiği, NEH ve DASH-T ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

Değişkenler	Egzersiz Grubu (X±SD)	Nöromobilizasyon Grubu (X±SD)	p
VAS istirahat ağrı şiddeti (cm)	2.78±2.42	4.5±1.85	<b>0.016*</b>
VAS gece ağrı şiddeti (cm)	3.58±2.55	4.7±3.11	0.218
VAS aktivite ağrı şiddeti (cm)	6.03±1.94	7.23±1.74	<b>0.046*</b>
Dirsek fleksiyonda ağrısız kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	27.59±11.8	26.29±9.01	0.698
Dirsek fleksiyonda maksimum kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	31.13±13.23	30.49±9.66	0.861
Dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	29.58±12.29	29.17±10.62	0.911
Dirsek ekstansiyonda maksimum kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	33.46±13.4	32.12±11.08	0.732
Parmak lateral kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	6.24±2.56	6.16±1.82	0.892
Parmak ucu kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	4.46±1.97	4.55±1.64	0.865
Lateral epikondil basınç ağrı eşiği (kg/cm <sup>2</sup> )	5.52±2.36	7.26±1.86	<b>0.014*</b>
Frohse arka basınç ağrı eşiği (kg/cm <sup>2</sup> )	4.16±1.57	6.67±1.6	<b>0.000*</b>
Normal eklem hareketi ekstansiyon açısı (°)	69.7±7.28	70.8±8.73	0.668
Normal eklem hareketi fleksiyon açısı (°)	68.55±6.54	67.1±5.26	0.445
Normal eklem hareketi radial deviasyon açısı (°)	19.1±3.06	19.35±3.33	0.806
Normal eklem hareketi ulnar deviasyon açısı (°)	29.05±5.6	31.6±3.76	0.099
Fonksiyonellik düzeyi DASH-T değerlendirmesi	32.83±14.09	39.2±13.71	0.155

\*p<0.05

### 4.3. Subjektif Ağrı Şiddetine Yönelik Bulgular

#### 4.3.1. İstirahat Ağrı Şiddeti

İstirahat ağrı şiddeti açısından gruplar karşılaştırıldığında, tedavi başlangıcı ölçüm değerlerine göre iki grup arasında fark gözlemlendi (p<0.05) ( **Tablo 4.3.3.1**). İstirahat ağrı düzeyinin 12. haftada nöromobilizasyon tedavi grubunda daha düşük olduğu belirlendi (p<0.05).

**Tablo 4.3.1.1.** İstirahat ağrı şiddeti açısından grupların karşılaştırılması.

İstirahatte ağrı şiddeti (cm)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t/z	p
Tedavi başlangıcı	2.78±2.42	4.50±1.85	2.533*	<b>0.016*</b>
3.hafta	1.72±2.26	1.59±1.87	-0.190*	0.850*
6.hafta	0.61±1.04	0.56±1.26	-0.134*	0.894*
12.hafta	1.06±1.73	0	72.00**	<b>0.001**</b>

\*Bağımsız iki grup t-testi,  $p < 0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p < 0.05$

Egzersiz tedavi grubunda, istirahat ağrı şiddeti açısından başlangıç ile diğer ölçüm değerleri ve 3. hafta ile 6.hafta ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu bulundu ( $p < 0.05$ ) (**Tablo 4.3.1.2.**).

Nöromobilizasyon grubunda, istirahat ağrı şiddeti açısından başlangıç ile diğer ölçüm değerleri ve 3. hafta ile 6. ve 12. hafta ölçüm değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlendi ( $p < 0.05$ ) (**Tablo 4.3.1.2.**).

**Tablo 4.3.1.2.** İstirahat ağrı şiddeti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

İstirahat Ağrı Şiddeti (cm)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.006*</b>	<b>0.008*</b>	0.102	0.109
Nöromobilizasyon Grubu	<b>0.001*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.016*</b>	<b>0.005*</b>	0.066

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p < 0.05$

### 4.3.2. Gece Ağrısı Şiddeti

Gece ağrısı şiddeti açısından gruplar karşılaştırıldığında; iki grup arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.3.2.1.**).

**Tablo 4.3.2.1.** Gece ağrısı şiddeti açısından grupların karşılaştırılması.

Gece ağrısı şiddeti (cm)	Gruplar			
	Egzersiz ( $\bar{X}\pm SD$ )	Nöromobilizasyon ( $\bar{X}\pm SD$ )	t/z	p
Tedavi başlangıcı	3.58±2.55	4.7±3.11	1.252*	0.218*
3.hafta	2.28±2.28	1.26±1.86	-1.436*	0.161*
6.hafta	0.86±1.11	0.74±1.6	-0.271*	0.788*
12.hafta	1.19±1.79	0	64.00*	<b>0.001**</b>

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

Egzersiz tedavi grubunda, gece ağrısı şiddeti açısından başlangıç ile diğer ölçüm değerleri ve 3. hafta ile 6. hafta ve 12. hafta ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.3.2.2.**).

Nöromobilizasyon grubunda, gece ağrısı şiddeti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri ve 3. hafta ile 6. ile 12. hafta ölçüm değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.3.2.2.**).

**Tablo 4.3.2.2.** Gece ağrısı şiddeti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Gece ağrısı şiddeti (cm)	Başlangıç -3. hafta	Başlangıç -6.hafta	Başlangıç- 12.hafta	3.hafta -6.hafta	3.hafta -12.hafta	6.hafta -12.hafta
Egzersiz Grubu	0.002*	0.001*	0.001*	0.007*	0.032*	0.171
Nöromobilizasyon Grubu	0.001*	0.001*	0.001*	0.090	0.027*	0.109

\*Wilcoxon işaret testi,  $p<0.05$

### 4.3.3. Aktivite Ağrı Şiddeti

Aktivite ağrı şiddeti açısından gruplar karşılaştırıldığında, tedavi başlangıcı ve 12. hafta ölçüm değerlerine göre iki grup arasında fark olduğu görüldü ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.3.3.1**).

**Tablo 4.3.3.1.** Aktivite ağrı şiddeti açısından grupların karşılaştırılması.

Aktivite ağrı şiddeti (cm)	Gruplar			
	Egzersiz ( $X\pm SD$ )	Nöromobilizasyon ( $X\pm SD$ )	t/z	p
Tedavi başlangıcı	6.03±1.94	7.23±1.74	2.060*	<b>0.046*</b>
3.hafta	4.19±3.03	3.06±3.07	-1.102*	0.279*
6.hafta	2.69±2.19	1.62±1.95	-1,533*	0.135*
12.hafta	2.56±2.55	0.50±0.84	66.00**	<b>0.004**</b>

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

Egzersiz tedavi grubunda aktivite ağrı şiddeti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri; 3. hafta ile 6.hafta ve 12.hafta ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ). (**Tablo 4.3.3.2**).

Nöromobilizasyon tedavi grubunda aktivite ağrı şiddeti açısından tüm tekrarlı ölçüm çiftleri arasında anlamlı farklar olduğu görüldü ( $p<0.05$ ). (**Tablo 4.3.3.2**).

**Tablo 4.3.3.2.** Aktivite ağrı şiddeti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Aktivite ağrı şiddeti (cm)	Başlangıç- 3. hafta	Başlangıç- 6.hafta	Başlangıç- 12.hafta	3.hafta- 6.hafta	3.hafta- 12.hafta	6.hafta- 12.hafta
Egzersiz Grubu	<b>0.008*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.005*</b>	<b>0.003*</b>	0.355
Nöromobilizasyon Grubu	<b>0.001*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.006*</b>	<b>0.004*</b>	<b>0.005*</b>

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$  )

#### 4.4. Kavrama Kuvvetine Yönelik Bulgular

##### 4.4.1. Dirsek Fleksiyonda Ağrısız Kavrama Kuvveti

Dirsek fleksiyonda ölçülen ağrısız kavrama kuvveti açısından tüm ölçüm zamanlarına göre egzersiz ve nöromobilizasyon grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.4.1.1**).

**Tablo 4.4.1.1.** Dirsek fleksiyonda ölçülen ağrısız kavrama kuvvetinin karşılaştırılması.

Dirsek fleksiyonda ağrısız kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t	p
Tedavi başlangıcı	27.59±11.8	26.29±9.01	-0.391*	0.698*
3.hafta	31.10±13.75	32.14±10.16	0.254*	0.801*
6.hafta	31.42±13.02	33.09±7.88	0.457*	0.651*
12.hafta	32.18±13.78	32.98±9.61	0.192*	0.849*

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

Dirsek fleksiyonda ağrısız kavrama kuvveti değişkeni açısından hem egzersiz hem de nöromobilizasyon grubunda, başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu bulundu ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.4.1.2**).

**Tablo 4.4.1.2.** Dirsek fleksiyonda ağrısız kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Dirsek fleksiyonda ağrısız kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.002*	0.002*	0.004*	0.647	0.586	0.962
Nöromobilizasyon Grubu	0.001*	0.000*	0.001*	1.000	0.704	1.000

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$ ).



#### 4.4.2. Dirsek Fleksiyonda Maksimum Kavrama Kuvveti

Dirsek fleksiyonda ölçülen ağrısız kavrama kuvveti açısından tüm ölçüm zamanlarına göre egzersiz ve nöromobilizasyon grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlendi ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.4.2.1).

**Tablo 4.4.2.1.** Dirsek fleksiyonda ölçülen maksimum kavrama kuvvetinin karşılaştırılması.

Dirsek fleksiyonda maksimum kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t/z	p
Tedavi başlangıcı	31.13±13.23	30.49±9.66	-0.176*	0.861*
3.hafta	33.79±15.14	33.69±9.92	-0.024*	0.981*
6.hafta	34.12±14.63	34.94±8.40	122.50**	0.314**
12.hafta	34.41±15.27	34.50±9.26	117.50**	0.361**

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

Egzersiz grubunda, dirsek fleksiyonda maksimum kavrama kuvveti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.4.2.2.).

Nöromobilizasyon grubunda, dirsek fleksiyonda maksimum kavrama kuvveti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri ve 3. hafta ile 12. hafta ölçüm değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.4.2.2.).

**Tablo 4.4.2.2.** Dirsek fleksiyonda maksimum kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Dirsek fleksiyonda maksimum kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.001*	0.002*	0.003*	0.616	0.983	0.879
Nöromobilizasyon Grubu	0.002*	0.000*	0.000*	0.130	0.023*	0.552

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$ )

#### 4.4.3. Dirsek Ekstansiyonda Ağrısız Kavrama Kuvveti

Dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvveti açısından tüm ölçüm zamanlarına göre egzersiz ve nöromobilizasyon grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.4.3.1.**).

**Tablo 4.4.3.1.** Dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvvetinin karşılaştırılması.

Dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t/z	p
Tedavi başlangıcı	29.58±12.29	29.17±10.62	-0.113*	0.911*
3.hafta	33.40±15.33	32.00±9.19	134.50**	0.541**
6.hafta	33.64±14.64	32.92±7.69	126.00**	0.373**
12.hafta	34.70±14.78	33.56±9.20	124.00**	0.490**

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

Egzersiz grubunda, dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvveti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.4.3.2.**).

Nöromobilizasyon grubunda, dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvveti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri ve 3. hafta ile 12. hafta ölçüm değerleri arasında anlamlı fark olduğu görüldü ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.4.3.2.**).

**Tablo 4.4.3.2.** Dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Dirsek ekst. ağrısız kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.002*	0.007*	0.002*	0.372	0.227	0.306
Nöromobilizasyon Grubu	0.001*	0.000*	0.002*	0.142	0.017*	0.443

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$

#### 4.4.4. Dirsek Ekstansiyonda Maksimum Kavrama Kuvveti

Dirsek ekstansiyonda maksimum kavrama kuvveti açısından tüm ölçüm zamanlarına göre egzersiz ve nöromobilizasyon grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ( $p>0.05$ ). (Tablo 4.4.4.1.).

**Tablo 4.4.4.1.** Dirsek ekstansiyonda maksimum kavrama kuvvetinin karşılaştırılması.

Dirsek ekstansiyonda maksimum kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t/z	p
Tedavi başlangıcı	33.46±13.4	32.12±11.08	-0.344*	0.732*
3.hafta	35.82±14.66	33.44±8.98	-0.575*	0.570*
6.hafta	36.17±14.98	35.19±8.60	133.50**	0.520**
12.hafta	36.98±16.18	35.00±8.62	129.00**	0.605**

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

Egzersiz grubunda, dirsek ekstansiyonda maksimum kavrama kuvveti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.4.4.2.).

Nöromobilizasyon grubunda, dirsek ekstansiyonda maksimum kavrama kuvveti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri ve 3. hafta ile 6. ve 12. hafta ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.4.4.2.).

**Tablo 4.4.4.2.** Dirsek ekstansiyonda maksimum kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Dirsek ekst. maksimum kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.002*	0.004*	0.004*	0.636	0.107	0.199
Nöromobilizasyon Grubu	0.001*	0.000*	0.001*	0.018*	0.009*	0.379

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$

#### 4.5. Parmak Kavrama Kuvvetine Yönelik Bulgular

##### 4.5.1. Parmak Lateral Kavrama Kuvveti

Parmak lateral kavrama kuvveti açısından tüm ölçüm zamanlarına göre egzersiz ve nöromobilizasyon grupları arasında anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.5.1.1.).

**Tablo 4.5.1.1.** Parmak lateral kavrama kuvvetinin gruplara göre karşılaştırılması.

Parmak lateral kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	z	p
Tedavi başlangıcı	6.24±2.56	6.16±1.82	195.00**	0.892**
3.hafta	6.56±2.57	6.74±1.58	121.50**	0.298**
6.hafta	6.83±2.27	6.73±1.38	141.00**	0.692**
12.hafta	6.82±2.16	6.67±1.44	134.50**	0,743**

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

Egzersiz grubunda, parmak lateral kavrama kuvveti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri arasındaki farkın anlamlı olduğu gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.5.1.2.).

Nöromobilizasyon grubunda, parmak lateral kavrama kuvveti açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görüldü ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.5.1.2.).

**Tablo 4.5.1.2.** Parmak lateral kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Parmakta lateral kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.008*	0.003*	0.002*	0.372	0.191	0.965
Nöromobilizasyon Grubu	0.004*	0.004*	0.001*	0.723	1.000	0.393

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$

#### 4.5.2. Parmak Ucu Kavrama Kuvveti

Parmak ucu kavrama kuvveti açısından tüm ölçüm zamanlarına göre egzersiz ve nöromobilizasyon grupları arasında fark olmadığı bulundu ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.5.2.1.**).

**Tablo 4.5.2.1.** Parmak ucu kavrama kuvvetinin gruplara göre karşılaştırılması.

Parmak ucu kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t/z	p
Tedavi başlangıcı	4.46±1.97	4.55±1.64	0.171*	0.865*
3.hafta	5.12±2.52	5.20±1.24	109.00**	0.146**
6.hafta	5.15±2.29	5.34±1.05	108.50**	0.142**
12.hafta	5.36±2.07	5.26±1.22	125.00**	0.512**

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

Parmak ucu kavrama kuvveti açısından hem egzersiz hem de nöromobilizasyon grubunda, başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlendi ( $p<0,05$ ) (**Tablo 4.5.2.2.**).

**Tablo 4.5.2.2.** Parmak ucu kavrama kuvveti açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Parmak ucu kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.010*	0.007*	0.003*	0.811	0.199	0.286
Nöromobilizasyon Grubu	0.000*	0.001*	0.002*	0.619	0.326	0.629

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$

#### 4.6. Basınç Ağrı Eşiğine Yönelik Bulgular

##### 4.6.1. Lateral Epikondil Basınç Ağrı Eşiği

Lateral epikondil basınç ağrı eşiği yönünden gruplar karşılaştırıldığında, başlangıç ölçümü, 6. ve 12. hafta ölçüm değerleri açısından iki grup arasında anlamlı fark olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ). Ancak iki grup arasındaki başlangıç değerlerinin farklı olmasından dolayı katılımcıların tedavi dönemleri arasındaki ölçüm değerlerinin farkları alınarak yapılan ikinci karşılaştırmada, gruplar arasında fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.6.1.1**).

**Tablo 4.6.1.1.** Lateral epikondil basınç ağrı eşiği yönünden grupların karşılaştırılması.

	Gruplar				Farkların Karşılaştırılması		
	Egzersiz ( $X\pm SD$ )	Nöro mobilizasyon ( $X\pm SD$ )	t	p	Lateral epikondil basınç ağrı eşiği ( $kg/cm^2$ )	t	p
<b>Lateral epikondil basınç ağrı eşiği (<math>kg/cm^2</math>)</b>							
<b>Tedavi başlangıcı</b>	5.52±2.36	7.26±1.86	2.591*	<b>0.014*</b>	<b>Başlangıç-3.hafta</b>	0.762*	0.452
<b>3.hafta</b>	7.09±2.58	8.27±1.76	1.572*	0.125*	<b>3.hafta-6.hafta</b>	-1.015*	0.318
<b>6.hafta</b>	7.41±1.87	9.00±1.59	2.713*	<b>0.011*</b>	<b>6.hafta-12.hafta</b>	-0.777*	0.443
<b>12.hafta</b>	7.58±1.99	9.32±1.66	2.761*	<b>0.009*</b>			

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

Egzersiz grubunda, lateral epikondil basınç ağrı eşiği açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu saptandı ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.6.1.2.**).

Nöromobilizasyon grubunda, lateral epikondil basınç ağrı eşiği açısından başlangıç ile 6., ve 12.hafta ölçüm değerleri arasındaki farkların anlamlı olduğu bulundu ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.6.1.2.**).

**Tablo 4.6.1.2.** Lateral epikondil basınç ağrı eşiği açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Lateral epikondil basınç ağrı eşiği (kg/cm <sup>2</sup> )	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0,002*	0,000*	0,001*	0,777	0,267	0,338
Nöromobilizasyon Grubu	0,070	0,003*	0,002*	0,108	0,076	0,908

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$ )

#### 4.6.2. Frohse Arkı Basınç Ağrı Eşiğine Yönelik Bulgular

Frohse arkı basınç ağrı eşiği açısından gruplar karşılaştırıldığında, tüm ölçüm değerlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Ancak iki grup arasındaki başlangıç değerlerinin farklı olmasından dolayı katılımcıların tedavi dönemleri arasındaki ölçüm değerlerinin farkları alınarak yapılan ikinci karşılaştırmada, gruplar arasında fark olmadığı belirlendi ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.6.2.1.**).

**Tablo 4.6.2.1.** Frohse arkı basınç ağrı eşiği yönünden grupların karşılaştırılması.

Frohse arkı basınç ağrı eşiği (kg/cm <sup>2</sup> )	Gruplar				Frohse arkı basınç ağrı eşiği (kg/cm <sup>2</sup> )	Farkların Karşılaştırılması	
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t	p		t	p
Tedavi başlangıcı	4.16±1.57	6.67±1.6	4.999*	0.000*	Başlangıç-3.hafta	1.155*	0.256*
3.hafta	5.27±1.6	7.28±1.83	3.486*	0.001*			
6.hafta	5.39±1.23	7.48±1.53	4.473*	0.000*	3.hafta-6.hafta	-0.160*	0.874*
12.hafta	5.77±1.34	7.78±2.26	72.50**	0.014**	6.hafta-12.hafta	137.00**	0.597**

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

Egzersiz grubunda, frohse arkı basınç ağrı eşiği açısından başlangıç ile diğer tüm ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görüldü ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.6.2.2.**).

Nöromobilizasyon grubunda, ikili ölçüm değerlerinin hiç birinde fark bulunamadı ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.6.2.2.**).

**Tablo 4.6.2.2.** Frohse arkı basınç ağrı eşiği açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

Frohse arkı basınç ağrı eşiği (kg/cm <sup>2</sup> )	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.001*	0.011*	0.003*	0.557	0.248	0.055
Nöromobilizasyon Grubu	0.498	0.160	0.256	1.000	1.000	1.000

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$

#### 4.7. Normal Eklem Hareketlerine Yönelik Bulgular

##### 4.7.1. Normal Eklem Hareketi Ekstansiyon Açısı

NEH ekstansiyon açısı yönünden gruplar karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarına göre gruplar arasında fark olmadığı gözlemlendi ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.7.1.1.**).

**Tablo 4.7.1.1.** NEH ekstansiyon açısı yönünden grupların karşılaştırılması.

NEH ekstansiyon açısı (°)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t	p
Tedavi başlangıcı	69.7±7.28	70.8±8.73	0.433*	0.668*
3.hafta	71.17±6.0	74.06±6.49	1.369*	0.180*
6.hafta	69.67±4.07	72.24±6.01	1.489*	0.146*
12.hafta	70.72±4.17	71.81±5.08	0.687*	0.497*

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$



NEH ekstansiyon açısı yönünden, hem egzersiz hemde nöromobilizasyon grubunda, ikili ölçüm değerlerinin hiç birinde fark elde edilemedi ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.7.1.2.**).

**Tablo 4.7.1.2.** NEH ekstansiyon açısı yönünden gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

NEH ekstansiyon açısı (°)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
<b>Egzersiz Grubu</b>	0.614	0.437	0.943	0.360	0.569	0.377
<b>Nöromobilizasyon Grubu</b>	0.176	0.905	0.836	0.78	0.117	0.202

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$

#### 4.7.2. Normal Eklem Hareketi Fleksiyon Açısı

NEH fleksiyon açısı yönünden gruplar karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarına göre gruplar arasında fark olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.7.2.1.**).

**Tablo 4.7.2.1.** NEH fleksiyon açısı yönünden grupların karşılaştırılması.

NEH Fleksiyon açısı (°)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t/z	p
<b>Tedavi başlangıcı</b>	68.55±6.54	67.10±5.26	-0.773*	0.445*
<b>3.hafta</b>	70.94±8.99	72.59±5.58	152.50**	0.987**
<b>6.hafta</b>	66.67±9.02	71.41±5.71	122.50**	0.311**
<b>12.hafta</b>	67.56±8.97	72.56±5.74	98.50**	0.115**

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

Egzersiz grubunda, NEH fleksiyon açısı yönünden 3. ile 6. ve 12. hafta ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.7.2.2.**).

Nöromobilizasyon grubunda, NEH fleksiyon açısı yönünden başlangıç ile 3.hafta ölçüm değerleri arasında anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.7.2.2.**).

**Tablo 4.7.2.2.** NEH fleksiyon açısı yönünden gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

NEH fleksiyon açısı (°)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.052	0.879	0.849	<b>0.009*</b>	<b>0.035*</b>	0.144
Nöromobilizasyon Grubu	<b>0.031*</b>	0.105	0.074	1.000	1.000	1.000

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$ ).

#### 4.7.3. Normal Eklem Hareketi Radial Deviasyon Açısı

NEH radial deviasyon açısı yönünden gruplar karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarına göre gruplar arasında fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.7.3.1.**).

**Tablo 4.7.3.1.** NEH radial deviasyon açısı yönünden grupların karşılaştırılması.

NEH radial deviasyon açısı (°)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t	p
Tedavi başlangıcı	19.1±3.06	19.35±3.33	0.247*	0.806*
3.hafta	20.61±3.33	21.0±3.20	0.352*	0.727*
6.hafta	21.11±2.85	20.53±3.0	-0.588*	0.560*
12.hafta	21.56±2.38	20.50±2.61	-1.234*	0.226*

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

Egzersiz grubunda, NEH radial deviasyon açısı yönünden başlangıç ile 6. ve 12. hafta ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.7.3.2.**).

Nöromobilizasyon grubunda, NEH radial deviasyon açısı yönünden başlangıç ile 3. hafta ölçüm değerleri arasındaki farkın anlamlı olduğu görüldü ( $p<0.05$ ). (**Tablo 4.7.3.2.**).

**Tablo 4.7.3.2.** NEH radial deviasyon açısı yönünden gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

NEH radial deviasyon açısı (°)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.122	<b>0.043*</b>	<b>0.024*</b>	0.549	0.346	0.752
Nöromobilizasyon Grubu	<b>0.017*</b>	0.167	0.164	0.372	0.721	0.653

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$ )

#### 4.7.4. Normal Eklem Hareketi Ulnar Deviasyon Açısı

NEH ulnar deviasyon açısı yönünden gruplar karşılaştırıldığında, 6. ve 12. hafta ölçüm değerlerine göre egzersiz ve nöromobilizasyon grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.7.4.1.**).

**Tablo 4.7.4.1.** NEH ulnar deviasyon açısı yönünden grupların karşılaştırılması.

NEH Ulnar deviasyon açısı (°)	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t/z	p
Tedavi başlangıcı	29.05±5.60	31.6±3.76	1.691*	0.099*
3.hafta	29.56±5.29	31.71±3.16	1.448*	0.157*
6.hafta	28.33±5.54	32.59±2.06	75.00**	<b>0.009**</b>
12.hafta	28.56±6.01	32.25±1.81	74.50**	<b>0.015**</b>

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

\*\*Mann-Whitney U testi,  $p<0.05$

NEH ulnar deviasyon açısı yönünden gruplar karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarına göre gruplar arasında fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.7.4.2.**).

**Tablo 4.7.4.2.** NEH ulnar deviasyon açısı yönünden gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

NEH ulnar deviasyon açısı (°)	Başlangıç-3. hafta	Başlangıç-6.hafta	Başlangıç-12.hafta	3.hafta-6.hafta	3.hafta-12.hafta	6.hafta-12.hafta
Egzersiz Grubu	0.113	0.861	0.849	0.230	0.336	0.792
Nöromobilizasyon Grubu	0.307	0.110	0.081	0.342	0.687	0.389

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$

#### 4.8. Fonksiyonellik Düzeyine Yönelik Bulgular

DASH-T açısından gruplar karşılaştırıldığında, tüm ölçüm zamanlarına göre egzersiz ve nöromobilizasyon grupları arasında fark olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ) (**Tablo 4.8.1.**).

**Tablo 4.8.1.** DASH-T açısından grupların karşılaştırılması.

DASH-T	Gruplar			
	Egzersiz (X±SD)	Nöromobilizasyon (X±SD)	t	p
Tedavi başlangıcı	32.83±14.09	39.20±13.71	1.450*	0.155*
3.hafta	26.48±16.0	20.49±12.51	-1.229*	0,228*
6.hafta	15.65±9.78	12.79±9.98	-0.855*	0,399*
12.hafta	11.62±12.22	5.36±4.56	1.930*	0.063*

\* Bağımsız iki grup t-testi,  $p<0.05$

Egzersiz grubunda, DASH-T açısından başlangıç ile 3., 6. ve 12. hafta; 3. ile 6. ve 12.hafta ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4.8.2.**).

Nöromobilizasyon grubunda, DASH-T açısından tüm tekrarlı ölçüm çiftleri arasındaki farkların anlamlı olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ) (**Tablo 4.8.2.**).

**Tablo 4.8.2.** DASH-T açısından gruplara göre tekrarlı ölçüm sonuçları (p değerleri).

DASH	Başlangıç- 3. hafta	Başlangıç- 6.hafta	Başlangıç- 12.hafta	3.hafta- 6.hafta	3.hafta- 12.hafta	6.hafta- 12.hafta
Egzersiz Grubu	<b>0.007*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.004*</b>	<b>0.000*</b>	0.440
Nöromobilizasyon Grubu	<b>0.001*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.000*</b>

\*Wilcoxon İşaret Testi,  $p<0.05$

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızda, lateral epikondilitli hastalarda ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonellik açısından nöromobilizasyon uygulamaları ile eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri karşılaştırıldı. Sonuçlar incelendiğinde, nöromobilizasyon uygulamalarının ağrının azaltılmasında etkili olduğu görüldü. Ancak kavrama kuvveti ve fonksiyonel durum açısından nöromobilizasyon uygulamalarının eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerine karşı üstünlüğü olmadığı belirlendi.

Çalışmamızda katılımcılar öncelikle tanımlayıcı özellikler yönünden değerlendirildi. Gruplarımız arasında yaş ortalamaları açısından farklılık yoktu. Bu sonuca göre gruplarımızın yaş yönünden homojen olduğu söylenebilir.

Coonrad ve Hooper (31) tenisçi dirseğinin yaşının 4. dekadında 4 kat daha yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Garg ve diğ. (48) artan yaşın lateral epikondilit için bir risk olduğunu ve bu riskin 47 yaşına kadar doğrusal olarak arttığını belirtmişlerdir. Her iki çalışmadan elde edilen veriler, yaptığımız çalışmayla paralellik göstermektedir.

Yaptığımız çalışmada hastaların %65'ini kadınların oluşturduğu gözlemlendi. Katılım oranının her iki cinsiyet açısından birbirine yakın olması, bu hastalığa cinsiyet açısından bakmamıza olanak verebilirdi. Ancak yapılan prevelans çalışmalarında, lateral epikondilitin kadınlarda erkeklere göre daha yaygın olarak görüldüğü tespit edilmiştir (28). Öte yandan Tajika ve diğ. (29) yaptıkları çalışmada cinsiyetin lateral epikondilit ile ilişkisinin olmadığını vurgulamışlardır. Çalışmamızdan elde edilen bu sonucun prevelans çalışmalarını desteklediği görülmektedir. Lateral epikondilit ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi daha objektif açıdan tartışabilmek için, birey sayısının çok olduğu çalışmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamıza katılan bireylerin % 37,5'inin ev hanımı olduğu tespit edildi. Literatürde ev hanımları lateral epikondilit için risk altındaki gruplardan birisi olarak gösterilmektedir (26,27). Çalışmamızdan elde edilen bu sonucun literatüre katkı sağladığı görüşündeyiz.

Nöromobilizasyon grubuna katılan bireylerin %90'ının ve eksentrik egzersiz grubuna katılan bireylerin %85'inin dominant el olarak sağ ellerini kullandıkları görüldü. Nöromobilizasyon grubundaki katılımcıların %75'inde, eksentrik egzersiz grubundaki katılımcıların %85'inde etkilenen tarafın sağ taraf olduğu belirlendi. Literatürde lateral epikondilitin sağda veya dominant tarafta, soldan veya nondominant taraftan daha yaygın olduğu belirtilmiştir (32,33). Bu yönüyle çalışmamız literatür ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamıza katılan bireylere eğitim açısından bakıldığında, %52.5'inin ilkokul mezunu olduğu saptandı. Literatürde eğitim durumunun lateral epikondilit ile ilişkisini değerlendiren bir çalışmaya rastlanamadı. Ancak gelişmekte olan ülkelerde bu konu ile ilgili çalışmaların yapılabileceğini düşünmekteyiz.

### **Subjektif ağrı**

Lateral epikondilit hastalarında ağrı en çok şikayet edilen durumdur. Katılımcıların ağrı şiddetini değerlendirmek için çalışmalarda yaygın olarak kullanılan VAS tercih edildi. Yaptığımız değerlendirmeler ile istirahat, gece ve aktivite ağrı şiddeti düzeyleri araştırıldı. İstirahat ağrı düzeyi açısından, her iki grup arasında tedavi başlangıcı ve 12. hafta değerlendirmelerinde anlamlı farklılıklar saptandı. Nöromobilizasyon grubunda tedavi öncesi ağrı şiddeti eksentrik egzersiz grubuna göre yüksek olmasına karşın, 3. hafta değerlendirmesinde çok daha hızlı bir düşüş gösterdiği belirlendi. Onikinci hafta değerlendirmesinde, nöromobilizasyon grubunda hastalarda istirahat ağrısının tamamen ortadan kalktığı gözlemlendi. Öte yandan egzersiz grubunda ağrının 6. haftadan sonra tekrar yükselmeye başladığı ve tedavinin etkinliğinin azaldığı saptandı. Literatürde eksentrik egzersiz programı için belirlenmiş bir optimal doz henüz yoktur. Ancak yapılan çalışmalarda genellikle 6-12 hafta arasında uygulanmaktadır (62). Biz çalışmamızda eksentrik egzersizleri 6 hafta süresince kullandık. Tedavinin etkinliğini artırabilmek için daha uzun süreli uygulanması gerektiğini düşünüyoruz.

Gece ağrısı açısından 12. hafta değerlendirmesinde, gruplar arasında anlamlı fark olduğu tespit edildi. Nöromobilizasyon grubunda istirahat ağrı şiddetinde

olduğu gibi, gece ağrı şiddeti düzeyinde de tedavinin başlamasından sonra hızlı bir düşüş saptandı. Bu düşüş diğer grupta da olmasına rağmen nöromobilizasyon grubundaki kadar belirgin değildi. 12. hafta değerlendirmesinde nöromobilizasyon grubunda hastalarda gece ağrısının tamamen ortadan kalktığı gözlemlendi. Bununla birlikte istirahat ağrısında olduğu gibi gece ağrısının da egzersiz grubunda 6. haftadan sonra tekrar yükselmeye başladığı ve tedavinin etkinliğinin azaldığı saptandı.

Aktivite ağrısı yönünden, iki grup arasında tedavi başlangıcı ile 12. hafta değerlendirmesinde anlamlı farklılık saptandı. Nöromobilizasyon grubunda ortalama başlangıç ağrı düzeyi egzersiz grubuna göre daha yüksek iken, 12. hafta değerlendirmesinde anlamlı ölçüde düşük bulundu. Her iki tedavi grubunda da ortalama başlangıç ağrı düzeyi değerleri 3. hafta değerlendirmesinde en hızlı düşüşü gösterdi. Tedavinin sonlandırıldığı 6. hafta değerlendirilmesinden sonra nöromobilizasyon grubunda ağrı düzeyinin önemli ölçüde azalmaya devam ettiği, öte yandan egzersiz grubunda ağrı düzeyinde anlamlı bir değişiklik olmadığı görüldü.

Bu veriler ışığında nöromobilizasyon uygulamasının, tedavinin başlaması ile birlikte ağrı düzeyinde önemli oranda düşüş sağladığı ve etkinliğini son değerlendirme olan 12. hafta değerlendirmesinde de koruduğu görüldü. Yapılan çalışmalar lateral epikondilitli hastalarda radial sinirin uzama yeteneğinde azalma olduğunu göstermiştir (79). Dirsekte ortak ekstansör tendonların kronik inflamasyonu radial siniri de içine alan anuler ligamentin rektif sinovisine yol açabilir ve tendonların aşırı kullanımına bağlı fibrozis ve lokal ödem sinirde baskıyı artırabilir (18). Bu veriler ışığında radial sinire uyguladığımız mobilizasyonun sinirin uzama yeteneğinde artış sağladığı ve nöral vaskülaritenin artması ile birlikte ağrı üzerinde olumlu etkiler yaptığını düşünüyoruz. Ancak nöromobilizasyonun geç dönem etkinliğinin anlaşılabilmesi için daha uzun süreli takipler yapılması gerektiği görüşündeyiz. Eksentrik egzersiz uygulamasının da tedavi süresince ağrı azalmasında etkin olduğu, ancak uygulama sonrası etkinliğini kaybettiği görüldü. Her iki grupta da hastaların tedaviye başlamaları ile birlikte kendilerini daha iyi korudukları ve



zorlayıcı aktivitelerden kaçındıkları, böylelikle ağrının azalmasına katkı sağladıklarını düşünmekteyiz.

Croisier ve diğ. (97) 92 lateral epikondilitli olguyu iki gruba ayırmışlardır. Bir grup eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri yaparken, diğer grup pasif, standardize edilmiş kuvvetlendirme egzersizlerinin olmadığı bir rehabilitasyon programına alınmıştır. Program haftada 3 gün ve 9 hafta boyunca uygulanmıştır. Birinci grupta yer alan olguların VAS ile ölçülen ağrı şiddetinde anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür.

Martinez-Silvestrini ve diğ. (64), 94 lateral epikondilitli olguyu üç gruba ayırdıkları çalışmalarında, birinci gruba germe, ikinci gruba konsantrik kuvvetlendirme ile germe, üçüncü gruba ise eksentrik kuvvetlendirme ile germe egzersiz programını 6 hafta boyunca uygulamışlardır. Her üç grup arasında ağrı şiddeti açısından anlamlı fark bulunamamıştır. Ancak her üç grupta da grup içi değerlendirmelerde ağrı düzeyindeki azalma anlamlı bulunmuştur.

Bir başka çalışmada ise, 28 olgu iki gruba ayrılarak birinci gruba eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri ve ikinci gruba germe egzersizleri fizyoterapist tarafından öğretilmiş, olgulardan 4 hafta boyunca bu egzersizleri yapmaları istenmiştir. Başlangıç, 4, 8, 12, 16 ve 20. hafta sonunda yapılan değerlendirmelerde, ağrı şiddeti açısından gruplar arasında fark olmadığı gösterilmiştir (98).

Manchanda (94) karpal tünel sendromunda nöromobilizasyonun etkisini araştırdığı çalışmada, 28 olguyu iki gruba ayırmış; bir gruba nöromobilizasyon ve nötral açıda el bileği splinti diğer gruba ise sadece nötral açıda el bileği splinti uygulamıştır. Nöromobilizasyon uygulaması fizyoterapist tarafından üç hafta, haftada 6 gün ve üç set 10 tekrarlı olacak şekilde uygulanmıştır. Aynı zamanda hastalardan nöromobilizasyon uygulamasını ev programı şeklinde üç hafta süresince uygulamaları istenmiştir. Tedavi başlangıcı ve 3. hafta sonunda yapılan değerlendirmede gruplar arasında ağrı düzeyi açısından nöromobilizasyon grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Oskay ve diğ. (95) kübital tünel sendromlu 7 hastanın uzun dönem (12 ay) takip çalışmasında ulnar sinire nörodinamik mobilizasyon yöntemi uygulamışlardır.

Tedavi programı 8 hafta süresince haftada üç defa uygulanmıştır. Aynı zamanda günde 10 defa *sliding* tekniği uygulanmak üzere ev egzersiz programı verilmiştir. Başlangıç, 8. hafta ve 12. ayda yapılan değerlendirmelerde ağrı düzeyinde anlamlı şekilde azalma olduğu belirtilmiştir.

Yaptığımız çalışmanın ağrı açısından literatürle paralel sonuçlar verdiği kanısındayız. Ancak literatürde lateral epikondilit hastaları için nöromobilizasyon uygulamasını içeren çalışmaların çok az olması, elde edilen sonuçlarımızın karşılaştırılabilirliğini kısıtlamıştır. Bu yönüyle çalışmamızın literatüre önemli ölçüde katkı sağladığı görüşündeyiz.

### **Kavrama kuvveti**

Lateral epikondilit hastalarının temel klinik görünümünden ve başlıca şikayetlerinden birisi kavrama kuvvetindeki azalmadır (6). Bu hastalarda artiküler ve nörolojik işaretler normal olsa da kavrama kuvveti azalabilir (30,51). Kuvvetteki bu azalma motor sistem yetersizliğinin sebeplerinden bir tanesidir (46). Çeşitli kavrama kuvveti ölçümleri ve özel bazı testler fiziksel değerlendirme için yaygın olarak kullanılmaktadır (54,55,56). Lateral epikondilit hastalarında hem maksimum hem de ağrısız kavrama kuvvetinin azaldığı bildirilmiştir. Ağrısız kavrama kuvveti değerlendirmede daha duyarlı olduğu için klinik ölçüm yöntemi olarak tavsiye edilmektedir (47).

Çalışmamızda kavrama kuvvetini değerlendirmek için kullandığımız el dinamometresi ölçüm sonuçlarına göre dirsek fleksiyon pozisyonunda ağrısız kavrama kuvveti açısından, değerlendirmelerin tüm dönemlerinde de gruplar arasında fark olmadığı gözlemlendi. Ancak nöromobilizasyon grubunda başlangıç kavrama kuvveti düzeyi egzersiz grubuna göre daha düşük olmasına karşın, 12. hafta değerlendirmesi sonrasında daha yüksek bulundu. Gruplar arasında fark görülmesi de her iki tedavi grubunda da tedavi başlangıcı ile 3. hafta, 6. hafta ve 12. hafta ağrısız kavrama kuvvetindeki artış miktarının anlamlı olduğu bulundu. Ağrısız kavrama kuvvetindeki en hızlı artışın her iki tedavi grubunda da tedavinin başlaması

ile birlikte ortaya çıktığı 3. hafta değerlendirmesinde görüldü. Ancak 3. haftadan sonra her iki grupta da kavrama kuvvetinde anlamlı bir artış meydana gelmedi.

Yaptığımız bu çalışmada, dirsek fleksiyon pozisyonunda maksimum kavrama kuvveti açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı. Her iki tedavi grubunda da grup içi, tedavi başlangıcı ile 3. hafta, 6. hafta ve 12. hafta ortalama maksimum kavrama kuvveti sonuçları karşılaştırıldığında, kavrama kuvvetindeki artış miktarının anlamlı olduğu görüldü. Aynı zamanda, nöromobilizasyon tedavi grubunda 3. hafta ile 12. hafta değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında, maksimum kavrama kuvvetindeki artışın anlamlı olduğu belirlendi. Ortalama maksimum kavrama kuvvetindeki en hızlı artışın her iki tedavi grubunda da tedavinin başlaması ile birlikte ortaya çıktığı 3. hafta değerlendirmesinde gözlemlendi.

Dirsek ekstansiyonda ağrısız kavrama kuvveti açısından, değerlendirmelerin tüm dönemlerinde de tedavi grupları arasında fark olmadığı tespit edildi. Her iki tedavi grubunda da grup içi, tedavi başlangıcı ile 3. hafta, 6. hafta ve 12. hafta ortalama ağrısız kavrama kuvveti sonuçları karşılaştırıldığında, kavrama kuvvetindeki artış miktarının anlamlı olduğu bulundu. Aynı zamanda, nöromobilizasyon grubunda 3. hafta ile 12. hafta değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında, ağrısız kavrama kuvvetindeki artışın anlamlı olduğu gözlemlendi. Ağrısız kavrama kuvvetindeki en hızlı artışın her iki tedavi grubunda da tedavinin başlaması ile birlikte ortaya çıktığı görüldü.

Çalışmamızda dirsek ekstansiyon pozisyonunda maksimum kavrama kuvveti açısından gruplar arasında fark elde edilemedi. Her iki tedavi grubunda da grup içi, tedavi başlangıcı ile 3. hafta, 6. hafta ve 12. hafta ortalama maksimum kavrama kuvveti sonuçları karşılaştırıldığında, kavrama kuvvetindeki artış miktarının anlamlı olduğu bulundu. Diğer taraftan, nöromobilizasyon grubunda 3. hafta ile 6. ve 12. hafta değerlendirmelerinde ortalama maksimum kavrama kuvvetindeki artışın önemli olduğu belirlendi.

El kavrama kuvveti sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde gruplar arasında farklılık olmadığı görüldü. Çalışmamızda, ağrı azalmasında etkin olan nöromobilizasyon uygulamasının kavrama kuvvetinin gelişimi açısından etkili

olmadığı sonucu ortaya çıktı. Her iki grupta da tedavinin başlaması ile birlikte kavrama kuvvetinde hızlı bir artış olduğu ve bu artış hızının 3. haftadan sonra yavaşlarsa da 12. haftada korunduğu görüldü. Nöromobilizasyon grubunun eksentrik egzersiz grubundan farkı 3. haftadan sonra da kavrama kuvvetindeki artışın devam etmesidir. Ancak artıştaki bu fark anlamlı bulunamadı.

Peterson ve diğ. (69) 120 kronik tenisçi dirseği hastasında, eksentrik ve konsantrik egzersizlerinin etkinliğini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Hastalar eksentrik ve konsantrik egzersiz grubuna ayrılmıştır. Her iki gruba da üç ay süresince, günde 1 defa 3 set 15 tekrarlı eksentrik ve konsantrik egzersizler, ağırlıklar aşamalı olarak arttırılarak ev programı şeklinde uygulanmıştır. Hastalara başlangıç, 1., 2., 3., 6. ve 12. ay değerlendirmesi yapılmıştır. Konsantrik grup ile karşılaştırıldığında eksentrik egzersiz grubunda kas kuvveti artışının daha fazla olduğu görülmüştür. Yaptığımız çalışmada da eksentrik egzersizlerin kuvvet artışı sağladığı ve sonuçların uyumlu olduğu görüldü.

Oskay ve diğ. (95) yaptıkları çalışmada, başlangıç değerleri ile 8. hafta ve 12. ayda yapılan değerlendirmeler arasında kavrama kuvvetinde anlamlı bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamız radial sinir tuzaklanması üzerine olmadığı için nöromobilizasyonun kavrama kuvvetine etkileri benzer çıkmamış olabilir.

Karpal tünel sendromunda median sinir mobilizasyonunun etkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada, nöromobilizasyon uygulanan grupta kavrama kuvvetindeki artışın sadece splint uygulanan gruba göre daha fazla olduğu, ancak farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (94). Çalışmamızda da nöromobilizasyon uygulamasının kuvvet artışındaki etkisinin anlamlı olmadığı gözlemlendi.

Lateral epikondilitte ortaya çıkan ağrı ve el bileği ekstansör grubu kasların kuvvetinde meydana gelen azalma ile birlikte uzunluk-gerim ilişkisindeki değişimler parmak kavrama kuvvetinde azalmalara neden olabilir. Çalışmamızda lateral kavrama (anahtar kavrama) ve parmak ucu kavrama (iki nokta kavrama) kuvvetindeki değişimler araştırıldı.

Parmak lateral kavrama kuvveti açısından, değerlendirmelerin tüm dönemlerinde de her iki tedavi grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptandı. Her iki tedavi grubunda da tedavi başlangıcı ile 3. hafta, 6. hafta ve 12. hafta ortalama parmak lateral kavrama kuvvetindeki artış miktarının anlamlı olduğu görüldü.

Parmak ucu kavrama kuvveti açısından, değerlendirmelerin tüm dönemlerinde de gruplar arasında fark olmadığı görüldü. Her iki tedavi grubunda da tedavi başlangıcı ile 3. hafta, 6. hafta ve 12. hafta ortalama parmak ucu kavrama kuvvetindeki artış miktarının anlamlı olduğu bulundu.

Tedavi sonrası el kavrama kuvvetindeki artışa paralel olarak parmak kavrama kuvvetinde de artış olmasını bekliyorduk. Değerlendirme sonuçlarında ortaya çıkan bu farkın hem hastalardaki ağrının azalması ile hem de eldeki kavrama kuvvetindeki artış ile ilişkili olduğu kanısındayız. Nöromobilizasyon uygulamasının el kavrama kuvvetinde olduğu gibi parmak kavrama kuvvetinde de eksentrik egzersizlere ilave bir katkı sağlamadığı görüldü. Ancak 3 ay gibi kısa süreli bir takibin bu konuda net bir fikir vermesinin güç olduğu görüşündeyiz. Çünkü hem el hem de parmak kavrama kuvveti ağrı ile ilişkilidir. Kavrama kuvveti ağrıya sekonder azalabilir (54). Ağrı seviyesindeki artış hastanın güç kullanımını olumsuz etkileyecek ve ekstremitelerini yeterince kullanamamasına neden olacaktır. Bu da kuvvette azalma ile sonuçlanacak bir sürece neden olabilir. Nöromobilizasyon uygulamasının ağrı üzerine uzun süreli olumlu etkileri dolaylı olarak kavrama kuvvetine de yansiyabilir. Uzun süreli takip çalışmalarının, el ve parmak kavrama kuvveti ile ilgili daha sağlıklı sonuçlar vereceği düşüncesindeyiz.

Villfane ve diğ.'nin (96) yaşları 70-90 arasında değişen 60 başparmak karpometakarpal osteoartritli olguda radial sinir mobilizasyonun ağrı duyarlılığını azaltmaya ve motor performansı geliştirmeye etkisini araştırdıkları, çift kör, randomize kontrollü çalışmada bir gruba radial sinir mobilizasyonu, diğer gruba plasebo ultrason (0 W/cm<sup>2</sup>) uygulanmıştır. Radial sinir mobilizasyonu 4 hafta süresince toplam 6 seans uygulanmıştır. Parmak ucu kavramada tedavi öncesi ile tedavi sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark varken, tedavi

öncesi ile 1. ve 2. ay takipleri arasında anlamlı bir fark bulunamadı. Çalışmamızda eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerinin parmak ucu kavrama kuvvetinde artışa neden olduğu, radial sinire uygulanan mobilizasyonun ilave bir artış sağlamadığı görüldü.

Oskay ve diğ. (95)'nin yaptığı çalışmada, başlangıç ile 8. hafta ve 12. ayda yapılan değerlendirmeler arasında palmar pinch kuvvetindeki artışın anlamlı olduğu görülmüştür. Takip süremizin kısa olmasından dolayı, yaptığımız çalışmada nöromobilizasyonun uzun dönemde etkinliğini araştırma imkanı bulunamadı.

### **Basınç ağrı eşiği**

Lateral epikondilitte hastalar en sık lateral epikondil kemik çıkıntısındaki veya etrafındaki ağrıdan şikayet ederler, bu ağrı ortak ekstansör kas kitleleri ile birlikte aşağıya ön kola doğru, bazen de yukarıya üst kola yayılır. Hassasiyet tipik olarak EKRB tendonunun palpasyonu ile oluşur, tendon lateral epikondilin hafif anteriorundadır. (3). Çalışmamızda objektif bir ağrı değerlendirme yöntemi olan basınç ağrı eşiği ölçümlerinin kullanılmasının bize yardımcı olacağı düşünüldü. Lateral basınç ağrı eşiğini değerlendirmek için dijital bir algometre kullanıldı.

Lateral epikondil basınç ağrı eşiği açısından, gruplar arasında tüm değerlendirme dönemlerinde anlamlı farklar olmadığı saptandı. Eksentrik egzersiz grubunda ortalama başlangıç ağrı eşiği değerleri ile 3., 6. ve 12. hafta değerleri arasında anlamlı fark olduğu görüldü. Nöromobilizasyon grubunda ise tedavinin etkisinin daha geç dönemde ortaya çıktığı ve ortalama başlangıç ağrı eşiği değerleri ile 6. ve 12. hafta değerleri arasında anlamlı fark olduğu gözlemlendi. Her iki tedavi grubunda da lateral epikondil basınç ağrı eşiği değerlerinin tedavi sonrasında arttığı tespit edildi.

Froshe arkı lateral epikondilin yaklaşık 5 cm. distalinde olup, supinatorius kasının fasyasıdır. PIN bu fasya altında tuzaklanabilir ve ağrıya neden olabilir (86). Çalışmamızda frohse arkı basınç ağrı eşiği açısından, her iki grup arasında başlangıç, 3.hafta, 6.hafta ve 12.hafta değerlendirmelerinde fark olmadığı görüldü. Egzersiz

grubunda ise başlangıç ile 3., 6. ve 12. hafta frohse arki basınç ağrı eşiği değerleri arasında fark olduğu belirlendi.

Literatürde lateral epikondilitli hastalarda basınç ağrı eşiğinin değerlendirilmesi ile ilgili yeterli veriye ulaşılamamıştır. Çalışmamızı planlarken algometreyi ağrı ölçümünü desteklemesi ve ağrı değerlendirmesinde objektif bir ölçüm aracı olarak kullanıldığı için tercih ettik. Ancak değerlendirme esnasında ağrı açığa çıkarttığı için hastalar üzerinde olumsuz etki bıraktığını düşünmekteyiz. İlk değerlendirmelerden sonra, her ne kadar ölçümler esnasında dikkatli ve temkinli davranılsa da hastaların “canım acıyacak” korkusu ile sonraki değerlendirmelerde, hissettikleri ağrı eşiğini objektif olarak belirtmemiş olabilecekleri şüphesindeyiz. Bundan sonra planlanacak çalışmalarda objektif bir ölçüm aracı olarak algometre kullanımının iyi değerlendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Her ne kadar algometre kullanımı ile ilgili net düşüncelerimiz olmasa da, çalışmamızda her iki grupta da tedavinin ağrı üzerine olumlu etkileri olduğu görüldü. Ancak ağrı değerlendirmesinin aksine, algometre değerlendirmesine göre nöromobilizasyon uygulamasının basınç ağrı eşiği açısından eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerine göre bir üstünlüğü olmadığı sonucu ortaya çıktı.

### **Normal eklem hareketleri**

Lateral epikondilitli hastalarda genellikle dirseğin fleksiyon ve ekstansiyonu tamdır, ancak bazı kronik lateral epikondilit vakasında el bileği ekstansiyonunun 5-15 derece eksik olduğu görülmüştür (51,53). Lateral epikondilitte EKRL, EKRB, EDK, EKV kasları etkilenebileceği için el bileği ekstansiyon, fleksiyon, ulnar ve radial deviasyon hareketleri de sekonder olarak etkilenebilir. Literatürde lateral epikondilitte el bileği NEH değerlendirmesi ile ilgili çalışmaların yetersiz olması nedeniyle, çalışmamızda eklem hareketlerine yönelik değerlendirmeleri yapma gereksinimi duyuldu. Gonyometrik ölçüm klinikte eklem hareket açıklığı değerlendirmesinde objektif olarak kullanılan bir yöntem olduğu için çalışmamızda universal gonyometre kullanıldı.

El bileği NEH ekstansiyon açısı yönünden, değerlendirmelerin tüm dönemlerinde, hem gruplar arasında hem de grup içi değerlendirmelerde anlamlı farklılıklar olmadığı gözlemlendi. Ağrıdaki azalmaya ve kuvvetteki artışa paralel olarak el bileği ekstansiyon açısında artış olabileceğini bekliyorduk. Ancak NEH ölçümleri sadece aktif olarak yapıldı, pasif ölçümlere yer verilmedi. Bu durumun çalışmamız açısından bir eksiklik olduğu görüşündeyiz. Bundan sonraki çalışmalarda pasif ölçümlere yer verilmesinin NEH'nin objektif değerlendirilmesine olumlu katkıları olacağı kanısındayız.

El bileği normal eklem hareketi fleksiyon açısı yönünden, değerlendirmelerin tüm dönemlerinde de her iki tedavi grubu arasında fark olmadığı tespit edildi. Nöromobilizasyon grubunda ortalama başlangıç fleksiyon açısı ile 3. hafta değerleri arasında anlamlı fark olduğu bulundu. Tedavinin başlangıcı ile birlikte fleksiyon açısında bir artış görüldü. Nöromobilizasyon esnasında el bileğini fleksiyon yönünde pozisyonlayarak mobilize etmenin NEH'ndeki artışın nedeni olduğunu düşünmekteyiz. Lateral epikondilitte ağrı ile beraber el bileği ekstansör kasların etkilenmesi kaslarda spazma ve zamanla fleksiyon açısında azalmalara neden olabilir. Bu rahatsızlıkta el bileği fleksiyonunda ortaya çıkan ağrı, zamanla bu hareketin daha az yapılmasına ve hareket açıklığındaki azalmaya neden olabilir. Egzersiz grubunda 3. hafta ile 6. ve 12. hafta ölçümleri arasında fleksiyon açısında anlamlı bir düşüş olduğu saptandı. Çalışmamızda pasif ölçümler yapılmamış olmasının bu parametreyi daha iyi analiz etmede kısıtlılık yarattığı düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda el bileği normal eklem hareketi radial deviasyon açısı yönünden gruplar arasında farka rastlanamadı. Nöromobilizasyon grubunda ortalama başlangıç radial deviasyon açısı ile 3. hafta ölçümleri arasında anlamlı fark ortaya çıktı. Egzersiz tedavi grubunda ortalama başlangıç radial deviasyon açısı ile 6. ve 12. hafta ölçümleri arasında anlamlı fark bulundu. EKRB ve EKRL kasları el bileği ekstansiyon hareketi ile birlikte el bileğinin radial deviasyon hareketinden de sorumludurlar. Ağrıda azalma ve bu kasların kuvvetinde meydana gelen artış sekonder olarak radial deviasyon açısındaki artıştan sorumlu olabilir.



El bileği normal eklem hareketi ulnar deviasyon açısı yönünden, her iki grup arasında 6. ve 12. hafta değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü. Her iki değerlendirme döneminde de nöromobilizasyon grubundaki ulnar deviasyon açılarının egzersiz tedavi grubuna göre daha yüksek olduğu saptandı. Ancak tedaviye başlamadan önce nöromobilizasyon grubundaki ortalama ulnar deviasyon açısının egzersiz grubuna göre daha yüksek olması ve nöromobilizasyon esnasında el bileğinin ulnar deviasyon yönünde mobilize edilmesinin bu farka neden olabileceğini düşünmekteyiz. Her iki tedavi grubunda da grup içi değerlendirmeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı.

### **Fonksiyonellik düzeyi**

Kol, Omuz ve El sorunları anketi üst ekstremitte yaralanmalarında fonksiyon ve özürü değerlendiren bir ankettir (91). Çalışmamızda DASH anketinin Türkçe versiyonu kullanıldı. Fonksiyonellik düzeyi değerlendirmesinde kullandığımız DASH-T değişkeni açısından, gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı. Nöromobilizasyon grubunda ortalama DASH-T başlangıç değeri egzersiz grubuna göre daha yüksek olmasına rağmen, 12.hafta değerlendirmesinde çok daha düşük görüldü. Aynı zamanda nöromobilizasyon grubunda başlangıç değerinin tedavi ile birlikte hızlı bir azalma gösterdiği 3. hafta değerlendirmesinde tespit edildi. Her iki grupta da grup içi değerlendirmede egzersiz grubunun 6. ve 12. hafta değerlendirmeleri hariç, tüm değerlendirme dönemlerinde DASH-T skorunun istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı görüldü.

Martinez-Silvestrini ve diğ.'nin (64) yaptığı çalışmada, üç grup arasında DASH skoru açısından anlamlı fark bulunamamıştır, ancak her üç grupta da grup içi değerlendirmelerde DASH skoru açısından azalmanın anlamlı olduğu söylenmiştir. Bu yönüyle çalışmamız literatür ile paralellik göstermektedir.

Oskay ve diğ. (95) yaptıkları çalışmada, başlangıç değerleri ile 8. hafta DASH-T skorları arasında fark bulamamışlardır, ancak başlangıç ile 12. ay ve 8. hafta ile 12. ay değerlendirmelerinde DASH-T skorlarında anlamlı farklılıklar saptamışlardır. Bizim

takip süremizin kısa olması geç dönemde ortaya çıkabilecek sonuçlar hakkında bilgi sahibi olmamıza engel olmuştur.

### **Çalışmanın Limitasyonları**

Çalışmamızdaki limitasyonlardan birincisi takip süresinin kısa olmasıdır. Uzun süreli takibin nöromobilizasyon uygulamalarının etkinliğinin iyi anlaşılabilmesi için daha uygun olacağı düşüncesindeyiz. Kısa süreli takipte ortaya çıkmayan gruplar arası bazı farkların uzun takip süresi sonunda çıkabileceği görüşündeyiz. Diğer limitasyonumuz ise NEH'nin değerlendirilmesinde sadece aktif hareketin değerlendirilip pasif hareket açısının değerlendirilmemesidir. Pasif hareket açısının değerlendirilmesinin sonuçlar üzerinde objektif etkileri olacağı kanısındayız. Çünkü aktif hareket kişinin o andaki psikolojisine, ağrı ve yorgunluk derecesine göre değişebilir, bu da sonuçları doğrudan etkileyebilir.

Gruplarımız arasında tedavi öncesi yaptığımız değerlendirmede; istirahat ve aktivite düzeyindeki ağrı şiddeti ile lateral epikondil ve frohse arkı basınç ağrı eşiği değerleri arasında fark olduğu gözlemlendi. Çalışmamızda araştırdığımız parametrelerin sayıca fazla olması nedeni ile bazı parametreler yönünden gruplar arasında homojenliğin sağlanamadığı görüldü. Ancak tedavi dönemi ve sonrasında elde edilen sonuçlara bakıldığında, bu durumun çalışma açısından bir limitasyon olmadığı düşünüldü.

Çalışmamızda 1. hipotezimiz olan "lateral epikondilitli hastalarda nöromobilizasyon ve eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerinin sonuçları arasında, ağrı açısından fark vardır" hipotezimiz ağrı açısından kabul edilirken, "kavrama kuvveti ve fonksiyonel durum arasında fark vardır" olarak kurduğumuz 2. ve 3. hipotezlerimiz kabul edilmemiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; lateral epikondilit tedavisinde kullanılan klasik yöntemlerle birlikte nöromobilizasyon uygulamalarının kullanılmasının tedavinin etkinliğini artırarak fizyoterapistlere kullanabilecekleri alternatif tedavi yöntemleri sağlayacağı görüşündeyiz. Aynı şekilde sonuçlarımızın

literatüre katkı sağlayarak, konuyla ilgili gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacağı inancındayız.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde lateral epikondilit tedavisinde kullanılan birçok tedavi yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler uygulanırken yan etkilerinin az ve etki sürelerinin kalıcı veya mümkün olduğunca uzun olması hedeflenmelidir. Aynı zamanda düşük maliyetli ve kolay uygulanabilir olması göz önünde bulundurulmalıdır.

Uygulanan tedavi yöntemlerinin başarılı olabilmesi için hastanın tedaviyi benimsemesi ve tedaviye aktif katılımı önemlidir.

Çalışmamız lateral epikondilitte nöromobilizasyon uygulamasının etkinliğini araştırmak için planlandı.

Hem nöromobilizasyon uygulamaları hem de eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri klinikte fizyoterapistler, ev ortamında da hastalar tarafından kolaylıkla uygulanabilecek tedavi yöntemleridir. Üstelik pekçok tedavi yöntemi ile kıyaslandığında pahalı ekipman gerektirmeyen, ciddi yan etkileri olmayan ve düşük maliyetli tedavilerdir.

Lateral epikondilit tedavisinde kullanılan yöntemlerin birçoğunda hastanın tedaviye katılımı gözardı edilmektedir. Bu çalışmada hastaların tedaviye aktif katılımı hedeflenmiştir. Bu sayede hastalar kendi tedavilerinde rol oynamış, hangi durumların kendileri için faydalı hangi durumların sakıncalı olduğunu daha iyi benimsemişlerdir. İleride ortaya çıkabilecek problemlerde öğrenmiş oldukları bu yöntemleri kendileri uygulayabileceklerdir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar nöromobilizasyon uygulamalarının ağrı üzerinde etkili olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Bunun yanında kuvvetlendirme egzersizlerinin ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonel düzeye olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Nöromobilizasyon uygulamasının diğer konservatif tedaviler ile birlikte özellikle de eksentrik egzersizlerle uygulandığında daha etkili olacağı düşüncesindeyiz. Çalışmamızın lateral epikondilit tedavisinde çalışacak profesyonellere yardımcı olacağı ve literatüre farklı bir bakış açısı getireceği görüşündeyiz.

## Öneriler

1. Çalışmaya katılan hastaların istirahat ve aktivite modifikasyonuna daha çok dikkat etmeleri sağlanmalıdır.
2. Gelecek çalışmalarda algometrenin bu tür ağrılı olgularda bir değerlendirme aracı olarak kullanımı gözden geçirilmelidir.
3. Hastaların tedaviye katılımları artırılmaya çalışılmalı, çünkü lateral epikondilit hastaları ağrıları ile yaşamaya alışmış olabilirler.
4. Gelecek çalışmalar kurgulanırken takip süreleri daha uzun tutulmalıdır. Bu şekilde daha sağlıklı sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir.
5. Yeni çalışmalarda eklem hareket açıları değerlendirilirken hem aktif hem de pasif hareket açıları değerlendirilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Waseem, M., Nuhmani, S., Ram, C.S. ve Sachin, Y. (2012). Lateral epicondylitis: A review of the literature. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 25, 131-142.
2. Potter, H.G., Hannafin, J.A., Morwessel, R.M., DiCarlo, E.F., O'Brien, S.J. ve Altchek D.W. (1995). Lateral epicondylitis: correlation of MR imaging, surgical, and histopathologic findings. *Radiology.*, 196(1), 43-46.
3. Ahmad, Z., Siddiqui, N., Malik, S.S., Abdus-Samee, M., Tytherleigh-Strong, G. ve Rushton, N. (2013). Lateral epicondylitis: a review of pathology and management. *Bone Joint J*, 95-B(9), 1158-1164.
4. Hong, Q.N., Durand, M.J. ve Loisel, P. (2004). Treatment of lateral epicondylitis: where is the evidence?. *Joint Bone Spine.*, 71(5), 369-373.
5. Verhaar, J.A. (1994). Tennis elbow. Anatomical, epidemiological and therapeutic aspects. *Int Orthop.*, 18(5), 263-267.
6. Viswas, R., Ramachandran, R. ve Anantkumar, P.K. (2012). Comparison of effectiveness of supervised exercise program and Cyriax physiotherapy in patients with tennis elbow (lateral epicondylitis): a randomized clinical trial. *Scientific World Journal.*, 2012, 939645.
7. Sevier, T.L. ve Wilson, J.K. (1999). Treating lateral epicondylitis. *Sports Med.*, 28(5), 375-380.
8. Beneciuk, J.M., Bishop, M.D. ve George, S.Z. (2009). Effects of upper extremity neural mobilization on thermal pain sensitivity: a sham-controlled study in asymptomatic participants. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 39(6), 428-438.
9. Birtane, M. (2011). Dirsek Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi. M. Beyazova ve Y.G. Kutsal (Ed.).*Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon* (s. 2019-2033). İstanbul: Güneş Tıp Kitabevleri.

10. Lippert, L.S. (2011). *Clinical Kinesiology and Anatomy* (5. ed.). Philadelphia: F.A. Davis Company.
11. Açar, H.İ., Bektaş, U. ve Ay, ř. (2011). Dirsek eklemi anatomisi ve instabilitesi. *TOTBİD Dergisi*, 10(1), 7-17.
12. Chart, M.D., (2011). Bölgesel ve Yaygın Ağrı. Ö. El (Ed.). *Romatoloji*. (s. 635-642). Ankara: Rotatıp Kitabevi).
13. Netter, F.H. (2014). *İnsan Anatomisi Atlası* (M. Cumhuri, Çev.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri (2011).
14. Sarsılmaz, M. (2014). *İnsan Anatomisi*. İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.
15. Andrews, J.R., Harrelson, G.L. ve Wilk, K.E. (2012). *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete* (4. ed.). Philadelphia: Elsevier Saunders.
16. Tosti, R., Jennings, J. ve Sowards J.M. (2013). Lateral Epicondylitis of the Elbow. *The American Journal of Medicine*, 126, 357.e1-357.e6.
17. McMurtrie, A. ve Watts, A.C. (2012). (vi) Tennis elbow and Golfer's elbow. *Orthopaedics and Trauma*, 26(5), 337-344.
18. Lutz, F.R. (1991). Radial tunnel syndrome: An etiology of chronic lateral elbow pain. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 14(1), 14-17.
19. Klaiman, M.D. ve Fink, K. (2007). Üst Ekstremitte Yumuşak Doku Yaralanmaları J.A. Delisa (Ed.). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon: İlkeler ve Uygulamalar* (s. 837-838). Ankara:Güneş Tıp Kitabevleri.
20. Bernstein, J. ve McGuire, K. (1999). Tennis elbow: lateral epicondylitis. *Hosp Med*, 35, 21–25.
21. Thurston, A.J. (1998). Conservative and surgical treatment of tennis elbow: a study of outcome. *Aust N Z J Surg*, 68, 568-72.
22. Goldie, I. (1964). Epicondylitis lateralis humeri . *See comment in PubMed Commons belowActa Chir Scand Suppl.*, 57,SUPPL339:1

23. Noteboom, T., Cruver, R., Keller, J., Kellogg, B. ve Nitz, A.J. (1994). Tennis elbow: a review. *J.Orthop Sports Phys Ther*, 19, 357-366.
24. Gruchow, H.W. ve Pelletier, D. (1979). An epidemiologic study of tennis elbow, incidence, recurrence and effectiveness of prevention strategies . *Am J Sports Med* , 7, 234-238.
25. Kamien, M. (1990). A rational management of tennis elbow. *Sports med*, 9, 173-191.
26. Murtagh, J.E. (1988). Tennis elbow. *Aust Fam Physician*, 17, 90-95.
27. Gerberich, S.G. ve Priest, J.D. (1985). Treatment for lateral epicondylitis variables related to recovery. *Br J Sports Med* 19, 224-227.
28. Shiri, R. ve Viikari-Juntura, E. (2011). Lateral and medial epicondylitis: Role of occupational factors. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*, 25, 43-57.
29. Tajika, T., Kobayashi, T., Yamamoto, A., Kaneko, T. ve Takagishi, K. (2014). Prevalence and risk factors of lateral epicondylitis in a mountain village in Japan. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 22(2), 240-243.
30. Wadsworth, T.G. (1987). Tennis elbow: conservative, surgical and manipulative treatment. *Br Med J*, 294(6572), 621-624.
31. Coonrad, R.W ve Hooper, W.R. (1973). Tennis elbow: its course, natural history, conservative and surgical management. *J Bone Joint Surg Am*, 55, 1177-1182.
32. Shiri, R., Varonen, H., Heliövaara, M ve Viikari-Juntura, E. (2007). Hand dominance in upper extremity musculoskeletal disorders. *The Journal of Rheumatology*, 34(5), 1076-1082.
33. Hamilton, P.G. (1986). The prevalence of humeral epicondylitis: a survey in general practice. *The Journal of the Royal College of General Practitioners*, 36(291), 464-465.



34. Lee, D.G. (1986). Tennis elbow : A manual therapists perspective. *J Orthop Sports Phys Ther*, 8, 134-141.
35. Cyriax, J.H. (1936). The pathology and treatment of tennis elbow. *J Bone Joint Surg*, 18, 921-938.
36. Regan, W., Would, L.E., Coonrad, R. ve Morrey, B.F. (1992). Microscopic histopathology of chronic refractory lateral epicondylitis. *Am J Sports Med*, 20, 746-749.
37. Viola, L. (1998). A critical review of the current conservative therapies for tennis elbow (Lateral epicondylitis). *Australas. Chiropr. Osteopathy*, 7(2), 53-67.
38. Kraushaar, B.S. ve Nirschl, R.P. (1999). Current concept review tendinosis of the elbow (tenis elbow). *J Bone Joint Surg Am*, 81(2), 259-278.
39. Kraushaar, B.S. ve Nirschl, R.P. (1999). Tendinosis of the elbow (tennis elbow): clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg (Am)*, 81-A, 259-278.
40. Coombes, B.K., Bisset, L. ve Vicenzino, B. (2009). A new integrative model of lateral epicondylalgia. *Br J Sports Med*, 43, 252-258.
41. Fredberg, U. ve Stengaard-Pedersen, K. (2008). Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. *Scand J Med Sci Sports*, 18, 3-15.
42. Connell, D., Burke, F., Coombes, P., McNealy, S., Freeman, D., Pryde, D. ve diğerleri. (2001). Sonographic examination of lateral epicondylitis. *AJR Am J Roentgenol*, 176(3), 777-782.
43. Uchio, Y., Ochi, M., Ryoke, K., Sakai, Y., Ito, Y. ve Kuwata, S. (2002). Expression of neuropeptides and cytokines at the extensor carpi radialis brevis muscle origin. *J Shoulder Elbow Surg*, 11(6), 570-575.
44. Coombes, B.K., Bisset, L. ve Vicenzino, B. (2012). Thermal hyperalgesia distinguishes those with severe pain and disability in unilateral lateral epicondylalgia. *Clin J Pain*, 28(7), 595-601.

45. Berglund, K.M., Persson, B.H. ve Denison, E. (2008). Prevalence of pain and dysfunction in the cervical and thoracic spine in persons with and without lateral elbow pain. *Man Ther*, 13(4), 295-299.
46. Pienimaki, T., Tarvainen, T., Siira, P., Malmivaara, A. ve Vanharanta, H. (2002). Associations between pain, grip strength, and manual tests in the treatment evaluation of chronic tennis elbow. *Clin J Pain*, 18(3), 164-170.
47. Ljung, B.O., Lieber, R.L. ve Friden J. (1999). Wrist extensor muscle pathology in lateral epicondylitis. *J Hand Surg Br*, 24(2), 177-183.
48. Garg, A., Kapellusch, J.M., Hegmann, K.T., Thiese, M.S., Merryweather, A.S., Wang, Y.C. ve diğerleri. (2014). The Strain Index and 1999 for HAL: Risk of Lateral Epicondylitis in a Prospective Cohort. *Am J Ind Med*, 57(3), 286-302.
49. Titchener, A.G., Fakis, A., Tambe, A.A., Smith, C., Hubbard, R.B. ve Clark, D.I. (2013). Risk factors in lateral epicondylitis (tennis elbow): a case-control study. *J Hand Surg Eur Vol*, 38(2), 159-164.
50. Chop, W.M. (1989). Tennis elbow. *Postgrad Med*, 86(5), 301-304,307-308.
51. Leach, R.E. ve Miller, J.K. (1987). Lateral and medial epicondylitis of the elbow. *Clin Sports Med.*, 6(2), 259-272.
52. Fedorczyk, J.M. (2012). Tendinopathies of the Elbow, Wrist, and Hand: Histopathology and Clinical Considerations. *J Hand Ther.*, 25(2), 191-201.
53. Chard, M.D. ve Hazleman, B.L. (1989). Tennis elbow- a reappraisal. *Br J Rheumatol*, 28(3), 186-190.
54. Boyer, M.I. ve Hastings, H 2nd. (1999). Lateral tennis elbow: "Is there any science out there?". *J Shoulder Elbow Surg.*, 8(5), 481-491.
55. Ohberg, L., Lorentzon, R. ve Alfredson, H. (2004). Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br J Sports Med.*, 38(1), 8-11.

56. Fedorczyk, J.M., Barr, A.E., Amin, A. ve Barbe, M.F. (2005). The presence of the substance-P in forelimb tendons in a model of upper extremity work-related musculoskeletal disorder. *J Hand Ther.*, 18, 460.
57. Schnatz, P. ve Steiner, C. (1993). Tennis elbow: a biomechanical and therapeutic approach. *J Am Osteopath Assoc.*, 93(7), 778, 782-788.
58. Pfahler, M., Jessel, C., Steinborn, M. ve Refior, H.J. (1998). Magnetic resonance imaging in lateral epicondylitis of the elbow. *Arch Orthop Trauma Surg.*, 118(3), 121-125.
59. Lubahn, J.D. ve Cermak, M.B. (1998). Uncommon nerve compression syndromes of the upper extremity. *J Am Acad Orthop Surg.*, 6(6), 378-386.
60. Dlabach, J.A. ve Baker, C.L. (2001). Lateral and medial epicondylitis in the overhead athlete. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 11(1), 46-54.
61. Cohen, M.S., Romeo, A.A. (2001). Lateral epicondylitis: open and arthroscopic treatment. *J Am Soc Hand*, 1, 172-176.
62. Luk, J.K., Tsang, R.C. ve Leung, H.B. (2014). Lateral epicondylalgia: midlife crisis of a tendon. *Hong Kong Med J.*, 20(2), 145-151.
63. Pagorek, S., Noehren, B. ve Malone, T. (2012). Principles of rehabilitation for muscle and tendon injuries. Andrews, J.R., Harrelson, G.L. ve Wilk, K.E. (Ed.) *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete* (4. ed.) (s.89-103). Philadelphia: Elsevier Saunders.
64. Martinez-Silvestrini, J.A., Newcomer, K.L., Gay, R.E., Schaefer, M.P., Kortebein, P. ve Arendt, K.W. (2005). Chronic lateral epicondylitis: comparative effectiveness of a home exercise program including stretching alone versus stretchingsupplemented with eccentric or concentric strengthening. *J Hand Ther.*, 18(4), 411-419.
65. Cullinane, F.L., Boocock, M.G. ve Trevelyan, F.C. (2014). Is eccentric exercise an effective treatment for lateral epicondylitis? A systematic review. *Clin Rehabil.*, 28(1), 3-19.

66. Pensini, M., Martin, A. ve Maffiuletti, N.A. (2002). Central versus peripheral adaptations following eccentric resistance training. *Int J Sports Med.*, 23(8), 567-574.
67. Knobloch, K., Gohritz, A., Spies, M. ve Vogt, P.M. (2008). Neovascularisation in de Quervain's disease of the wrist: novel combined therapy using sclerosing therapy with polidocanol and eccentric training of the forearms and wrists-a pilot report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*, 16(8), 803-805.
68. Niesen-Vertommen, S.L., Taunton, J.E., Clement, D.B. ve Mosher, R.E. (1992). The effect of eccentric versus concentric exercise in the management of achilles tendonitis. *Clin J Sport Med.*, 2(2), 109-113.
69. Peterson, M., Butler, S., Eriksson, M. ve Svärdsudd, K. (2014). A randomized controlled trial of eccentric vs. concentric graded exercise in chronic tennis elbow (lateral elbow tendinopathy). *Clin Rehabil.*, 28(9), 862-872.
70. Shacklock, M. (2005). *Clinical Neurodynamics: A new system of musculoskeletal treatment*. Edinburgh, UK: Elsevier Health Sciences/Butterworth-Heinemann.
71. Lohkamp, M., Herrington, L. ve Small, K. (2013). Neurodynamics. Porter S. (Ed.). *Tidy's Physiotherapy* (15. Ed.) (s.561-577). Churchill Livingstone: Saunders Elsevier.
72. Abbott, J.H., Patla, C.E. ve Jensen, R.H. (2001). The initial effects of an elbow mobilization with movement technique on grip strength in subjects with lateral epicondylalgia. *Man Ther.*, 6(3), 163-169.
73. Nee, R.J. ve Butler, D. (2006). Management of peripheral neuropathic pain: Integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence. *Physical Therapy in Sport*, 7(1), 36-49.
74. Butler, D., Jones, M. ve Gore, M. (1991). *Mobilisation of the nervous system*. Philadelphia: Churchill Livingstone.

75. Dilley, A., Lynn, B. ve Pang, S.J. (2005). Pressure and stretch mechanosensitivity of peripheral nerve fibres following local inflammation of the nerve trunk. *Pain.*, 117(3), 462-472.
76. Myers, R.R., Murakami, H. ve Powell, H.C. (1986). Reduced nerve blood flow in edematous neuropathies: a biomechanical mechanism. *Microvasc Res.*, 32(2), 145-151.
77. Ellis, R.F. ve Hing, W.A. (2008). Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. *J Man Manip Ther.*, 16(1), 8-22.
78. Ellis, R.F., Hing, W.A. ve McNair, P.J. (2012). Comparison of longitudinal sciatic nerve movement with different mobilization exercises: an in vivo study utilizing ultrasound imaging. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 42(8), 667-675.
79. Yaxley, G.A. ve Jull, G.A. (1993). Adverse tension in the neural system. A preliminary study of tennis elbow. *Aust J Physiother.*, 39(1), 15-22.
80. Wolny, T., Saulicz, E., Gnat, R. ve Kokosz, M. (2010). Butler's neuromobilizations combined with proprioceptive neuromuscular facilitation are effective in reducing of upper limb sensory in late-stage stroke subjects: a three-group randomized trial. *Clin Rehabil.*, 24(9), 810-821.
81. Villafañe, J.H., Bishop, M.D., Fernández-de-Las-Peñas, C. ve Langford, D. (2013). Radial nerve mobilisation had bilateral sensory effects in people with thumb carpometacarpal osteoarthritis: a randomised trial. *J Physiother.*, 59(1), 25-30.
82. Çetinoğlu, F.O. (2009). **Lateral Epikondilit Tedavisinde Steroid Enjeksiyonu ve Ultrasonun Etkinliklerinin Araştırılması**. Uzmanlık Tezi, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul.
83. Ağır, İ., Çaypınar, B., Topkar, O.M. ve Karahan, M. (2011). Lateral epikondilit tedavisinde otolog trombosit zengin plazmanın etkisi. *Dicle Tıp Dergisi*, 38(1), 40-43.

84. Hawker, G.A., Mian, S., Kendzerska, T. ve French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 63(11), 240-252.
85. Scott, J. ve Huskisson, E.C. (1979). Vertical or horizontal visual analogue scales. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 38, 560.
86. Yürük, Z.Ö. (2013). **Lateral Epikondilitli Olgularda Radyal Ekstrakorporal Şok Dalga Tedavisinin Ağrı ve Fonksiyonellik Üzerine Etkisi**. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
87. Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., Dowe, M. ve Rogers, S. (1985). Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*, 66, 69-72.
88. Shim, J.H., Roh, S.Y., Kim, J.S., Lee, D.C., Ki, S.H., Yang, J.W. ve diğerleri. (2013). Normative Measurements of Grip and Pinch Strengths of 21st Century Korean Population. *Arch Plast Surg*, 40, 52-56.
89. Ziv, E., Patish, H. ve Dvir, Z. (2008). Grip and Pinch Strength in Healthy Subjects and Patients with Primary Osteoarthritis of the Hand: A Reproducibility Study. *The Open Orthopaedics Journal*, 2, 86-90.
90. Otman, A.S., Demirel, H. ve Sade, A. (1998). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları.
91. Hudak, P.L., Amadio, P.C. ve Bombardier, C. (1996). Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med*, 29(6), 602-608.

92. Düger, T., Yakut, E., Öksüz, Ç., Yörükan, S., Bilgütay, B.S., Ayhan, Ç. ve diğerleri. (2006). Kol, Omuz ve El Sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand-DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17(3), 99-107.
93. Murphy, D.R., Hurwitz, E.L., Gregory, A.A. ve Clary, R. (2006). A non-surgical approach to the management of lumbar spinal stenosis: a prospective observational cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.*, 7-16.
94. Manchanda, V. (2013). Effect of neural mobilization and splinting on carpal tunnel syndrome. *International Journal of Physiotherapy & Rehabilitatio*.
95. Oskay, D., Meriç, A., Kırdı, N., Fırat, T., Ayhan, Ç. ve Leblebicioğlu, G. (2010). Neurodynamic Mobilization in the Conservative Treatment of Cubital Tunnel Syndrome: Long-Term Follow-Up of 7 Cases. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 33(2), 156-163.
96. Villafañe, J.H., Silva, G.B., Bishop, M.D. ve Fernandez-Carnero, J. (2012). Radial nerve mobilization decreases pain sensitivity and improves motor performance in patients with thumb carpometacarpal osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.*, 93(3), 396-403.
97. Croisier, J.L., Foidart-Dessalle, M., Tinant, F., Crielaard, J.M. ve Forthomme B. (2007). An isokinetic eccentric programme for the management of chronic lateral epicondylar tendinopathy. *Br J Sports Med*, 41, 269–275.
98. Wen, D.Y., Schultz, B.J., Schaal, B., Graham, S.T. ve Kim B.S. (2011). Eccentric Strengthening for Chronic Lateral Epicondylosis: A Prospective Randomized Study. *Sports Physical Therapy*. 3(6), 500-503.

## EKLER

### EK 1. Etik Kurul Onay Formu



T.C.  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 -499

02 Mayıs 2014

#### ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 30.04.2014 ÇARŞAMBA  
**Toplantı No** : 2014/07  
**Proje No** : GO 14/95 (Değerlendirme Tarihi 12.02.2014)  
**Karar No** : GO 14/95 - 01

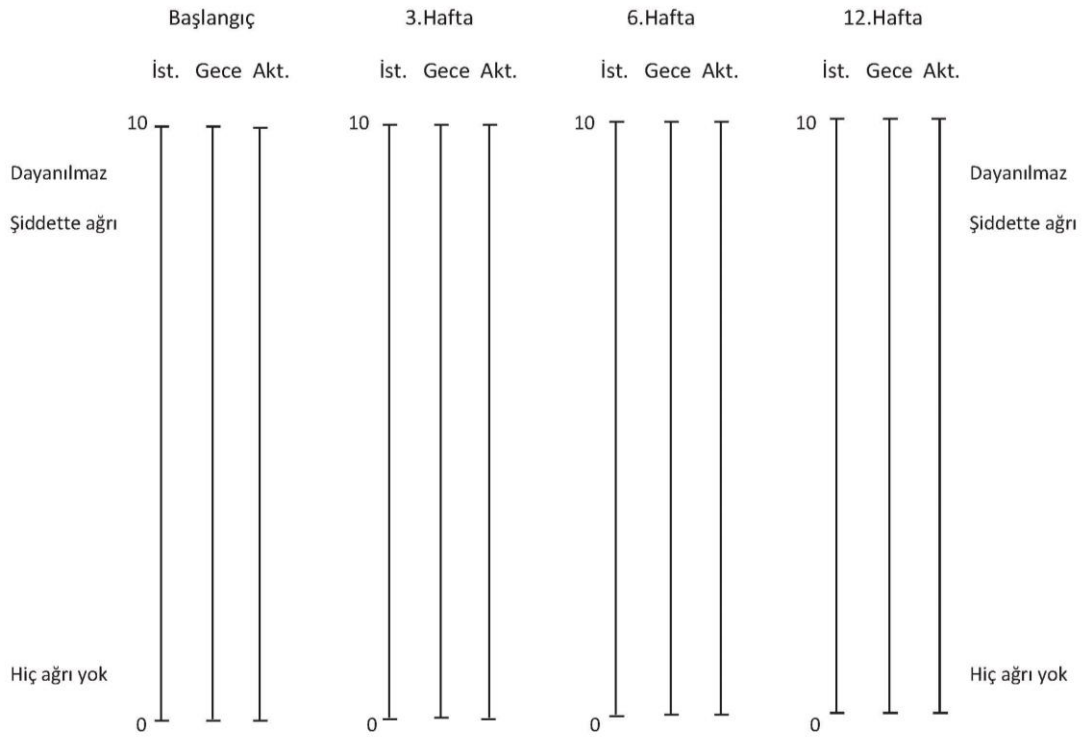
Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Prof.Dr.Kezban BAYRAMLAR'ın sorumlu araştırmacı olduğu Yrd.Doç.Dr.Osman TÜFEKÇİ ile birlikte çalışacakları Fzt.Kamil YILMAZ'ın tezi olan GO 14/95 kayıt numaralı ve "*Lateral Epikondilitte Nöromobilizasyon Uygulamasının Üst Ekstremité Fonksiyonelliğine Etkisinin Araştırılması*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- |  |  |
|--|--|
| 1.Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan)               | 9 Prof. Dr. Melahat Görduysus (Üye)            |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye)             | GÖREVLİ<br>10. Prof. Dr. Cansın Saçkesen (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara (Üye)              | 11. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye)            |
| 4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye)            | 12. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye)            |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer (Üye)               | GÖREVLİ<br>13 Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye) |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye)          | GÖREVLİ<br>14. Prof. Dr Leyla Dinç (Üye)       |
| 7. Prof. Dr. Songül Vaizoğlu (Üye)               | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye)     |
| GÖREVLİ<br>8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal (Üye) | 16. Av. Meltem Onurlu (Üye)                    |



## EK 2. Hasta Değerlendirme Formu

Adı-soyadı : Tarih : Başlangıç :  
Yaş-boy-kilo : / / / VKİ: 3.hafta :  
Meslek : 6.hafta :  
Dominant el : 12.hafta :  
Etkilenen el :  
Eğitim durumu :  
Şikayet süresi :



	İstirahat	Gece	Aktivite
Başlangıç			
3.Hafta			
6.Hafta			
12.Hafta			





**El Bileği Normal Eklem Hareketi (NEH)**

	Ekstansiyon		Fleksiyon		Radial Deviasyon		Ulnar Deviasyon	
	Etk.	Sağ.	Etk.	Sağ.	Etk.	Sağ.	Etk.	Sağ.
<b>Başlangıç</b>								
<b>3.Hafta</b>								
<b>6.Hafta</b>								
<b>12.Hafta</b>								

**DASH Skoru**

<b>Başlangıç</b>	
<b>3.Hafta</b>	
<b>6.Hafta</b>	
<b>12.Hafta</b>	

## KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ

# DASH-T

### AÇIKLAMA

Bu anket bazı bedensel etkinlikleri yerine getirmenizin yanı sıra hastalık belirtilerinizi sormaktadır.

Her soruyu son haftadaki durumunuzu göz önüne alarak uygun numarayı yuvarlak içine almak suretiyle cevaplayınız.

Son hafta içinde bedensel etkinlikte bulunma fırsatınız olmadıysa lütfen hangi cevabın en doğru olacağına göre en iyi tahmininizi yapınız.

Hangi el veya kolunuzun yaralandığını dikkate almadan sadece bedensel etkinliği yapabilme becerinize göre uygun cevabı verin.

Ad-Soyad:.....  
Tanı:.....  
Yaş:.....  
Cinsiyet:.....  
Tarih:.....



## KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Yazı yazmak	1	2	3	4	5
3-Anahtarı çevirmek	1	2	3	4	5
4-Yemek hazırlamak	1	2	3	4	5
5-Zor açılan bir kapıyı iterek açma	1	2	3	4	5
6-Yukarıdaki bir rafa bir şey yerleştirmek	1	2	3	4	5
7-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs. )	1	2	3	4	5
8-Bağ bahçe işleri yapmak,odun kesmek	1	2	3	4	5
9-Yatak yapmak	1	2	3	4	5
10-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
11-Ağır bir cismi taşımak (4.5 kg'dan fazla.)	1	2	3	4	5
12-Yukarıdaki bir ampülü değiştirmek.	1	2	3	4	5
13-Saçları yıkamak veya kurulamak.	1	2	3	4	5
14-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
15-Kazak giymek	1	2	3	4	5
16-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
17-Az çaba gerektiren eğlendirici işler ( iskambil oynamak, örgü örme vs.)	1	2	3	4	5
18-Kolunuzdan, omzunuzdan veya elinizden güç aldığımız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taş iki elinizle kavradığımız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak )	1	2	3	4	5
19-Kolumuzu serbestçe hareket ettirdiğiniz eğlendirici işler (suda taş kaydırmak, meyve taşlama, çelik çomak oynama )	1	2	3	4	5
20-Ulaşım ihtiyaçlarını kendi başına giderebilmek (bir yerden başka bir yere gitmek)	1	2	3	4	5
21-Cinsel faaliyetler	1	2	3	4	5

## KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ

	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
22-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5
	Hiç kısıtlanmış hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
23-Son hafta süresince kol omuz yada el sorununuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde Kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5
	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
24-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
25-Herhangi belirli bir işi yaptığınızda el, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
26-El, omuz yada kolunuzdaki karıncalanma (iğnelenme)	1	2	3	4	5
27-El, omuz yada kolunuzdaki zayıflık	1	2	3	4	5
28-El, omuz yada kolunuzdaki sertlik	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
29-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılıyorum ne katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
30-Kol, omuz veya el problemimden dolayı kendimi daha az yeterli, daha az yararlı hissediyor ve kendime daha az güveniyorum.	1	2	3	4	5

DASH Özür/Semptom Puanı:  $\left[ \frac{(n \text{ toplam puanı}) - 1}{n} \right] \times 25$ ; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;

Eğer üç taneden fazla cevaplanmamış soru varsa DASH puanı hesaplanamaz

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

## İŞ MODELİ

Aşağıdaki sorunlar kolunuz, omuzunuz veya el sorununuzun işinizi yapma yeteneğiniz üzerindeki etkisini sormaktadır. (eğer ev hanımı iseniz soruları ev işlerini soruları ev işlerini düşünerek cevaplayınız.)

Çalışmıyorum ( bu bölümü atlayabilirsiniz )

Lütfen işinizin/mesleğinizin ne olduğunu belirtin:

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine alınız.

	zorluk yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-İşinizi yaparken eski tekniğinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
2-Kolunuz, omuzunuz veya el ağrınız nedeniyle işinizi eskisi gibi yapmada zorluğunuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
3- İşinizi canınızın istediği ölçüde yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4-İşinizi her zaman ki sürede bitirmede	1	2	3	4	5

## YÜKSEK PERFORMANS İSTEYEN SPORLAR-MÜZİSYENLER

Aşağıdaki sorular kol, omuz veya el sorununuzun müzik aleti çalmanıza, spor yapma veya her ikisine olan etkisi ile ilgilidir. Eğer birden çok spor yapıyor, müzik aleti çalıyorsanız (veya her ikisi de) bu etkinliklerden sizin için en önemli olanı göz önüne alarak cevaplayınız.

Bir müzik aleti çalmıyor spor veya yapmıyorum(bu bölümü atlayabilirsiniz)

Lütfen sizin için en önemli olan müzik aleti veya sporu belirtiniz

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine alınız. Zorluğunuz oldu mu?

	zorluk yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-Spor yaparken veya müzik aleti çalarken eski tekniğinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
2- Kolunuz, omuzunuz ve el ağrınız nedeniyle eskisi gibi müzik aletinizi eskisi gibi çalmada veya spor yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
3-İstediğiniz kadar iyi müzik aletinizi çalmada, spor yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4- Her zamanki süre kadar bir müzik aleti çalarken veya spor yaparken zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

Turkish translation courtesy of Çiğdem Öksüz, Pt. PhD Tülin Düger, Prof., Hacettepe University Faculty of Health Sciences Physiotherapy and Rehabilitation Department, Ankara, Turkey.