

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**LATERAL EPİKONDİLİTTE EKSTRAKORPOREAL ŞOK DALGA TEDAVİSİ
(ESWT), ULTRASON VE FONOFOREZ TEDAVİLERİNİN ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE, KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Elif UĞURLU

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Teoman AYDIN

İkinci Danışman: Doç. Dr. Okan KÜÇÜKAKKAŞ

MAYIS 2022

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

LATERAL EPİKONDİLİTTE EKSTRAKORPOREAL ŞOK DALGA TEDAVİSİ
(ESWT), ULTRASON VE FONOFOREZ TEDAVİLERİNİN ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE, KONTROLLÜ ÇALIŞMA

UZMANLIK TEZİ

Dr. Elif UĞURLU

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Bu tez, Bezmialem Üniversitesi Araştırma Projeleri birimi tarafından
20200802 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Teoman AYDIN
İkinci Danışman: Doç. Dr. Okan KÜÇÜKAKKAŞ

MAYIS 2022

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın tıpta uzmanlık öğrencisi Dr. Elif UĞURLU, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “Lateral epikondilitte ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT), ultrason ve fonoforez tedavilerinin etkinliğinin karşılaştırılması: Randomize, kontrollü çalışma” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Teoman AYDIN**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Eş Danışman : **Doç. Dr. Okan KÜÇÜKAKKAŞ**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri: **Prof. Dr. Teoman AYDIN**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Doç. Dr. Okan KÜÇÜKAKKAŞ
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr. Aylin REZVANİ
Medipol Üniversitesi

Teslim Tarihi : 22/04/2022
Savunma Tarihi : 06/05/2022

TEŞEKKÜR

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda almış olduğum eğitim boyunca engin bilgi ve deneyimleriyle eğitimime katkıda bulunan, klinik çalışmalara her zaman teşvik eden ve desteğini esirgemeyen anabilim dalı başkanı ve tez danışmanım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Teoman Aydın'a,

Tez çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan ve yol gösteren, anlayışlı ve hoşgörülü yaklaşımı ile asistanlık süresince hep destek olan, hem teorik hem pratik anlamda eğitimimde çok emeği geçen kıymetli hocam Doç. Dr. Okan Küçükakkaş'a,

Uzmanlık eğitimim süresince beraber çalışma fırsatını yakaladığım için çok mutlu olduğum, bilgi, birikim ve tecrübelerinden yararlandığım, ihtiyaç duyduğumda hiçbir zaman yardımını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Ozan Volkan Yurdakul'a,

Tez jürim olma inceliğini gösteren, sayın Prof. Dr. Aylin Rezvani'ye,

Tez çalışmam süresince desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Mehmet Kapıcıoğlu'na,

Namık Kemal Üniversitesi'ndeki eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan hocalarım Prof. Dr. Ayşe Banu Sarıfakıoğlu ve Dr. Öğr. Üyesi Kübra Ustaömer'e,

Asistanlık boyunca dostluk ve uyum içerisinde çalıştığım, tez çalışmalarımın yürütülmesinde her zaman bana yardımcı ve destek olan canım arkadaşlarım Dr. Safiye Sayılır, Dr. Nesrin Yılmaz Baramov, Dr. Esra Kültür, Dr. Delal Öztürk, Dr. Mert Kara, Dr. Tuğba Parlakay ve Dr. Duygu Güler'e,

Lise, üniversite, mecburi hizmet ve uzmanlık eğitimi süresince beraber olduğum, beraber çalıştığım, beraber nöbet tuttuğum, mutluluğumu ve üzüntülerimi paylaştığım biricik arkadaşım Dr. Begüm Güneş'e,

Tez çalışmamdaki yardımlarından dolayı sekreterlerimiz Zekiye Söylemez, Kübra Öztürk, Merve Kuzu, Rukiye Büyükgöksel ve Hüsniye Uzun'a,

Bu süreçte birlikte çalıştığımız tüm fizyoterapist, tekniker, hemşire ve personelimize,

Eğitimim boyunca her zaman arkamda olan, hayattaki en büyük destekçilerim canım annem, babam ve kardeşime, bu zorlu süreçte beni rahatlatan, stresimi azaltan, tezimin düzenlenmesinde desteğini sunan ve her daim yanımda olan sevgili eşim Tuğrul Uğurlu'ya

Sonsuz teşekkürlerimle...

Dr. Elif Uğurlu

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Dr. Elif UĞURLU

İmza

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
BEYAN.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR VE SEMBOLLER.....	vi
ŞEKİLLER VE TABLOLAR	vii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1.GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Dirsek Eklemi Anatomisi	3
2.2. Lateral Epikondilit	17
2.3. Lateral Epikondilit Tedavisi	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	44
3.1. Çalışma yöntemi.....	45
3.2. Değerlendirme parametreleri	45
3.3. Uygulanan tedaviler	48
3.4. İstatiksel analiz.....	50
4. BULGULAR.....	51
4.1. Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi	51
4.2. VAS Ağrı Skorlarının Değerlendirilmesi	53
4.3. Hasta Bazlı Lateral Epikondilit Değerlendirme Ölçeği Sonuçlar Değerlendirilmesi	56
4.4. Hızlı Kol, Omuz ve El Özürölük Ölçeği Sonuçlarının Değerlendirilmesi	58
4.5. Sağlık Değerlendirme Anketi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	59
4.6. Roles ve Maudsley Puanlamasının Değerlendirilmesi	61
4.7. Maksimum Kavrama Kuvveti Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	63
5. TARTIŞMA	67
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	80
7. KAYNAKLAR	81
8. EKLER.....	92

KISALTMALAR VE SEMBOLLER

Ark.	Arkadaşları
LE	Lateral Epikondilit
EDK	Extensor Digitorum Kommunis
EKRB	Ekstansör Karpi Radialis Brevis
EKRL	Extensor Karpi Radialis Longus
EKU	Extensor Karpi Ulnaris
ESWT	Ekstrakorporeal şok Dalga Tedavisi
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
NSAID	Steroid olmayan antienflamatuar ilaçlar
RSWT	Radyal ekstrakorporeal şok dalgası terapisi
TS	Tedavi Sonrası
US	Ultrason
USG	Ultrasonografi
VAS	Visüel Analog Skala
VKİ	Vücut Kitle İndeks
Hz	Hertz
MHz	Mega Hertz
mJ/mm ²	Milijoule/ milimetrekaşe
Nanosn	Nanosaniye
Ort	Ortalama
SS	Standart sapma
W/cm ²	Watt / santimetrekaşe
μs	Mikrosaniye

ŞEKİLLER VE TABLOLAR

Şekil 2.1 Dirsek eklemi kemikleri	5
Şekil 2.2 Dirsek eklemi kapsül ve bağları	7
Şekil 2.3 Lateral epikondilden orjin alan kaslar	14
Tablo 2.1 Lateral epikondilit fazlarının klinik sınıflandırması.....	21
Tablo 2.2 Lateral epikondilit tedavisindeki konservatif yöntemler.....	26
Tablo 4.1 Demografik özelliklerin karşılaştırılması	51
Tablo 4.2 Dominant ve etkilenen taraf arasındaki ilişkinin incelenmesi	52
Tablo 4.3 Yaş, semptom süresi ve BMI verilerinin karşılaştırılması	52
Tablo 4.4 Gruplar arası VAS skorlarının karşılaştırılması	53
Tablo 4.5 Tedavi sonrası ve 1. Ayda VAS skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi	54
Tablo 4.6 Tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. Ayda VAS skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması	55
Tablo 4.7 Gruplar arası PRTEE-T skorlarının karşılaştırılması	56
Tablo 4.8 Tedavi sonrası ve 1. ayda PRTEE-T skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi	57
Tablo 4.9 Tedavi sonrası ve 1. ayda PRTEE-T skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması	57
Tablo 4.10 Gruplar arası Quick DASH skorlarının karşılaştırılması	58
Tablo 4.11 Tedavi sonrası ve 1. ayda Q-DASH skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi	58
Tablo 4.12 Tedavi sonrası ve 1. ayda Q-DASH skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması	59
Tablo 4.13 Gruplar arası HAQ skorlarının karşılaştırılması	59
Tablo 4.14 Tedavi sonrası ve 1. ayda HAQ skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi	60
Tablo 4.15 Tedavi sonrası ve 1. ayda HAQ skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması	60
Tablo 4.16 Gruplar arası Roles ve Maudsley puanlarının karşılaştırılması	61
Tablo 4.17 Tedavi sonrası ve 1. ayda Roles ve Maudsley puanlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi	61
Tablo 4.18 Tedavi sonrası ve 1. ayda Roles ve Maudsley puanlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması	62
Tablo 4.19 Dirsek fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda iken etkilenen tarafın maksimum kavrama kuvveti ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması	63
Tablo 4.20 Dirsek fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda iken tedavi sonrası ve 1. ayda maksimum kavrama kuvvetlerindeki değişimin grup içi değerlendirilmesi	64
Tablo 4.21 Dirsek fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda iken tedavi sonrası ve	

tedavi sonrası 1. aydaki maksimum kavrama kuvvetlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılması	65
Tablo 4.22 Tedavi öncesi ölçülen sağlam ve etkilenen tarafın maksimum kavrama kuvvetleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılması	66
Tablo 4.23 Tedavi öncesinde etkilenen ve sağlam tarafın maksimum kavrama kuvveti ortalamaları	66



ÖZET

Lateral epikondilitte ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT), ultrason ve fonoforez tedavilerinin etkinliğinin karşılaştırılması: Randomize, kontrollü çalışma

Amaç: Bu çalışma, lateral epikondilitli hastalarda ESWT, ultrason ve fonoforez tedavilerinin ağrı, kavrama kuvveti, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerindeki etkinliklerini belirlemek ve bu tedavilerin birbirlerine olan üstünlüklerini saptamak amacıyla planlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya en az 4 haftadır dirsek ağrısı olan ve lateral epikondilit tanısı konulan 40'ı kadın, 28'i erkek olmak üzere toplam 68 hasta dahil edildi. Hastalar randomize edilerek 17'şer kişilik 4 gruba ayrıldı. Tüm gruplara ev programı şeklinde germe ve kuvvetlendirme egzersizleri verildi. Egzersiz programına ek olarak, 1. gruba ESWT, 2. gruba fonoforez, 3. gruba ultrason tedavisi uygulandı. 4. grup ise kontrol grubu olarak belirlendi. Değerlendirmeler ESWT, ultrason ve fonoforez uygulanan gruplarda tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi tamamlanmasından sonra 1. ayda, kontrol grubunda ise tedavi öncesinde ve 1. ayda yapıldı. Tüm gruplarda VAS (Vizüel Analog Skala) ile ağrı şiddeti, Roles ve Maudsley puanlaması ile aktivilerdeki kısıtlılık, PRTEE-T (Patient-rated Tennis Elbow Evaluation) ile fonksiyonellik, Quick DASH (Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) ile dizabilite, HAQ (Health Assessment Questionnaire) ile yaşam kalitesi ve dinamometre ile maksimum kavrama kuvveti değerlendirildi.

Bulgular: ESWT, ultrason ve fonoforez tedavisi uygulanan gruplarda 1. ayda ağrı şiddeti, fonksiyonellik, dizabilite, kavrama kuvveti ve yaşam kalitesinde anlamlı iyileşme gözlemlendi. Bu tedavilerin, tedavi sonrası ve 1. aydaki etkinlikleri karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık saptanmadı. Kontrol grubuyla kıyaslandığında, ağrı ve fonksiyonel durumda her üç grupta da görülen iyileşme anlamlıydı. Maksimum kavrama kuvveti açısından ESWT grubundaki, dizabilite ve yaşam kalitesi açısından ise ultrason grubundaki düzelmenin kontrol grubuna göre anlamlı olduğu görüldü.

Sonuç: ESWT, ultrason ve fonoforez lateral epikondilitte uygulanabilecek etkin tedavi modaliteleridir. Ancak bu tedavilerin uzun vadedeki etkilerinin değerlendirilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Lateral epikondilit, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, ultrason, fonoforez

ABSTRACT

Comparing the Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy, Ultrasound and Phonophoresis Treatments in Lateral Epicondylitis: A Randomized Controlled Trial

Objective: The aim of this study; to determine the effectiveness of ESWT, ultrasound and phonophoresis treatments on pain, grip strength, functionality and quality of life in patients with lateral epicondylitis and to determine the superiority of the treatments to each other.

Materials and Methods: A total of 68 patients (40 women and 28 men) who had elbow pain for at least 4 weeks and were diagnosed with lateral epicondylitis were included in the study. The patients were randomized into 4 groups of 17 each. Stretching and eccentric strengthening exercises were given to all groups as a home program. In addition to the home exercises, ESWT was applied to the 1st group, phonophoresis to the 2nd group, and ultrasound therapy to the 3rd group. The 4th group was determined as the control group. Evaluations were made at before treatment, after treatment and at 1st month after treatment in ESWT, ultrasound and phonophoresis groups, and before treatment and 1st month in the control group. In all groups, pain severity were measured by VAS (Visual Analog Scale), limitations in activities by Roles and Maudsley Score, functionality by Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE), disability by Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (QuickDASH), quality of life by Healt Assessment Questionnaire (HAQ) and maximum grip strength by hand dynamometer.

Results: Significant improvement in pain severity, functionality, disability, grip strength and quality of life was observed in the 1st month in the groups treated with ESWT, ultrasound and phonophoresis. When the efficacy of these treatments after treatment and at the 1st month were compared, no significant difference was found. Compared with the control group, the improvement in pain and functional status was significant in all three groups. It was observed that the improvement in maximum grip strength in the ESWT group, and the improvement in disability and quality of life in the ultrasound group were significant compared to the control group.

Keywords: Lateral epicondylitis, extracorporeal shock wave therapy, ultrasound, phonophoresis

1.GİRİŞ ve AMAÇ

Tenisçi dirseği olarak da bilinen lateral epikondilit, kolun en sık görülen rahatsızlıklarından biri olup yetişkinlerde dirsek yan ağrısının en sık nedenidir [1, 2]. İlk kez 1873 yılında Alman doktor Runge tarafından tanımlanmıştır [3]. Dirsek ekstansör tendonlarının humerusun lateral epikondiline yapışma yerindeki kronik semptomatik dejenerasyonudur. Dirsek lateralinde oluşan, humerusa ve önkol ekstansör yüzeye yayılan ağrı bu hastalığın karakteristik özelliğidir [4].

Genel popülasyonda hastalık prevalansı %1-3 arasında iken çeşitli mesleklerdeki sıklığı %2-23 olarak değişmektedir [5]. Etyolojide el bilek ekstansörlerinin tekrarlayan aşırı kullanımını gerektiren mesleki ve sportif aktiviteler suçlanmıştır. En sık görülme yaşı 35-55 yaş olup daha çok dominant taraf etkilenmektedir [6-8]. Günlük yaşam aktivitelerinde sıklıkla limitasyon vardır ve önemli ölçüde fonksiyonel kayba yol açabilir [1].

Lateral epikondilit, inflamatuvar bir durumdan ziyade, önkol ekstansör kaslarının ortak bağlantısını etkileyen tendinozudur. Aşırı kullanıma maruz kalan ekstansör kaslar tekrarlayan stresi karşılayamazlar ve muskulotendinöz kısımda dejenerasyon, mikroyırtıklar ve skar doku meydana gelir [9, 10].

Hastalığın tanısı klinik ve fizik muayene ile rahatlıkla konulabilmektedir. Ana şikayetler ağrı ve ağrıya sekonder kavrama gücünde azalmadır, her ikisi de günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkileyebilir [11]. Teşhiste, lateral epikondilin presyonu ile ağrı şiddetinin artması ve manuel provokatif testlerden en az birinin pozitifliği tanısal değere sahiptir [12]. Direkt grafilerin ise tanıdaki yeri kısıtlıdır [13].

Lateral epikondilit yönetiminde ilk sırayı konservatif tedavi oluşturur. Literatürde 40' dan fazla tedavi yöntemi bulunmakta olup uygulamaların temel amacı ağrıyı azaltmak ve fonksiyonu artırmaktır [14]. Hastaların % 90'ından fazlası konservatif tedaviden fayda görürken çok az bir kısmı cerrahiye ihtiyaç duymaktadır [15]. Bu tedavi yöntemleri arasında istirahat ve aktivite modifikasyonu, soğuk uygulama, splintler, analjezik ve antienflamatuvar ilaçlar, germe, güçlendirme egzersizleri, çeşitli enjeksiyonlar, akupunktur, proloterapi ve elektroterapi gibi pek çok seçenek

bulunmaktadır [16]. ESWT, lazer, TENS, ultrason, fonoforez ve iyontoforez gibi uygulamalar ağrının giderilmesi ve iyileşmenin desteklenmesi için konservatif tedavide tercih edilebilen elektroterapötik ajanlardır [17].

Günümüze kadar, lateral epikondiliti tedavi etmek amacıyla birçok yöntem denenmiş ve değişken klinik faydalar elde edilmiştir. Tedavide en etkili yöntemin hangisi olduğu tartışmalı olup spesifik bir yöntemin üstünlüğü henüz kanıtlanamamıştır [16, 18].

Çalışmamızın amacı; lateral epikondilitli hastalarda ESWT, ultrason ve fonoforez tedavilerinin ağrı, kavrama kuvveti, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi açısından etkinliğini değerlendirmek ve bu tedavilerin birbirlerine üstünlüğü olup olmadığını incelemektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dirsek Eklemi Anatomisi

Dirsek eklemi, kol ve önkol arasındaki mekanik bağlantıyı oluşturan, temel günlük aktiviteleri gerçekleştirmek için önemli bir işleve sahip olan kompleks bir eklemdir [19]. Humeroradial, humeroulnar ve proksimal radioulnar olmak üzere üç alt eklemden oluşan dirsek eklemi tek bir sinovyal kapsül ile çevrelenmiştir [20]. Fleksiyon-ekstansiyon ve supinasyon-pronasyon yapabilen iki serbestlik derecesine sahip olduğundan trochoginglymoid eklem olarak adlandırılır [21]. Bu iki hareket şekli, elin boşlukta konumlandırılması ve günlük aktivitelerin gerçekleştirilmesinde önemli bir role sahiptir [22].

2.1.1. Kemik Yapı

Dirsek eklemi yapısına katılan kemik yapılar humerus'un distali ile ulna ve radius'un proksimal kısımlarıdır.

2.1.1.1. Humerus

Humerus, üst ekstremitenin en uzun kemiğidir. Humerusun distalinde kondilus humeri, kondilin üzerinde ise humerusun alt ucunun genişlemesi ile oluşan epikondilis medialis ve lateralis bulunur.

Distal humerusun eklem yüzeyi lateralde kapitulum ve medialde trokleayı oluşturan iki kondilden oluşur. Makara şeklinde olan troklea ulnanın troklear çentiği ile, yarım küre şeklindeki kapitulum ise radius başının konkav yüzü ile eklem yapar. Kapitulum trokleadan trokleakapitellar oluk ile ayrılır [23]. Trokleanın ön-üst kısmında koronoid fossa, arkada olekranon fossa vardır. Kapitellumun ön-üst tarafında ise radial fossa yer alır. Önkol fleksiyonu ile radius başı radial fossa'ya, ulnanın koronoid çıkıntısı koronoid fossaya oturur.

Trokleanın medial kenarı lateral kenarından daha geniştir ve distale uzanır. Bu durum eklem yüzeyinde epikondiler eksenden yaklaşık 6 derecelik bir valgus açısının oluşmasına (taşıma açısı) neden olur. Taşıma açısı erkeklerde 5-10 derece, kadınlarda ise 10-15 derece arasındadır [24, 25].

Lateral ve medial epikondil, humerus distalinin en çıkıntılı kısımlarıdır. Medial epikondil lateralisten daha belirgin olup ulnar kollateral ligament, önkol fleksör ve pronator kaslarına tutunma yeri oluşturur. Lateral epikondil ise radial kollateral ligament ile ekstansör ve supinatör kasların yapışma noktasıdır.

2.1.1.2. Radius

Radius, önkol lateral bölümünde bulunan uzun bir kemiktir. Radiusun proksimalindeki caput radii denilen silindir şeklindeki baş kısmı dirsek eklemi yapısına katılır. Caput radiinin üst kısmında fovea articularis denilen sığ bir çukur bulunur. Hyalin kıkırdak ile kaplı olan bu çukur humerusun kapitulum humerisi ile eklemleşir. Radius başının ulnanın radial çentiği ile eklem yapan çevre kısmına ise circumferentia articularis denilir. Circumferentia articularis'in 240 derecelik iç yüzü hyalin kıkırdak ile kaplı olup ulnanın radial çentiği ile 180 derecelik supinasyon-pronasyon hareketine izin verecek şekilde 60-80 derecelik bir ark yapar [23].

Caput radii'nin altındaki boyun kısmına collum radii adı verilir. Collum radii'nin hemen altında tuberositas radii denilen çıkıntı bulunur. Bu çıkıntı, m. biceps brachii'nin sonlanma noktasıdır. Radius başı ve boyun kısmı ile kemiğin distalde kalan kısmı arasında tuberositas radii seviyesinde yaklaşık 15 derecelik bir açı bulunmaktadır [26, 27].

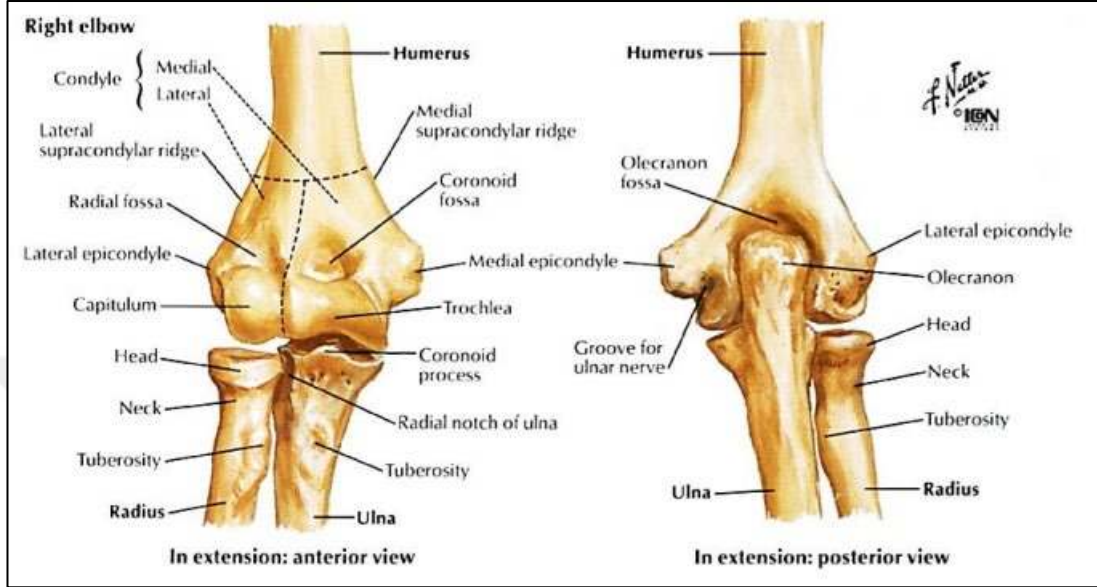
2.1.1.3. Ulna

Ulna , önkolun en uzun, en ince kemiğidir [28]. Genişlemiş proksimal uç, şaft ve distal uçta bir kafadan oluşur. Dirsek çıkıntısı olarak da bilinen olekranon, proksimal uçtaki en çıkıntılı kısımdır ve m.triceps brachii'nin yapışma noktasıdır.

Ulnanın proksimalinde bulunan incisura trochlearis denilen çentik, distal humerusun trokleası ile eklemlemesi için elipsoid şeklindeki yüzeydir. Sagital planda yaklaşık 190 derecelik bir kavise sahiptir. İnsanların çoğunda, yağ dokusu içeren yatay bir bölme ile ikiye ayrılır. Bu eklem yüzeyinin üst kısmını olekranonun ön yüzü oluşturur. Troklear çentiği alttan sınırlayan ve öne uzanan gaga şeklindeki çıkıntı ise processus coronoideus'tur. Incisura radialis, bu çıkıntının dış tarafında uzanan yaklaşık 70 derecelik kavis şeklindeki çöküntü olup radiusun circumferentia articularis'i ile eklem yapar [23].

Tuberasitas ulna, processus coronoideus'un hemen altında bulunan, m. brachialis'in origosunu oluşturan pürtüklü alandır.

Anteriordan bakıldığında, ulnanın gövdesinin 1-6° laterale doğru açıldığı görülür. Bu açılanma, dirsekteki taşıma açısının oluşumuna katkıda bulunur [23].



Şekil 2.1 Dirsek eklemi kemikleri [29]

2.1.2. Eklemler

Dirsek eklemi, humerus, radius ve ulna arasındaki 3 farklı eklemden oluşan kompleks sinovyal bir eklemdir.

2.1.2.1. Humero-ulnar eklem:

Humerusun distalindeki trochlea humeri ile ulna proksimal ucundaki incisura trochlearis arasındaki eklemdir. Ginglimus (menteşe) tipi eklemdir, dirsek fleksiyon ve ekstansiyonuna izin verir. Dirsek hareket açıklığı sırasında yaklaşık 180° eklem teması ile oldukça uyumlu anatomiye sahip olan bu eklem, dirsek stabilitesinin sağlanmasındaki önemli bir faktördür [29].

2.1.2.2. Humeroradial Eklem

Capitulum humeri ile fovea articularis radii arasında oluşan sferoid türde bir eklemdir. Fleksiyon-ekstansiyona ek olarak pronasyon ve supinasyon hareketlerine de izin verir. Humerus ile radius arasındaki temas zayıf olup fleksiyon ve supinasyon hareketi teması artırır [30].

2.1.2.3. Proksimal Radioulnar Eklem

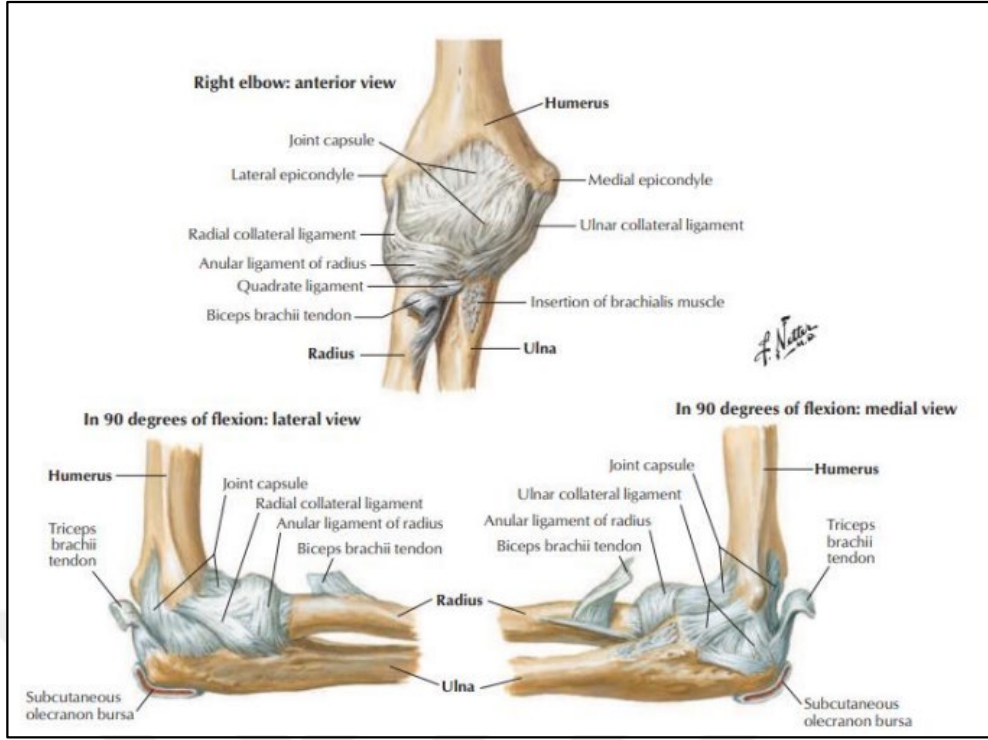
Radius başındaki circumferentia articularis ve ulna proksimalindeki incisura radialis arasındaki trokoid tip eklemdir. Supinasyon ve pronasyon hareketine olanak sağlar. Nötral pozisyonda önkol supinasyondadır, ulna ve radius birbirine paralel uzanır. Pronasyon sırasında ulna sabit kalırken, radius ulna etrafında rotasyon yaparak onu çaprazlar.

2.1.3. Eklem Kapsülü

Dirsekteki 3 eklem tek bir eklem kapsülü ile çevrelenmiştir. Eklemlerin yüzeyleri hyalin kıkırdakla kaplıdır ve kapsülün iç yüzeyi sinovyal bir zarla döşenmiştir. Dirsek kapsülü, lateral ve medialden kollateral ligamanlar ile güçlendirilir. Ancak daha çok kaslar tarafından desteklenen fibröz tabakanın ön ve arka bölümü nispeten zayıftır. Anterior kapsül proksimalde koronoid ve radyal fossanın üzerinden başlayarak distalde koronoid çıkıntının ön kenarına, lateralde annular ligamana bağlanır. Posterior kapsül, olekranon fossanın üzerinden troklear çentiğin medial ve lateral kenarlarına uzanır ve lateralde annüler ligaman ile sürekli hale gelir. Medial ve lateral epikondil ise kapsülün dışında kalmaktadır [31].

Dirsek fleksiyundayken eklem kapsülün posterioru gerilirken, ekstansiyonda kapsülün anterior kısmı gerilir. Eklem kapsülü, dirsek yarı fleksiyon durumunda en gevşek pozisyondadır. Maksimum eklem hacmi 30 ml olup 80° fleksiyondaki dirsekte meydana gelir [32]. Bu nedenle eklem içi basıncın arttığı durumlarda dirseğin yarı fleksiyona getirilmesi, ağrının azaltılmasında faydalıdır [23].

Eklem kapsülü, dirsek eklemi stabilitesinde önemli rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar, ön kapsülün dirsek ekstansiyodayken varus ve valgus stabilitesine katkı sağladığını göstermiştir [33]. Aynı zamanda ön kapsülün eklem distraksiyonuna ve hiperekstansiyonuna, arka kapsülün ise eklem hiperfleksiyonuna karşı direnç gösterdiği bildirilmiştir [34].



Şekil 2.2 Dirsek eklemi kapsül ve bağları [36]

2.1.4. Ligamentler

2.1.4.1. Medial (ulnar) kollateral ligament kompleksi (MCL):

MCL, medial epikondilin anteroinferior yüzünden başlar; ön, arka ve transvers olmak üzere farklı yönlerde uzanan 3 banttı oluşur. Dirseğin en önemli stabilizatörlerinden olup ana işlevi valgus stresine karşı medial eklem stabilitesini korumaktır.

Anterior bant: Medial kollateral kompleksin en önemli bileşenidir. Medial epikondil ile koronoid çıkıntı medial kenarı arasında oblik olarak uzanır. Yüzeysel ve derin olmak üzere iki katmandan oluşur [35]. Dirseğin valgus ve posteromedial rotatuar stresine karşı direnç gösterir [36]. 20° ve 120° fleksiyon arasında primer valgus stabilizatörü olarak görev yapar [37]. Eklem ekstansiyonunda gergindir.

Posterior bant: Eklem kapsülünün arka kısmının kalınlaşması ile oluşur. Medial epikondilin arka yüzünden başlayarak olekranonun medial yüzüne yapışır ve kubital tünelin tabanını oluşturur. Fleksiyonda gergin olup en iyi 90°lik dirsek fleksiyonunda gözlenir. Valgus stabilitesindeki rolü anterior kısma göre daha azdır.

Transvers bant (Cooper ligamenti): Olekranonun proksimal medial yüzü ile koronoid çıkıntı arasında enine uzanır, anterior ve posterior bandı birbirine bağlar. Transvers bant, ulnadan başladığı ve ulnaya yapıştığı için dirsek stabilitesine katkısı çok azdır [38].

2.1.4.2. Lateral (Radial) kollateral ligament kompleksi (LCL)

Lateral kollateral kompleks; radial kollateral ligament, ulnar kollateral ligament, annular ligament, aksesuar kollateral ligament ve kuadrat ligament tarafından oluşturulur. LCL, dirseğin primer lateral stabilizatörüdür. Varus ve posterolateral rotatuar stabilitenin sağlanmasında rol oynar [21].

Radial kollateral ligament (RCL): Lateral epikondilden başlayarak annuler ligamente yapışan yelpaze şeklindeki bağdır. Ortak ekstansör tendonun altında uzanır ve supinatör kasın liflerinin bir kısmı için yapışma noktası oluşturur. Varus stabilitesinde rol oynar. RCL'nin orjini eklem transvers eksenine çok yakındır. Bu nedenle fleksiyon ve ekstansiyonda bağ gerginliği hemen hemen sabit kalmaktadır [32].

Lateral ulnar kollateral ligament (LUCL): Lateral epikondilden başlar, distale doğru uzanarak ulnanın supinatör kristası üzerindeki tüberküle yapışır. Distale uzanırken annuler ligamentin lifleri ile kısmen kaynaşan bu bağ, radiokapitellar eklemi posterolateralden destekler. Birçok yazar tarafından ulnahuneral eklem primer lateral stabilizatörü kabul edilen bu bağın eksikliğinde posterolateral rotatuar instabilite görülür [29, 33]. Hem dirsek fleksiyonunda hem de ekstansiyonda gergindir [39].

Annular ligament: Ulnanın radial çentığının ön ve arka kenarı arasında uzanan bu bağ, radius başının yaklaşık 4/5'ünü halka şeklinde sarar. Kuvvetli bir bağ olup ulna ile radius başının radial çentikteki temasını sürdürür ve proksimal radioulnar eklem stabilitesini sağlar. Önkol rotasyonuna izin verir, supinasyonda ön parçası, aşırı pronasyonda ise arka parçası gerilir. RCL, annuler ligamente bağlanarak radius başının stabilizasyonuna katkı sağlar. Ön kola çekme kuvveti uygulandığında radius başının inferiora subluksasyonu annular ligament tarafından engellenir.

Kuadrat ligament: Annuler ligament ile ulna arasındaki dikdörtgen şeklinde zayıf fibröz tabakadır. Annuler bağın tutunduğu radial çentiğin alt kısmından başlayıp radius boynunun iç yüzüne yapışır. “Denuce bağı” olarak da adlandırılır. Bağın anterior bölümü tam supinasyon sırasında, posterior bölümü ise pronasyonda proksimal radioulnar eklemin stabilizasyonunu sağlar [40].

Aksesuar kollateral ligament: Annuler ligamentten ulnadaki supinator çıkıntısının tüberkülüne uzanan aksesuar bir yan bağıdır. Bireylerin yaklaşık 1/3’ inde görülür [38]. İşlevi ise varus stresine karşı annuler ligamenti stabilize etmektir [41].

2.1.4.3. İnterosseöz membran

Radius ve ulnanın interosseöz kenarlarına tutunarak iki kemik arasındaki boşluğu dolduran ve kemikleri sıkıca birbirine bağlayan ince fibröz zardır. Tam supinasyon ve tam pronasyonda gevşerken en gergin olduğu pozisyonlar yarı supinasyon ve yarı pronasyondur. Kuvvet transferinin sağlanmasında önemli bir role sahiptir. Bu bağ aracılığıyla distalden gelen kuvvet radiustan ulnaya, proksimalden gelen kuvvet ise ulnadan radiusa aktarılır. Ayrıca önkolda, ön ve arka grup kaslara orijin oluşturur [42].

2.1.4.4. Oblik kord (Chorda obliqua)

Tuberositas ulnanın dış tarafından başlayarak aşağıya doğru uzanan ve tuberasitas radiinin biraz altına yapışan fibröz bir banttır. Supinator kasın derin başını örten fasya tarafından oluşturulur [23]. Tam supinasyonda gergin hale gelir. Distalden uygulanan çekme kuvveti sırasında radiusun aşağıya doğru yer değiştirmesine engel olur [43].

2.1.5. Bursalar

Dirsek ekleminde birçok bursa tanımlanmıştır. En önemli bursa olekranon bursasıdır. Olekranon ile subkutan doku arasında yerleşmiştir. Oldukça yüzeysel olduğu için irritasyona açıktır. Tekrarlayan travma ve basınca maruz kalındığında sıklıkla etkilenir.

Subtendinöz olekranon bursa, triseps ile olekranon arasında yer alır.

Radiohumeral bursa, ekstansör karpi radialis brevis tendonunun altında, radiohumeral eklem kapsülünün üzerinde bulunur. Bazı yazarlar tarafında bu bursanın lateral epikondilit etyolojisinde rol oynayabileceği belirtilmiştir [43].

Bisipitoradial (kübital) bursa, tuberositas radialis'in ön kısmı ile distal biceps tendonu arasında yerleşmiştir.

Radioulnar bursa; ekstansör digitorum tendonu, supinator kas ve humeroradial eklem arasındadır.

2.1.6. Arterler

Dirsek ekleminin medial kısmı, superior ve inferior ulnar kollateral arterlerden ve iki ulnar rekürrent arterden beslenir. Lateral kısmı ise radial arter ve profundus arterin orta kollateral dalından ve radial ile interossöz rekürrent arterlerden kanlanır [44].

2.1.7. Sinirler

2.1.7.1. N. Radialis

Dirsekteki en önemli nörolojik yapıdır. Kol, önkol ve elde ekstansör kasları innerve ederken, önkol ve el seviyesinde duyu dalları da vermektedir. Radial sinir brakial plexusun posterior kordundan çıkar, C5-T1 köklerinden lifler alır. Humerusun arka bölümünde içten dışa doğru uzanan spiral şeklindeki sulcus nervi radialiste a. profunda brachii ile seyreder. Kolun distalinde lateral intermusküler septumu delerek lateral epikondile uzanır. Brakialis ve brakioradialis kasları arasından kolun ön tarafına geçer. Bu aralıkta m. brakioradialis ve m.brakialis'in lateral kısmına motor dal verir.

Radial tünel 5 cm uzunluğunda olup proksimalde radiokapitellar eklem hizasından distalde supinator kasın alt kenarına kadar uzanır. Radial sinir burada yüzeyel ve derin dallara ayrılır. Yüzeyel dal saf duyu dalıdır, önkolun içine doğru uzanır. Derin dalı ise saf motor dal olup posterior interossöz sinirdir. Bu sinir frohse arkının altında seyrederek supinator kasın iki başı arasından geçer ve önkol posterioruna ilerler. Frohse arkı, supinator kasın yüzeyel başının en proksimal bölümü tarafından oluşturulur [45]. Dirsek pronasyonu ile supinator kas gerileceği için sinir burada tuzaklanabilir [44, 46].

Radial sinirin radial tünelde basıya uğraması (radial tünel sendromu), lateral epikondilit benzeri klinik tabloya yol açabilir. Motor güçsüzlük oluşmadan ağrıya neden olduğu için bu tabloya ‘dirençli tenişçi dirseği’ adı da verilmektedir [47]. Posterior interossöz sinirin radial tünel sonrası basıya uğraması ile oluşan posterior interossöz sinir sendromunda ise elin ekstansör kaslarında güçsüzlük meydana gelmektedir [45].

2.1.7.2. N. Medianus

C5 – T1’ den köken alır. Dirsek ekleminin ön tarafında biceps kasının tendonunun ve brakial arterin medialinde bulunur. Daha sonra pronator teresin iki başı arasından geçen sinir, ulnar arteri çaprazlar ve önkolda m. fleksor digitorum profundus ve m. fleksor digitorum superficialis arasında uzanır. M. fleksor carpi ulnaris ve m. fleksor digitorum profundus’un medial yarısı hariç önkol ön yüzündeki kasları ve elin tenar kaslarını innerve eder. Ayrıca elin tenar bölgesine duyu dalları gönderir [48].

2.1.7.3. N. ulnaris

Ulnar sinir C8-T1 medial kökten çıkar. Medial epikondilin arkasında kubital tünelden geçer ve m. fleksör carpi ulnaris’in iki başı arasından geçerek devam eder. M. fleksör karpi ulnaris, m.fleksör digitorum profundus’un medial yarısı ve eldeki intrinsik kaslara motor dal verir. Duyu dalları ise elde dördüncü parmağın iç yarısı ile beşinci parmağın duyusunu alır.

2.1.8. Kaslar

Dirsek eklemi çevresindeki kaslar dirseğe dinamik stabilizasyon sağlarlar. Bu kaslar, 4 ana grupta incelenir.

Posteriorda, önkol ekstansörleri dirseği geçer ve n. Radialis tarafından innerve edilir.

Anteriorda, dirsek fleksörleri yer alır, n. musculocutaneus ile innerve edilir.

Lateralde; el bilek ve el ekstansörleri ile önkol supinatorleri yer alır. N. radialis tarafından innervasyon sağlanır.

Medialde; el bilek, el fleksör kasları ve pronator kaslar bulunur. N. medianus ve n. ulnaris innerve eder.

2.1.8.1. M. brachialis

Önkolun ana fleksör kasıdır. Humerusun ön alt yarısından başlar, tuberositas ulna'ya insersiyoyapar. Siniri n. musculocutaneus 'tur.

2.1.8.2. M. biceps brachii

Dirseğe fleksiyon yaptırır. Ayrıca önkolun ana supinator kasıdır. Caput longum ve caput breve olmak üzere iki başı vardır. Kısa başı processus coracoideus'tan, uzun başı ise tuberculum supraglenoidale'den başlar. Her iki baş birleşerek distalde tuberositas radii'nin arka kısmına tutunur. N. musculocutaneus tarafından innerve edilir.

2.1.8.3. M. brachioradialis

Önkolun lateral tarafındaki en yüzeysel kastır. Humerusun lateral supraepikondiler bölgesinden başlar, radius'un processus styloideus'unda sonlanır. N. radialis tarafından uyarılmasına rağmen önkola fleksiyon yaptırır. Ayrıca ön kolun pronasyon ve supinasyon pozisyonundan nötrale dönmesini sağlar.

2.1.8.4. M. triceps brachii

Önkolun en kuvvetli ekstansörüdür. Caput longum, caput mediale ve caput laterale olmak üzere 3 başı vardır. Uzun başı skapulanın tüberkulum infraglenoidalesinden, medial ve lateral baş ise humerusdan başlar. Üç baş birleşerek ulnanın olekranonunda sonlanır. Siniri n. radialis'tir.

2.1.8.5. M. anconeus

Önkol ekstansiyonunda triceps kasına yardımcı olur. Epikondilis lateralis' ten başlayarak olekranonun dış yanında ve ulnanın arka yüzünün proksimalinde sonlanan küçük üçgen şeklinde bir kastır. Dirsek ekleminin stabilizasyonuna da destek olur. N. radialis tarafından innerve edilir.

2.1.8.6. M. pronator teres

İki başlı bir kastır. Caput humerale medial epikondilden, caput ulnare ulnanın koronoid çıkıntısından başlar. Radiusun lateral yüz orta kısmına uzanır. Önkola m.

pronator quadratus ile beraber pronasyon yaptırır. Ayrıca zayıf bir dirsek fleksörüdür. İki başının arasından geçen n. medianus tarafından innerve edilir.

2.1.8.7. M.supinator

Supinasyonda biceps brachii kasına yardım eder. Lateral epikondil, radial kollateral ligament ve annuler ligamentten başlar, radiusun ön kenarı ile ön dış yüzünde sonlanır. M. supinator'un derin ve yüzeysel olmak üzere iki tabakası bulunmakta olup n. radialis bu iki tabaka arasından geçer.

2.1.8.8. Lateral Epikondilden Orijin Alan Kaslar

Önkolun arka yüzünde bulunurlar. Hepsinin siniri n. radialis'tir.

M. ekstansör karpi radialis longus (EKRL)

Suprakondiler alanda m. brachioradialis altından başlar. Önkolun üst 1/3'ünde tendon yapısı kazanır. Radius lateralinde aşağı iner ve II. metakarp tabanında sonlanır. El bileğine ekstansiyon ve m. flexor karpi radialis ile beraber el bileğine radial deviasyon yaptırır [49, 50].

M. ekstansör karpi radialis brevis (EKRB)

Lateral epikondilden orijin alan bu kas III. metakarpın tabanına insersiyon yapar. EKRL ile örtülmüş olup çoğunlukla EKRL ve EDK liflerinden ayırt edilmesi zordur. Ekstansör grup içerisinde en lateralde yerleşmiş olan kıştır. El bileğine ekstansiyon ve radial deviasyon yaptırır. Lateral epikondilite en çok EKRB kasının tendonu etkilenmektedir. Tenis oynarken yapılan "back-hand" hareketindeki en aktif önkol kasıdır [51].

M. ekstensor digitorum communis (EDK)

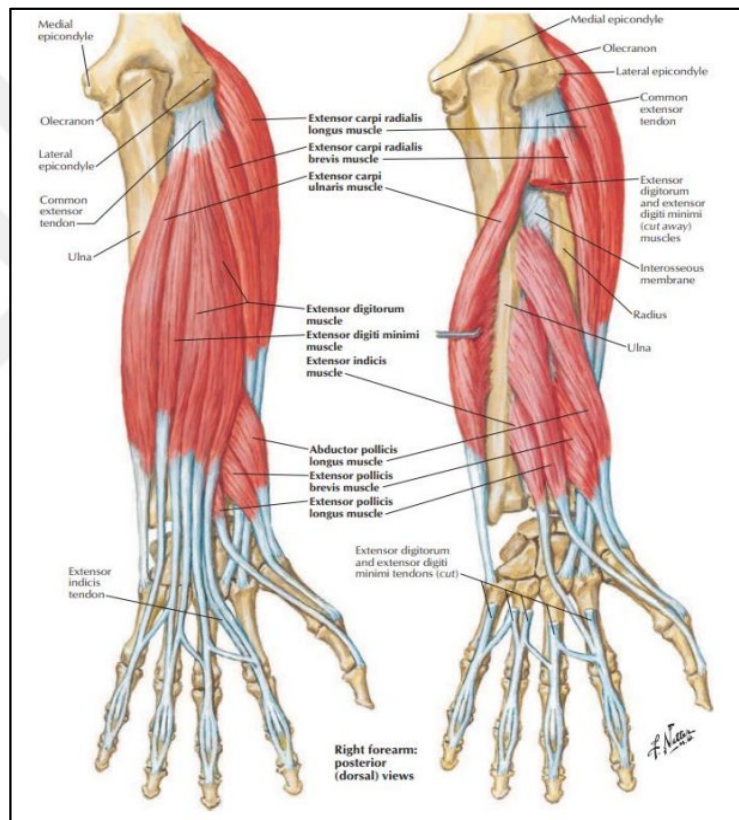
Lateral epikondilden başlar. El dorsalinde 4 tendona ayrılır ve 2-5. proksimal falankların dorsalindeki aponevrozlarda sonlanırlar. Metakarp başları seviyesinde connexus intertendineus denilen transvers fibröz bağlantılarla dört tendon birbirine bağlanır. 2-5. parmaklara özellikle metakarpofalangeal eklemlere ekstansiyon yaptırır ve el bileği ekstansiyonuna yardımcı olur [52].

M. extensor digiti minimi (EDM)

Lateral epikondilden başlayan bu kas 5. parmağın dorsal aponevrozunda sonlanır. 5. parmağa ekstansiyon yaptırır.

M. extensor karpi ulnaris (EKU)

Lateral epikondilden başlar, ulnanın posteromedialinde uzanarak 5. Metakarp tabanında sonlanır. El bileğine ekstansiyon ve fleksör karpi ulnaris ile birlikte ulnar deviasyon yaptırır.



Şekil 2.3 Lateral epikondilden orjin alan kaslar [36]

2.1.9. Dirsek Biyomekaniği

Önkola bir dayanak noktası oluşturan dirsek eklemi, elin fonksiyonel kullanımı için pozisyonlanmasını ve üst ekstremitede kuvvet aktarımını sağlayan kompleks bir yapıdır. Kas iskelet sisteminin en uyumlu ve stabil eklemlerinden biri olup önkol rotasyonu ve fleksiyon-ekstansiyon olmak üzere iki tür harekete izin verir [23].

Eklem subluksasyonu olmadan bu görevin gerçekleştirilmesi, kemikler arasındaki uyumlu artikülasyon, kapsüloligamentöz kısıtlama ve dinamik stabilizasyon kombinasyonuna bağlıdır [53].

Dirseğin supinasyon-pronasyon hareketi humeroradial ve proksimal radioulnar eklemlerde yapılmakta olup eşzamanlı olarak distal radioulnar eklemden hareket meydana gelir. Ön kolun yaklaşık 90° supinasyon ve 80°-90° pronasyon olmak üzere 170°'lik rotasyon hareketi vardır [54]. Çoğu yazar tarafından günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilebilmesi için 100°'lik ön kol rotasyonunun (50° supinasyon ve 50° pronasyon) yeterli olduğu bildirilmiştir [19]. Bu hareketler radius başı merkezinden distalde ulnanın styloid çıkıntısına uzanan rotasyon eksenini etrafında oluşmaktadır. Radius başı annuler ligament içinde ulna etrafında rotasyona uğrarken ulnada çok az hareket görülür [55].

Pronator quadratus, pronator teres, supinator kas ve biceps brachii ön kol rotasyonunda görev yapan kaslardır. Pronator quadratus dirseğin esas pronatörüdür ve her zaman pronasyon hareketine katılır. Pronator teres ise direnç verilerek yapılan pronasyonda devreye girer. Benzer şekilde supinator kas bağımsız olarak supinasyon yaptırırken daha fazla kuvvet gerekirse biceps kası da olaya katılır [56].

Dirseğin humeroulnar ve humeroradial eklemleri aracılığıyla, fleksiyon ve ekstansiyon hareketi gerçekleşir. Fleksiyon – ekstansiyon sırasında normal dirsek eklem hareket açıklığı 0° ile 145° arasındadır. Günlük yaşam aktivitelerinin çoğu ise 30° -130°'lik eklem hareket açıklığı içinde gerçekleştirilebilir [22]. Dirsek eklemi modifiye menteşe tipi bir eklemdir. Çünkü fleksiyon sonunda 5°'lik internal rotasyon, ekstansiyon sonunda ise 5°'lik eksternal rotasyon hareketine izin verir. Dirseğin fleksiyon eksenini, humerusun uzun eksenine göre 4°- 8° derece valgusta ve epikondillerin düzlemine göre 3° ile 5° derece internal rotasyondadır [57]. Dirsek fleksiyona giderken varus yönünde bir hareket gerçekleşmektedir.

Dirsek fleksiyonu başlıca biceps, brakialis, brakioradialis kasları tarafından gerçekleştirilir. Brakialis dirseğin en kuvvetli fleksörüdür. Fakat pozisyona göre kaslara binen yük değişebilmektedir. Tam supinasyonda biceps kası en kuvvetli pozisyonda iken midpozisyonda brakioradialis çalışır. Brakialis ulnaya yapıştığı için fleksiyon gücü pozisyondan etkilenmez. Pronator teres ise pronasyon pozisyonunda dirsek fleksiyonuna yardımcı olur. 30°'den az fleksiyon açısında biceps kası etkinken

açı arttıkça brakioradialis ve brakialis'in etkinliği artar. 90° üzerindeki fleksiyonda ise biceps diğerlerinden daha az çalışır [56].

Dirsek eklemi vücuttaki en stabil eklemlerden biridir. Dirsek eklemindeki stabilitenin yaklaşık yarısı artiküler yüzeyler arasındaki yüksek uyumdan kaynaklanırken geri kalan kısmı ise ligamentöz yapılar, eklem kapsülü, interosseöz membran gibi yumuşak dokular ile dirseği çevreleyen kas ve tendonlar tarafından sağlanır. Bunun yanı sıra radius başı ve ulnanın koronoid çıkıntısının da stabilizeye katkı sağladığı gösterilmiştir. Bu yapılar statik ve dinamik stabilizatörler olarak sınıflandırılabilir. Dirseğin primer statik stabilizatörleri ulnohumeral eklem, medial kollateral ligamentin anterior parçası ve lateral kollateral ligament kompleksini içerirken sekonder statik stabilizatörleri radyokapitellar eklem ve kapsüldür. Dirsek eklemi geçen kaslar ise dirseğin dinamik sekonder stabilizatörlerini oluşturur [22, 34].

Ulnahumeral artikülasyon, dirseğin primer kemik stabilizatörüdür. Ayrıca koronoid çıkıntı, radius başı ve olekranonun dirsek stabilitesine katkıları ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Koronoid çıkıntı, özellikle ekstansiyodayken dirseğin posteriora subluksasyonunu önlemede önemli bir destek görevi görür. Koronoidin kademeli rezeksiyonuyla yapılan bir çalışmada, rezeksiyon sonrası disekte gittikçe instabilite geliştiği gösterilmiştir [58]. Olekranonun ise dirsek instabilitesine etkisi belirgin değildir [59].

Dirsekteki anatomik yapıların farklı pozisyonlarda varus ve valgus stabilitesine olan katkıları değişkendir. Dirseğin 90° fleksiyonunda medial kollateral ligamentin anterior bandı valgus stresine karşı birincil stabilizatördür. Valgus stabilitesinin %54'ü MCL tarafından sağlanırken, geri kalan kısmı kemik artikülasyon ve ön kapsül tarafından sağlanır. Tam ekstansiyonda ise medial kollateral ligament, ön kapsül ve artikülasyonun katkısı eşittir [33]. Radius başı ikincil valgus stabilizatörü olarak görev yapar ve stabilizeye % 30 ek katkı sağlar. 0° ila 30° fleksiyon arasında ve pronasyonda etkisi daha fazladır [60].

Varus stabilitesinin çoğu, dirsek hem fleksiyon hem de ekstansiyodayken eklem artikülasyonu tarafından sağlanır. 90° fleksiyonda varus stresine karşı direncin %78'i artikülasyon tarafından sağlanırken, %13'ü kapsül, % 9'u ise lateral kollateral ligament tarafından oluşturulur. Tam ekstansiyonda ise artikülasyon %54, eklem

kapsülü %32 ve lateral kollateral ligament %14 oranında varus stabilitesine katkı sağlar [33].

Eklem kapsülü, distraksiyon gücüne karşı ana stabilizatör görevi görür. Ön kapsül, eklem distraksiyonuna ekstansiyonda %85, 90° dirsek fleksiyonunda ise %8 katkı sağlar. Fleksiyonda oluşan direncin çoğunluğu medial kollateral ligamentten (%78) kaynaklanır.

2.2. Lateral Epikondilit

Sıklıkla tenisçi dirseği olarak da adlandırılan lateral epikondilit, önkol ekstansör kaslarının ortak bağlantı noktası olan lateral epikondilde ve çevresinde ağrı ile karakterize en yaygın aşırı kullanım yaralanmalarından biridir [6].

Lateral epikondilit, literatürde ilk kez 1873 yılında Runge tarafından “yazıcı krampı” olarak tarif edilmiştir. 1882’de Morris sporculardaki epikondiliti tanımlayarak bu duruma “çim tenisi kolu”, 1883’de Major ise “çim tenisi dirseği” adını vermiştir [3, 61]. Popüler olarak tenisle ilişkilendirilmesine rağmen, tenis oynayanlar tüm vakaların sadece %5-10’ unu oluşturur. Ancak tenisçilerin %40-50’si hayatlarının bir döneminde bu durumu yaşamaktadır [62].

Tenisçi dirseğini tanımlamak için yaygın olarak epikondilit ve tendinit terimleri kullanılırken, histopatolojik çalışmalar tenisçi dirseğinin inflamatuvar bir durumdan ziyade, anjiyofibroblastik dejenerasyon adı verilen fibroblastik ve vasküler bir yanıt olduğunu göstermiştir. Bu nedenle günümüzde tendinozis terimi tercih edilmektedir [63].

Tekrarlayıcı ve kuvvet gerektiren kol aktiviteleri yaralanma için risk faktörüdür. El bileği ekstansörlerinin aşırı kullanımı ekstansör karpi radialis brevis’in orijininde hasar ve mikroskopik yırtıkla sonuçlanır [64]. Tendonun kendini onarma kabiliyeti ise yetersiz kalır. Lateral epikondilitte en sık etkilenen yapı EKRB tendonudur. Vakaların %50’sinde EDK dejenerasyonu da eşlik ederken EKRL ve EKV daha az etkilenmektedir [65].

2.2.1. Epidemiyoloji

Lateral epikondilit, en yaygın üst ekstremitte kas-iskelet bozukluklarından biridir. Prevelansı genel popülasyonda %1-3 arasında iken mesleki popülasyonlarda %2 ile %23 arasında değişmektedir [1]. Mesleki aşırı kullanım yaralanması açısından yüksek risk altındakiler; inşaat, montaj, imalat, gıda işleme ve ormancılık işindeki kişilerdir [66]. Yapılan bir diğer çalışmada ise ofis çalışanları ve sekreterlerin, özellikle hemşireler olmak üzere sağlık çalışanlarının, inşaat, bakım onarım ve temizlik çalışanlarının en sık etkilendiği, tenis veya tekrarlayan kol kullanımını gerektiren sporları yapan kişilerin de bu durumdan sıkça etkilendiği bildirilmiştir [67]. Endüstri alanında her 1000 çalışandan 59'unda lateral epikondilite rastlanmaktadır [68].

Lateral epikondilit, doğal seyri içinde genellikle kendini sınırlar ve çoğu hastada 6 ila 24 ay içerisinde düzelir; bununla birlikte, dirençli tendinoz gelişmesi uzun vadeli morbiditeye ve işyeri üretkenliğinin azalmasına neden olabilir [69, 70]. Akut semptomlar genç sporcularda daha sık görülürken, kronik semptomlara yaşlı hastalarda daha fazla rastlanmaktadır. Dominant kol yaygın olarak etkilenir, nadiren bilateral tutulum olabilir [11, 71]. Lateral epikondilit, medial epikondilitten çok daha sık görülür ve oranların 4:1 ile 7:1 arasında değiştiği bildirilmektedir [72]. Cinsiyet ve epikondilit arasındaki ilişki hala tartışmalıdır. Bazı araştırmalarda kadınlarda erkeklere göre daha yüksek bir risk rapor edilmişken, bazı yazarlar lateral epikondilitin her iki cinsiyette eşit sıklıkta görüldüğünü bildirmiştir [1, 73, 74].

2.2.2. Etiyoloji

Çoğu lateral epikondilit vakasında altta yatan belirgin bir neden belirlenemez. Bununla birlikte, el bilek ekstansör veya supinatör kaslarının aşırı kullanımını içeren herhangi bir aktivite suçlanabilir [75]. Genellikle tekrarlayan aktiviteler, döndürme hareketi ve kuvvetli kavrama ile ilişkili fibroblastik ve vasküler dejenerasyon, temel özellikler olarak kabul edilir [66].

Tenis, boya tamirat işleri, yazı yazmak, piyano çalmak, dikiş dikmek, bilgisayar klavyesinde çok zaman geçirmek gibi birçok sportif ve sosyal aktivite lateral etiyojisinde rol oynayabilir [76]. Smidt ve Windt, spor ve mesleki faaliyetlerle ilgili lateral epikondilit gelişimini kolaylaştırabilecek birçok faktör tanımlamıştır. Teniste backhand vuruşunun yanlış teknikle yapılması sonucu EKRB tendonuna

binen gerilim artarak yaralanma riski artmaktadır. Ayrıca raket sapının boyu, raket ağırlığı ve oyun sıklığı da bu duruma neden olabilecek faktörlerdir.

İşle ilgili lateral epikondilit, 1 kg'dan ağır aletlerin taşınması, 20 kg'dan ağır yüklerin günde on defadan fazla kaldırılması ve iki saatten fazla tekrarlayan bilek ve dirsek hareketleri ile bağlantılı olabilir [75].

2.2.3. Patogenez

Lateral epikondilitin patogenezi bugün hala tartışma konusu olup günümüze kadar pek çok patofizyolojik hipotez ortaya atılmıştır. 1936'da Cyriax tarafından nöroirritatif süreç, yansıyan ağrı, tendon harabiyetini içeren ve 3 grupta kategorize edilebilecek 26 olası mekanizma tanımlanmıştır. El bilek ekstansiyonunu yaptıran ve lateral epikondile yapışan tendonların hasar görmesi sıklıkla suçlanmıştır. Birçok çalışmada, özellikle hastalığın kronik döneminde etkilenen yapıda makrofaj ve nötrofiller gibi inflamatuvar hücreler gösterilemediğinden epikondilit yerine dejeneratif bir süreç olarak tanımlanan dirsek tendinozu veya epikondilalji teriminin kullanılması daha doğru bulunmuştur. Nirschl ise bu durumu anjiofibroblastik tendinozis olarak tanımlamış, atipik fibroblast ve vasküler doku yığılması ile uyumlu histolojik bulguları tariflemiştir. Bu lezyonları aşırı kullanıma bağlı tekrarlayıcı mikrotravmalara bağlamış ve mikrotravmaya bağlı gelişen histolojik aşamaları dört evreye ayırmıştır [62, 75]:

Evre 1: Akut bir inflamatuvar yanıt vardır. Medikal tedavi ile ya da kendiliğinden iyileşir.

Evre 2: Anjiofibroblastik dejenerasyonun (tendinoz) başladığı evredir. Fibroblast sayısında artış, vasküler hiperplazi ve anormal kollajen üretimi vardır. Ekstraselüler matriksde hiyalen, mukoid ya da kondroid dejenerasyon gözlenir.

Evre 3: Tendonda kısmi ve tam yırtık oluşabilir ve tendonda yapısal yetersizlik meydana gelir.

Evre 4: Evre 2 ve 3'teki değişikliklere ek olarak tendonda fibrozis ve kalsifikasyonlar gelişebilir.

İskemik stres, lateral epikondilit gelişiminde rol oynayan önemli bir faktördür. Tendonların kaslara kıyasla kanlanması daha az olup kemiğe tutunduğu bölgenin proksimali hipovaskülerdir. Bu hipovaskülerite, kaslar uzun süre kasıldığında

hipoksik tendon dejenerasyonlarına neden olur [77]. Vibrasyona neden olan aktivitelerde kanlanmayı bozarak etiyopatogeneizde rol oynayabilir [71]. Yaşlanma, sigara kullanımı ve obezite lateral epikondilit gelişimi için diğer risk faktörleridir. Yaşlanmayla beraber gelişen kollajen içerikteki değişiklikler, tendon esnekliğinde azalma ve yağ dokusunda artış yaralanmaya yatkınlık oluşturur . Sigara kullanımı tendon dolaşımını bozarken, obezite insülin direncine neden olarak tendonda doku iyileşmesini yavaşlatmaktadır [78].

Lateral epikondilit patofizyolojisinde 3 bileşen etkileşim halindedir. Bunlar; lokal tendon patolojisi, ağrı algısında değişim ile hiperaljezi ve motor bozukluk (azalmış kas gücü, kasın yapı ve kontrolünde değişim) olarak sıralanabilir [79]. Lateral epikondilitte meydana gelen tendon dejenerasyonu, bu hastaların semptomlarındaki değişkenliği açıklamada tek başına yeterli değildir. Lateral epikondilitteki ağrının nedeninin, ağrı eşiğini düşüren glutamat gibi nörotransmitterlerin artan konsantrasyonu ve tendinopatide arttığı tespit edilen laktat gibi kimyasalların irritasyonu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir [75]. Ayrıca EKRB tendonunda bir ağrı modülatörü olan substans P maddesini içeren duysal lifler ve CGRP (calsitonine gene related peptide) benzeri nöropeptidler saptanmıştır [80].

2.2.4. Klinik

Lateral epikondilitli hastalar sıklıkla lateral epikondil bölgesinde ağrı ve yanma hissinden şikayet ederler. Bu ağrı ön kol ekstansör yüzüne, bazen de proksimal olarak kola yayılabilir. Lateral epikondilin hemen anterior ve distalinde ortak ekstansör tendon orjiniinde hassasiyet vardır. Semptomlar genellikle sinsi ve spontan başlayıp zamanla kötüleşir fakat akut başlangıçlı da olabilir. Hastalar şikayeti başlatan nedeni çoğunlukla hatırlamazlar. Ağrı, istirahat ile azalırken çeşitli aktivitelere yanıt olarak ekstansör kasların kasılması ile şiddetlenir. Ön kol supinasyonu, el bileğinin radial deviasyonu ile kavrama, ağır taşıma, kapı kolu çevirme, kahve bardağı kaldırma gibi günlük aktiviteler de semptomların tetiklenmesine yol açar. Özellikle avuç aşağı bakarken nesneleri kaldırmak ağrılıdır. Ağrının yoğunluğu aralıklı ve hafif ya da sabit şiddetli olmak üzere değişkenlik gösterebilir. Bazı hastalarda geceleri de ağrı ortaya çıkar ve uyku bozukluğuna neden olur [75].

Lateral epikondilitte genellikle dirsek eklem hareket açıklığı etkilenmez. Ancak kronik ve şiddetli vakalarda ekstansiyonda birkaç derecelik kayıp gelişebilir. Kronik dönemde, kas gücünde azalma ve fonksiyonel kayıp görülebilir. Kavrama kuvveti sağlam tarafa göre azalmıştır. Bu hastalarda tokalaşmak bile ağrılı olabilir [81].

Nirschl ve Ashman lateral epikondilit kliniği için bir sınıflandırma sistemi önererek lateral epikondiliti ağrı seviyesine göre 7 faza ayırmış ve bu fazların tedavide yol gösterici olabileceğini bildirmiştir [82, 83].

Tablo 2.1 Lateral epikondilit fazlarının klinik sınıflandırması [82]

<i>Faz</i>	<i>Farklı fazlardaki ağrı değişikliklerinin tanımlanması</i>
1	Aktiviteden sonra hafif ağrı, genellikle 24 saat içinde iyileşir
2	Aktiviteden sonra 48 saatten fazla hafif ağrı, aktivite sırasında ağrı yok, ısınma egzersizleri ile hafifliyor ve 72 saat içinde düzeliyor.
3	Aktivite sırasında hafif ağrı, aktiviteler üzerinde önemli bir olumsuz etkisi yoktur ve ısınma egzersizleri ile kısmen rahatlayabilir.
4	Hafif ağrı günlük yaşam aktivitelerine eşlik eder ve aktivitelerin performansını olumsuz etkiler.
5	Aktivitelerle ilişkisiz kötü ağrı, aktivitelerde önemli kısıtlılığa neden olmakla birlikte günlük yaşam aktivitelerini engellemez. Ağrıyı kontrol etmek için tam istirahate ihtiyaç duyulur.
6	Tam dinlenmeye rağmen kalıcı ağrı ve günlük yaşam aktivitelerinde engellenme
7	Dinlenirken sürekli ağrı, aktivitelerden sonra ağrıda şiddetlenme ve uyku bozukluğu

2.2.5. Tanı

Lateral epikondilitin tanısı iyi alınmış anamnez ve klinik muayene ile rahatlıkla konulabilmektedir. Ana şikayetler ağrı ve ağrıya sekonder kavrama gücünde azalmadır. Dirençli el bileği ekstansiyonu veya pasif el bileği fleksiyonunda ağrının artması lateral epikondilit için tipiktir [84]. Lateral epikondilit klinik bir tanı olduğu için radyolojik inceleme nadiren gerekli olsa tedaviye dirençli olgularda tanıya yardımcı olabilir.

Fizik muayenede dirsek; ödem, ekimoz, atrofi, skar veya açısal deformite gibi herhangi bir patolojik belirti açısından sağlam tarafla karşılaştırılmalıdır. Ödem ve ekimoz genellikle kliniğe eşlik etmez, travma öyküsü açısından yol göstericidir [85]. Palpasyonla lateral epikondilin hafif anterior ve distalinde, EKRB ve EDK kaslarının origosunda hassasiyet vardır. Daha az sıklıkta lateral epikondil üzerinde de hassasiyet saptanabilir. Lateral suprakondiler çıkıntıda hassasiyet varlığı ise EKRL kasının da olaya dahil olduğunu gösterir. Dirsek hareket açıklığı normal bulunmakla beraber akut dönemde ağrıya bağlı olarak azalabilir. El bilek EHA'da kısıtlılık gözlemlenebilir [86]. Kavrama gücündeki azalma el dinamometresi ile değerlendirilebilir. Dirseğe yansıyan ağrıları dışlamak, olası tuzak nöropatileri ekarte etmek için boyun, omuz, el bileği muayenesi ayırıcı tanıda yapılmalıdır. Ayrıca nörolojik değerlendirme de mutlaka muayeneye eklenmelidir.

Lateral epikondilit teşhisinde palpasyon ile ağrının şiddetinin artması ve ağrıyı provoke eden testlerden en az birinin pozitifliği tanısal değere sahiptir [74]. Lateral epikondilite özel provokatif testlerden bazıları şunlardır:

Cozen testi: Lateral epikondil klinisyenin baş parmağı ile tutularak hastanın dirseği tespit edilir ve ön kol pronasyona alınıp hastadan elini ekstansiyonda yumruk yapması istenir. Hastadan dirence karşı el bileğini ekstansiyona ve radial deviasyona getirmesi istenir. Bu esnada lateral epikondil çevresinde ağrı oluşması testin pozitif olduğunu gösterir.

Dirençli orta parmak ekstansiyon testi (Maudsley testi): Omuz 60° fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda ve el bileği fleksiyondayken hastadan orta parmağını dirence karşı aktif ekstansiyona getirmesi istenir. Bu durum EDK tendonunun yapışma yerinde gerilime neden olur. Ağrı olursa test pozitifdir [43].

Pasif el bileği fleksiyonu (Mills testi): Dirsek ekstansiyondayken pronasyondaki el bileğinin fleksiyona getirilmesiyle dirsek lateralinde ağrı oluşmasıdır.

Dirençli el bileği ekstansiyon testi (Thomsen testi): Omuz 60° fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda, önkol pronasyonda ve el bileği 30° ekstansiyonda iken 2.-3. metakarpal kemikler üzerinden fleksiyon ve unlar deviasyon yönünde direnç uygulanır, hastanın dirence karşı ekstansiyon yapması istenir. EKRB ve EDK kas kuvveti değerlendirilir.

Ayrıca tanıda sandalye testi (chair lift testi), kahve kupası testi gibi manevralardan da faydalanılabilir. Dirençli supinasyonda ağrıyı provoke edebilir.

2.2.6. Laboratuvar

Lateral epikondilitte rutin laboratuvar testleri normal saptanır. Hastalığa özgü laboratuvar bulgusu yoktur. Ayırıcı tanıda ise laboratuvar incelemelerinden yararlanılabilir.

2.2.7. Görüntüleme

Lateral epikondilit tanısı genellikle klinik ve muayene yöntemleriyle konulmakla birlikte klinik tablonun silik olduğu veya tedaviye dirençli hastalarda yardımcı olarak bazı görüntüleme yöntemleri kullanılabilir. Ayırıcı tanıda radyoloji yol göstericidir.

Konvansiyonel radyografi: Direkt grafinin lateral epikondilit tanısındaki yeri sınırlıdır [84]. Grafi genellikle normaldir. Hastaların bazılarında ortak ekstansör tendonun üzerindeki yumuşak dokuda yamalı kalsifikasyon görülebilir [75]. Dirsek osteoartriti, osteokondritis dissekans ve diğer kemik patolojilerin ayırıcı tanısında istenmesi gereken ilk görüntüleme yöntemidir [87].

Ultrasonografi: Lateral epikondilit teşhisinde kullanılabilen en kullanışlı yöntemlerden biridir. Tendonda meydana gelen yapısal değişiklikleri, dokudaki dejenerasyonu gösteren hipoekoik alanları, tendon yırtıklarını, kortikal düzensizliği ve kalsifik birikintileri belirleyebilir. Lateral epikondilitte doppler usg ile o bölgede artmış kanlanma gösterilebilir. USG’ de neovaskülarizasyonun ve gri skala değişikliklerinin saptanmaması lateral epikondilitin ekartasyonunda yararlı olabilir [75]. Ayrıca, dirsek ağrısına yol açabilen sinovit, bursit, kollateral bağ lezyonu,

radiyal ve ulnar sinir kompresyonu gibi durumların ayırıcı tanısında USG'den faydalanılabilir [88].

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG): MRG, lateral epikondilit tanısında ultrasonografiden daha duyarlıdır, ancak başlangıçta ultrasonografinin tercih edilmesi daha uygundur. Lateral epikondilitte en sık görülen MRG bulguları, EKRB tendonunda artmış T1 sinyali ve tendonun kalınlaşmasıdır. [89, 90].

Tendinozide ; tendon içinde T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda sinyal artışı görülebilir. Anormal sinyalin, mikroyırtıklar, fibrovasküler proliferasyon ve intratendinöz ödem ile ilişkili olduğu bildirilmiştir [89]. Kısmi tendon rüptürlerinde tendonda incelleme ve fibrillerin bir bölümünde devamsızlık saptanır. Tendondaki yırtık; T2 sekansta tendon ile epikondil arasında sıvı sinyali olarak izlenir [65].

MRG bulguları, hastaların semptomlarıyla zayıf korelasyon göstermektedir. Lateral epikondilit semptomu olmayan olgularda da MRG bulguları saptanabilmektedir [91]. MRG tanıda çoğunlukla gerekli olmamakla birlikte dirençli vakalarda loose body, osteokondral lezyonlar ve ligament hasarlarının tespitinde faydalıdır. İnatçı lateral epikondilitli hastalarda MR görüntülemenin kullanılması cerrahi planlamaya yardımcı olur [92].

2.2.8. Ayırıcı tanı

Dirsek lateralinde oluşan ağrı en sık lateral epikondilit nedeniyle oluşurken tanıda bu bölgede ağrıya sebep olabilecek diğer durumları dışlamak gerekir. Ayırıcı tanıda, posterior interosseöz sinir sıkışma sendromu, radyokapitellar osteokondral lezyonlar, loose body, osteoartrit, lateral kollateral ligament instabilitesi, lateral sinovyal pilika, inflamatuvar artrit, periartiküler bursit, omuz veya servikal omurgadan yansıyan ağrı, enfeksiyon, ankoneus ödemi, biceps tendiniti, lateral epikondilin avülsiyon kırığı ve avasküler nekrozu, radius başı kırığı, tümör gibi diğer olası patolojiler gözden geçirilmelidir [75, 93, 94].

Posterior interosseöz sinirin radial tüneldeki seyri sırasında basıya uğraması ile oluşan radial tünel sendromu kas güçsüzlüğünün olmadığı ağrılı bir süreçtir. Kronik dirsek ve önkol ağrısı ile karakterizedir. Radial sinir ve derin dalı tünel içerisinde; radius başı çevresi, radial rekürren arter, EKRB fibröz kenarı, radyal tünelin distal kenarı ve en sık da Frohse arkı (supinator kasın proksimal kenarı) düzeyinde olmak

üzere beş noktada basıya uğrayabilir. Dirençli lateral epikondilit hastalarında radial tünel sendromu varlığı araştırılmalıdır. En önemli bulgusu, lateral epikondilin 3-5 cm distalinde oluşan hassasiyettir. Gece ağrısına sık rastlanır. Dirençli supinasyon ve dirençli orta parmak ekstansiyonunda ağrı artar. Tanı fizik muayene, tanısal enjeksiyon ile konulabilir. Genellikle görüntüleme ve EMG’de patolojik bulguya rastlanmaz [45, 65].

Posterolateral plika, dirençli lateral dirsek ağrısının bir diğer nedenidir. Bu olgularda genellikle konservatif lateral epikondilit tedavisi başarısız sonuçlanır. Muayenede radyokapitellar eklem posterioru ile lateral epikondil arasında hassasiyet saptanır. Hastalarda dirseği tam ekstansiyona getirememesi, terminal ekstansiyonda klik sesi ve tam supinasyonda ağrı artışı şikayetleri bulunabilir. Posterolateral plikanın tanı ve tedavisinde dirsek artroskopisi kullanılmaktadır [95].

Posterolateral rotator instabilite, lateral dirsek ağrısında mutlaka değerlendirilmelidir. Lateral kollateral ligament kompleksinin hasarı sonucunda oluşur. Kronik travma veya akut dirsek çıkığı bu ligamentin hasarına yol açabilir [23].

Dirsek osteoartritinde, dirsek lateraline lokalize olmayan diffüz bir ağrı mevcuttur. Dirsekte kronik ağrı, tutukluk ve eklem hareket açıklığında azalmaya yol açabilir. Dirsek artritinin ilk değerlendirmelerinde ön-arka ve yan direkt grafiler genellikle yeterlidir. Primer osteoartritte koronoid çıkıntı ve olekranon üzerinde karakteristik osteofitler radyografik olarak saptanabilir [96].

Osteokondritis disekans (OKD), dirsek aşırı kullanım öyküsü olanlarda meydana gelebilen bir eklem patolojisi olup en sık kapitellumda izlenir. Erken evrede direkt grafi bulguları saptanmazken , MRG ile tanı konulabilir. Osteokondral lezyonun instabil hale gelmesi ile loose body oluşumu görülür [65].

Özellikle C5-C6 servikal radikülopati, lateral epikondilit benzeri ağrı tablosuna yol açabilir. Omuz patolojileri de dirsekte yansıyan ağrıya neden olabilir. Ayırıcı tanıda servikal omurga ve omuz problemleri mutlaka akılda tutulmalıdır.

Fibromiyalji sendromunda da sıklıkla dirsek ağrısı görülmektedir. Fakat dirsek ağrısı genellikle bilateral olup yaygın vücut ağrısının eşlik etmesi tanıda yol göstericidir.

2.3. Lateral Epikondilit Tedavisi

Lateral epikondilit genellikle kendi kendini sınırlayan bir durum olmasına rağmen, önemli ölçüde sakatlık, sağlık hizmetlerinden yararlanma, üretkenlik kaybı ve yüksek maliyetle sonuçlanır. Bu nedenle semptomların ve yeti yitiminin süresini kısaltan tedavi, hem birey hem de toplum için oldukça önemlidir [67]. Ağrının giderilmesi, hareketin korunması, kavrama gücü ve dayanıklılığın artırılması, normal fonksiyonelliğe dönüş ve daha fazla histolojik ve klinik bozulmanın engellenmesi lateral epikondilit tedavisinin temel hedefleridir [75].

Lateral epikondilitin yönetim stratejilerini destekleyen bilimsel kanıtlar yetersizdir. 40' tan fazla konservatif tedavi yöntemi tanımlanmıştır ve hiçbirinin diğerine üstünlüğü kanıtlanmamıştır . Bu kanıt eksikliği, lateral epikondilitin kendi kendini sınırlayabilen bir durum olması, patofizyolojisindeki belirsizlikler, mevcut çalışmaların metodolojik eksiklikleri ve etkileyen çok sayıda faktörün varlığı dahil olmak üzere bir dizi faktörle ilişkili olabilir [62].

Lateral epikondilit için başlangıç tedavisi olarak konservatif tedavi önerilir ve hastaların çoğunda başarılı olduğu kabul edilir [97]. Uygun konservatif tedavilerle lateral epikondilitli hastalarda %75-90 oranında rahatlama olduğu bildirilmiştir [84]. Konservatif tedaviye cevap vermeyen hastalarda ise cerrahi tedavi uygulanabilir [64].

Tablo 2.2 Lateral epikondilit tedavisindeki konservatif yöntemler

İstirahat ve ortezleme	Egzersiz tedavisi
Farmakolojik tedavi	Derin transvers friksiyon masajı
Elektroterapötik modaliteler	Kortikosteroid enjeksiyonu
ESWT	PRP enjeksiyonu
Lazer	Proloterapi
Akupunktur	Otolog kan enjeksiyonları
Kinezyo bantlama	Botulinum Toksin A
Yüzeyel soğuk - sıcak uygulama	Kuru iğneleme
Mobilizasyon ve manipülasyon	Perkütan Ultrasonik Tenotomi

2.3.1. İstirahat

İstirahat ve aktivite modifikasyonu lateral epikondilit tedavi yöntemlerinin temel bileşenleridir. İstirahatin amacı daha fazla yaralanmayı önlemek ve iyileşmeyi teşvik etmektir. Genellikle hastanın istirahat ağrısı kaybolana kadar kolunu göreceli dinlendirmeye devam etmesi önerilir. Sonrasında ise aktivite kademeli olarak yeniden başlatılır. İstirahatteki hedef, eklemi tamamen immobilize etmek değildir. Hastalara olumsuz yaşam alışkanlıklarını düzeltmeleri ve ağrıyı provoke eden aktivitelerden uzak durmaları tavsiye edilmelidir. İstirahat süresi sırasında ise basit eklem hareket açıklığı egzersizlerini yapması için hasta teşvik edilmelidir. Cisimleri kaldırırken avucu yukarı çevirmek, klavye kullanımı sırasında el bileğini nötral pozisyonda tutmak, işyerinde ergonomik düzenlemeler, raket sporlarında uygun ekipmanın seçilmesi ve tekniğin düzeltilmesi, sıkma ve döndürme gibi hareketlerden kaçınılması uygulanabilecek aktivite modifikasyonlarından bazılarıdır [82, 98].

Yapılan çalışmalarda, göreceli istirahat ve diğer konservatif tedavi yöntemleri ile müdahale edilen hasta grupları arasında uzun vadede fark gözlenmeyip tüm hastalarda düzleme meydana geldiği, kısa vadede (< 2 ila 3 ay) ise fizyoterapi, ultrason, steroid enjeksiyonu gibi müdahalelerin göreceli dinlenmeden daha faydalı olduğu bildirilmiştir. Uzun vadedeki bu durum, çoğu vakanın semptomların başlangıcından itibaren 1 yıl içinde düzeldiği lateral epikondilitin doğal öyküsü ile ilişkilendirilmiştir [99].

2.3.2. Ortezleme

Ortezleme, noninvaziv, ağrısız ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle lateral epikondilitte sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir. Akut dönemde ön kol kaslarının dinlenmesini sağlayarak istirahate katkıda bulunan ortezler, kronik dönemde ise propriyoseptif feedback sağlayarak etkili olmaktadır. En sık kullanılan iki ortez; proksimal önkol bandı ve el bilek splintidir. Genel olarak, lateral epikondilitte ortezlemenin ağrıyı azaltmada ve kavrama gücünü iyileştirmede etkili olduğunu bildiren çalışmalar olmasına rağmen bu ortezlerin etkinliği konusunda kesin bir sonuca varılamamıştır [100]. Ön kol bandı lateral epikondilin yaklaşık 2 cm distaline yerleştirilir. Amaç, radius başının distalinde yalancı bir orjin yaratarak ortak

ekstansör tendon üzerindeki yükü azaltmaktır. Yanlış kullanımı sonucu venöz konjesyon, ödem ve anterior interossöz sinir tuzaklanması görülebilir. Bilek splintinde ise el bileği yaklaşık 20 derece dorsifleksiyonda tutulacak şekilde istirahat alınır. Bu splint bilek ekstansörlerini immobilize eder ve pasif gerilmeyi engelleyerek ağrının azalmasına katkıda bulunur. Yapılan çalışmalarda bu iki ortezin birbirlerine üstünlüğü gösterilememiştir [101, 102].

2.3.3. Elektroterapi

Ultrason, fonoforez, iyontoforez, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), interferansiyel akımlar ve elektromanyetik alan tedavisi gibi lateral epikondilit tedavisinde kullanılan birçok elektroterapi yöntemi mevcuttur.

2.3.3.1. Ultrason

Ses dalgaları maddesel ortamda longitudinal yönde yayılan mekanik dalgalar, yani titreşimlerdir. İnsan kulağının duyabileceği gürültüler olarak da tanımlanabilir. İnsan ancak 16 ile 20 000 Hz arasındaki sesleri işitir. Ultrason ise 20000 Hz frekans üzerindeki ses dalgaları olarak tanımlanır. Ultrason tıpta tanısal ve tedavi amaçlı kullanılabilir. Kas iskelet sistemi patolojilerinde günümüzde en çok kullanılan tedavi modalitelerindendir. Terapötik amaçlı kullanılan ultrason dalgaları 0,5 ila 3 MHz frekans aralığındadır. En sık kullanılan frekanslar 0,75 MHz, 0,87 MHz, 1 MHz, 1,5 MHz ve 3 MHz'dir [103-105].

Ultrason cihazında 2 temel kısım bulunmaktadır. İlki şehir akımını istenen frekansta alternatif akıma yükselten üreteç, ikincisi ise bu akımı mekanik enerjiye yani ses titreşimine dönüştüren kristal yapıdaki güç çevirici (transduser)'dir. Ultrasonun elde edilmesi piezoelektrik olaya dayanır. Yüksek frekanslı elektrik akımı uygulanması ultrason başlığının içinde yer alan piezoelektrik kristalde mekanik titreşimlerin meydana gelmesine neden olur. Yani elektrik enerjisi ses enerjisine dönüşür [105].

Fiziksel özellikleri ve dokularda yayılımı

Ultrason genel olarak sesin fiziksel özelliklerini taşır; yayılması için bir ortam gereklidir, absorbe ve penetre olur, kırılabilir ve yansır.

Ultrasonik dalgalar da ses dalgaları gibi havasız ortamda yayılamaz, yayılma hızı ortama göre değişir ve hızı bu ortamın yoğunluğuyla doğru orantılıdır. Belli bir

ortamda yayılan ultrasonun bir bölümü absorbe edilir ve ısı enerjisine dönüşür. Absorbsiyon, dokunun protein içeriği ile ilişkili olup en fazla kemik dokusunda görülürken su içeriği fazla olan yağ ve kan gibi dokularda ise absorbsiyon azdır [103].

Ultrason dalga hareketiyle yayıldığı için farklı dokuların yüzeylerinde yansımaya uğrar. Bu olay en çok kas kemik ara yüzeyinde meydana gelir. Yansıma miktarı dokuların akustik impedans farkı ile doğru orantılıdır. Ortamın ses dalgalarına karşı geçirgenliğine akustik impedans denmekte olup yoğunluk arttıkça akustik impedans da artmaktadır [103, 105].

Ultrason dalgaları yayılırken absorbsiyon ve yansımaya uğradığı için yoğunluğu giderek azalır ve enerji zayıflar. Yoğunluk ultrasonun dokudaki etkisini belirler. Birimi Watt/cm^2 'dir. Toplam gücün başlık yüzey alanına bölünmesiyle bulunur. Yoğunluğun düşük olması tedavinin etkisinin azalmasına, yüksek olması doku harabiyetine neden olabilir. Tedavide $0,1-3,0 \text{ W/cm}^2$ yoğunluğunda uygulama yapılır. Dokuların çoğunda frekans arttıkça enerjideki zayıflama miktarı da artar. Bu nedenle düşük frekanstaki ultrason dalgası daha derine nüfus eder. Pratikte yüzeysel dokular için yüksek frekansta US kullanılırken, derin dokularda daha düşük frekansta uygulama yapılmaktadır [104-106].

Ultrason dalgalarının dokularda absorbsiyonu ve ara yüzeylerde yansması esnasında ısı enerjisi açığa çıkar. Kemikler en yoğun ısınan dokudur. Deri altı yağ dokusunda absorbsiyon azdır ve enerji daha az kayba uğrar. Kas dokusunda ise absorbsiyon oldukça iyi olmasına rağmen yüksek vaskülarizasyon nedeniyle ısı çabuk kaybedilir. Kollajenden zengin tendon, ligaman gibi yapılar iyi sınır ve ısıyı daha uzun süre korur. Böylelikle ultrason ile yağ dokusu ve ciltte belirgin bir ısı artışı oluşturmada tendon, kas, ligaman, eklem, kapsül ve kortikal kemiği ısıtmak ve tedavi etmek mümkün olur [103-105].

Ultrasonun fizyolojik etkileri

Ultrasonun doku ve hücreler üzerindeki etkilerini termal ve nontermal olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür.

Termal etki (ısıya bağlı etki): Ultrason derin dokularda farklı derecelerde ısınma sağlayan bir diatermi yöntemidir. Dokularda ısınma iki yolla olmaktadır. İlk olarak ultrason enerjisi dokularda absorbe olarak ısıya dönüşmekte, ikinci olarak da iki komşu dokunun birleştiği alanlardaki yansımalar nedeniyle ısı ortaya çıkmaktadır. Oluşan ısı miktarı ise dokunun absorpsiyon katsayısına, doza, uygulama süresi ve şekline göre değişir. Biyolojik etkilerin oluşabilmesi için doku ısısı en az 5 dakika 40-45° C' ye ulaşmalıdır [103, 107].

Ultrason terapötik dozlarda membran permeabilitesini artırır. Hem arterler hem de venlerde dilatasyon oluşturarak lokal kan akımında artışa neden olur. Doku metabolizması artar ve buna bağlı olarak doku rejenerasyonunda düzelme görülür. Hafif inflamasyon yanıtı ile kronik inflamasyonun çözümüne katkı sağlar [105, 108].

Ultrason ile tendonların uzayabilme yeteneği artar. Kas spazmını azaltır. Eklem kapsülünün kollajen içeriği fazla olduğundan eklem sertliğinin azalmasında faydalıdır [105, 108].

Sinir dokusu ultrason enerjisini kaslardan daha çok absorbe ettiği için analjezik bir etki ortaya çıkar. Sürekli dozda uygulanan US ile periferik sinirlerde ileti hızı artar. C lifleri ısıya hassastır ve US ile ağrı eşiği yükseltilebilir. Yüksek dozlarda uygulanırsa sinirler ve ganglionlarda blokaj oluşturabilir [105, 106, 108].

Ses geçirgenliği en fazla olması nedeniyle kemikler en fazla ısınan dokulardır. Ayrıca kemik şeklinin düzensizliği nedeniyle yansıyan dalgalar belli noktalarda odaklaşarak lokal aşırı ısı artışına neden olabilir. Bu da periostal ağrıya ve doğru uygulanmazsa çevre yumuşak dokuda hasara yol açabilir. Terapötik dozlarda ultrasonun kemiğe zararlı etkisi yoktur. Yüksek dozlarda ise nekroza ve kırığa yol açabilir [105, 106].

Termal olmayan etki: Ultrasonun ısıya bağlı olmayan etkileri; kavitasyon, akustik akış, mikromasaj, protein sentezi, kemik onarımı, fibroblastik aktivitede, lokal kan akımında ve doku rejenerasyonunda artıştır [106].

Ultrasonun mekanik etkileri, ses dalgalarında ardarda oluşan gevşeme ve sıkışma fazları nedeniyle ortamda oluşan basınç değişiklikleriyle oluşur. Kavitasyon, erimiş gaz içeren sıvılarda gevşeme fazında ultrason dalgalarının neden olduğu içi gaz dolu kabarcıkların oluşumudur. Sıkışma fazında ise bu kabarcıklar kaybolur veya birleşerek büyür. Kavitasyon iki şekilde meydana gelir. Dengeli kavitasyonda

ultrason dalgalarının etkisi ile kabarcıklarda oluşan vibrasyon, hücre zarı potansiyelinde değişikliğe ve membran permeabilitesinde artışa neden olur. Dengesiz kavitasyon ise ultrasonun tedavi edici dozundan daha yüksek dozlarda ortaya çıkar, kabarcıklar birleşerek giderek büyük boyutlara ulaşır ve hücre yıkımına sebep olur. Hemoliz, kanama ve doku nekrozu oluşabilir. Bu nedenle tedavi uygun dozla yapılmalı ve sabit uygulama yapmaktan kaçınılmalıdır [103, 106, 108].

Ultrasonun intertisyel sıvıda tek yönlü hareketi sağlayan akustik akış etkisi de vardır. Dokulardaki ödemi azaltmada bu etkiden faydalanılabilir. İntertisyel sıvıdaki bu hareketlilik hücredeki difüzyon oranı ve zar geçirgenliğini etkileyerek protein sentezini ve doku iyileşmesini hızlandırır [103, 107].

Tedavi tekniği

Hava ultrason enerjisi için kötü bir iletken olduğundan ultrason başlığı ile tedavi edilecek bölge arasında jel, jel pedleri, mineral yağ, losyon veya su gibi iletici ajanlar kullanılmalıdır. Pratikte çoğunlukla akuasonik jel tercih edilir. Başlık uygulama alanına dik tutularak tam temas sağlanmalıdır.

Ultrasonun uygulama süresi genellikle 3-10 dakika arasında olup bu süre tedavi edilecek alanın genişliğine, ultrasonun doz ve frekansına göre ayarlanabilir. Küçük alanların tedavisinde daha kısa süreler tercih edilirken, tedavi alanı genişlediğinde süre artırılmalıdır. Ultrasonun frekansı, enerjinin dokudaki penetrasyon derinliğini belirler. 3 MHz frekansta penetrasyon 1-2 cm iken, 1 MHz'lik uygulama ile 2-5 cm derinliğe ulaşılabilir. Ayrıca frekans dokunun ısınma hızını da etkilemektedir. Tedavi süresi belirlenirken bu durum göz önünde bulundurulmalı, yüksek frekanstaki uygulama dokuyu daha hızlı ısıtacağı için tedavi süresi kısaltılmalıdır. Ultrasonun dozajı kliniğe göre düzenlenmelidir. Akut vakalarda alçak doz ile uygulama yapılırken, kronik olgularda daha yüksek dozlar kullanılabilir [103, 106, 108].

Ultrason iki şekilde uygulanabilir. İlki devamlı (continuous) yöntem olup bu uygulama ultrasonun termal etkisinden faydalanmak için kullanılır. İkincisi ise aralıklı (pulsed) uygulamadır. Bu yöntemde aralıklı olarak yüksek yoğunluklu ultrason uygulanır. Bu uygulamanın amacı termal etkileri minimize ederek ultrasonun nontermal etkisinden yararlanmaktır. Genellikle akut durumlarda tercih edilir [106].

Uygulama yöntemleri

Direkt temas yöntemi: Ultrason başlığı cilde bir ara madde aracılığı ile tam temas eder. Hareketli ve sabit olmak üzere iki şekilde uygulanabilir. Hareketli teknikte başlık ileri geri ya da dairesel olarak cilt üzerinde hareket ettirilir. Sabit teknikte ise ultrason başlığı sabit tutulur. Dar bir alanda hızlı ısı artışına yol açacağından nadir olarak kullanılır. Başlık aynı noktada uzun süre sabit tutulursa yanıklar oluşabilir.

Su içi uygulama yöntemi: El ve ayak parmaklarıyla düzgün olmayan yüzeylerin tedavisinde bu yöntem kullanılır. Hava kabarcığı oluşmasını önlemek için kaynamış su kullanılmalıdır. Ultrason başlığı ciltten yaklaşık 2 cm uzaklıkta paralel tutularak yavaşça hareket ettirilir.

Su yastığı yöntemi: Kemik çıkıntı bulunan bölgelerde, arada gazsız su dolu plastik yastıklar kullanılarak yapılan uygulamadır.

Ultrasonun endikasyonları ve kontrendikasyonları

Endikasyonlar :

- a. Bursit, periartrit, fibrosit, tenosinovit ve epikondilit gibi yumuşak doku romatizmaları, omuzun kalsifik tendinitleri
- b. Dejeneratif eklem hastalıkları
- c. İnflamatuvar eklem hastalıklarının (romatoid artrit, ankilozan spondilit vb) akut dönemleri hariç her dönemde
- d. Spor yaralanması ve posttravmatik ağrılı durumlarda akut dönem sonrası
- e. Diskopati ve faset sendromu
- f. Eklem kontraktürü, ligaman kısalıkları
- g. Miyofasial ağrı
- h. Skar doku
- i. Dekübit ve venöz ülserlerin tedavisinde
- j. Periferik sinir hastalıkları; nevrit ve nevraljiler, fantom ağrısı
- k. Tuzak nöropatiler, karpal tünel sendromu
- l. Kırık iyileşmesi gecikmiş hastalarda kallus oluşumunu hızlandırmak için

- m. Periferik vasküler hastalıklar: Reynaud fenomeni gibi dolaşım bozukluklarında sempatik ganglionlar üzerine yüksek dozda ultrason uygulanarak sempatik aktivite inhibisyonu amaçlanır [106, 108].

Kontrendikasyonlar:

- a. Akut enfeksiyonlar
- b. Romatizmal hastalıkların akut dönemi
- c. Tümör çevresi
- d. Kalp pili
- e. Beyin, göz, kalp, testisler gibi içi sıvı dolu boşluklar
- f. Gebelerde lumbopelvik bölge
- g. Spina bifida, laminektomili alan üzerine uygulanmamalıdır.
- h. Yakın zamanda radyoterapi uygulanmış bölgeler (en az 6 ay geçmeli)
- i. Duyu defisiti olan alanlar
- j. Arteriel ve venöz dolaşım bozuklukları, iskemik alanlar
- k. Tromboflebitler
- l. Hemofili ve akut hemorajik alanlar
- m. Vagus veya servikal ganglionlar üzerine uygulanmamalıdır.
- n. Gonadlar ve kapanmamış epifiz plakları üzerine uygulanmamalıdır.
- o. Metal implantlar kesin kontrendikasyon olmamakla birlikte o bölgenin fazla ısınacağı göz önünde bulundurulmalı, uygulama yapılacaksa çok dikkatli olunmalıdır [103, 106-108].

2.3.3.2. Fonoforez

Ultrasonoforez olarak da adlandırılan fonoforez, topikal ilaçların ultrason aracılığıyla penetrasyonunun hızlandırılması işlemidir. Yaklaşık 1960'ların başından beri uygulanan bu yöntem epikondilit, tendinit, tenosinovit, bursit ve osteoartrit gibi rahatsızlıkların neden olduğu inflamasyon ve ağrıların tedavisinde kullanılır. İnvaziv olmaması, ilacın eliminasyonundan kaynaklanan karaciğer ve böbrek hasarı riskini en aza indirmesi, ilacın deriden uzaklaştırılması ile reversibl olması ve hastalar tarafından iyi tolere edilmesi fonoforezin avantajlarıdır. Lokal anestezikler, salisilatlar, steroidler veya nonsteroid antiinflamatuvarlar fonoforezde kullanılabilen topikal ilaçlardır [108, 109].

US'nin hem termal hem de termal olmayan (mekanik) özellikleri, farmakolojik ajanların transdermal penetrasyonunu artırmaktadır. Akustik basınç dalgasının eşlik ettiği hücre geçirgenliğindeki artışlar ve lokal vazodilatasyon topikal ajanın difüzyonunun artmasına neden olabilir. Hücre zarı ve bileşenlerinde meydana gelen vibrasyon ile ilaç moleküllerinin yüksek hızlı titreşimi hücreler arası difüzyonda rol oynar. Ayrıca ısıtma etkisi kıl folikülleri ve terz bezlerinde genişleme olması ilaç moleküllerinin ciltten geçişini kolaylaştırmaktadır [109].

Fonoforezin etkinliği, optimal frekans, kullanılacak ara iletken madde ve penetrasyon derinliği net olarak belirlenememiştir. Tedavide kullanılan topikal ajanlar krem ya da jel formunda olup son dönemde yayımlanan makalelerde jel bazlı preparatların ultrason geçirgenliği açısından daha üstün görüldüğü bildirilmiştir. Kalın, kuru cilt ve vaskülarizasyonda azalma difüzyonda azalmaya neden olurken, cildin önceden ısıtılması transdermal ilaç emilimini artırır. Yapılan bir çalışmada sıcaklıkta yaklaşık 5°C'lik yükselmenin hücre zarı geçirgenliğinde saptanabilir değişikliklere neden olduğu ve bu ısıtma düzeyinin 1,5 W/ cm² veya daha yüksek doz ultrason ile elde edilebileceği belirtilmiştir. Fonoforez uygulaması genellikle 1-2 W/cm² dozda, 5–10 dakika süreyle yapılmaktadır. Ultrason uygulamasındaki etkilere ek olarak ilacın etkisinden de yararlanılması amaçlanır [109-111].

2.3.3.3. İyontoforez

İyontoforez, lokal bir elektrik akımı uygulanarak iyonize olabilen kimyasal maddelerin ve ilaçların deri yoluyla tedavi edilecek dokulara verildiği bir elektroterapi yöntemidir. Devamlı doğru (galvanik) akım vasıtasıyla pozitif yüklü ilaç iyonların negatif kutba (katot), negatif yüklü iyonların ise pozitif kutba (anot) yönlendirilmesi prensibine dayanır. Lidokain, dexametazon, hidrokortizon, diklofenak sodyum, salisilat, çinko, histamin ve hyaluronidaz iyontoforezde kullanılabilen ajanlardır. Lateral epikondilit, kas iskelet sisteminin inflamatuvar hastalıkları, ağrı, ödem, kalsifikasyon, dermatolojik sorunlar, lokal anestezi gerekliliği ve hiperhidroz gibi hastalıkların tedavisinde bu yöntem uygulanabilir. [112].

2.3.4. Ekstra-korporeal şok dalga tedavisi (Extracorporeal shockwave therapy - ESWT)

ESWT, vücut dışında oluşturulan yüksek şiddetli basınç dalgalarının elipsoid şeklindeki bir başlık aracılığıyla vücudun istenilen bölgesine uygulanmasına yönelik bir tedavi yöntemidir. İlk kez 1980' lerde ürolojide üreter taşlarının parçalamak için kullanılan bu yöntem günümüzde birçok kas iskelet sistemi rahatsızlığında uygulanmaktadır [113, 114].

Ekstrakorporeal şok dalgaları, yüksek amplitüdlü ve kısa süreli (10 μ s), tekli pulsatil akustik dalgalardır. 500 hatta 1000 Bar'a kadar olan yüksek tepe basıncına 10 nanosn gibi bir sürede aniden yükselir, sonrasında hızlı bir düşüş ve negatif basınç oluşur. Frekans aralığı geniş olup 16 Hz-20 MHz arasında değişmektedir. Şok dalgaları ultrason dalgalarına benzemekle birlikte onlardan farklı dalgalardır. Ultrason dalgaları şok dalgalarından farklı olarak sinüs dalgası şeklinde eşit olarak yayılmaktadır. Ayrıca şok dalgasının tepe basıncı ultrasonun yaklaşık 1000 katıdır [113, 115].

Şok dalgalarının iki temel etkisi bulunmaktadır. Primer etkisi pozitif fazda tedavi edilecek bölgede doğrudan mekanik kuvvetlerin oluşumu iken negatif fazda kavitasyon yoluyla indirekt olarak oluşan mekanik güç ise sekonder etkisidir [107, 116]. Basınç dalgaları etkilerini kemik yumuşak doku ara yüzeyi gibi akustik impedans değişiminin olduğu yerlerde gösterirler. Bu sınır bölgelerinde yansıma ya da kırılmaya uğramasıyla meydana gelen kinetik enerji salınımı dokularda değişime yol açar [117].

Şok dalgaları elektrik jeneratörleri tarafından üretilir ve dalga oluşumu için elektroakustik konvertör ile bir eliptik odaklayıcıya ihtiyaç duyar. Dokuya geçişi iletken jel ile sağlanır. Odaklanmış şok dalga tedavisi (fSWT) ve radyal şok dalga tedavisi (rSWT) olmak üzere iki tip ESWT tedavisi vardır. Odaklanmış şok dalgaları elektrohidrolik, elektromanyetik veya piezoelektrik cihazlarla ve suda üretilirler. Akustik enerji belirli bir derinlikteki dokuda odaklanarak bir basınç alanı oluşturulur. Tedavide yüksek enerji yoğunluğunun gerekli olduğu durumlarda tercih edilir. Uygulama sırasında ultrason gibi görüntüleme yöntemlerinden faydalanılabilir. Radyal ESWT (rESWT)'de ise şok dalgaları pnömatik roket mekanizması ile oluşturulur. Bu şok dalgaları seçilen derinlikteki bir noktaya odaklanmaz, cihazda

Üretilen maksimum basınca vücutta ışınsal olarak yayılır. Bu nedenle geniş tedavi alanlarında kolaylıkla kullanılabilir ve yüzeyel dokularda daha etkilidir. İşlem esnasında daha az ağrı duyulur, lokal anesteziye ihtiyaç duyulmaz. Literatürde seanslar arası zaman aralığı, şok sayısı ve optimum frekans hakkında görüş birliği bulunmamaktadır [113, 114, 117-120].

şok dalgası oluşturma yöntemleri ayrıca makine tarafından üretilen enerji yoğunluğuna göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere 3 kategoriye ayrılabilir. Enerji yoğunluğu birimi mJ/mm² olup her şok dalgasında mm² başına düşen enerji miktarını ifade eder. Spacca ve ark. şok dalgalarını 0.08 mJ/mm²'ye kadar düşük enerjili, 0.28 mJ/mm²' ye kadar orta enerjili ve 0.60 mJ/mm²' ye kadar yüksek enerjili olarak sınıflamıştır. Düşük ve orta enerji yoğunluğu daha kolay tolere edilirken, yüksek enerji yoğunluklu ESWT uygulamasında lokal anestezi gerekmektedir [121].

şok dalgası tedavisinin mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Ortopedik bozukluklarda mikroskopik olarak doku rejenerasyonuna yol açan interstisyel ve hücre dışı tepkilere neden olmak için kullanılır. Doku üzerinde mikrotravma etkisi yaratarak doku iyileşmesini stimüle eden geçici inflamasyon yanıtına neden olur. Büyüme faktörlerinin salınımını artırır ve tendon-kemik birleşim yerinde neovaskülarizasyonu sağlar. Yapılan çalışmalarda uygulanan dokuda tenosit proliferasyonu ve kollajen sentezinin arttığı ve dokunun gerilme direncinde artış meydana geldiği gözlenmiştir. ESWT'nin kalsiyum parçalanması ve nöral etkiye de sahip olduğu düşünülmektedir [114, 117, 119, 122].

Bazı yazarlar tarafından şok dalgalarının mikrofraktr ya da mikrotravmaya ve hematoma oluşumuna sebep olduğu ve bunun sonucunda osteogenezin tetiklendiği, kallus oluşumu ve kemik iyileşmesinin arttığı belirtilmiştir [115].

ESWT'nin analjezik etkileri birçok çalışma ile ortaya konmuş fakat bu etkinin oluşum mekanizması tam olarak aydınlatılamamıştır. Yaygın olarak kabul edilen görüş, ağrılı noktadaki sinir uçlarının aşırı stimlasyonunun refleks ağrı inhibisyonuna (hiperstimülasyon analjezisi) neden olduğudur. Nöron hücre membranında permeabilite artışı ve membran hasarı, nosiseptör blokajı, Substans P ve kalsitonin gen ilişkili peptit (CGRP) gibi nöropeptitlerin azaltılması yoluyla da analjezik etkiye katkı sağladığı düşünülmektedir [117].

ESWT'nin dokuya etkisi uygulama dozu ve enerjinin miktarına bağılı olarak değişmektedir. Yüksek dozlar hücre hasarına yol açtığı için tercih edilmemelidir. Şok dalgası tedavisinin bir sonucu olarak en sık görülen komplikasyonlar tedaviden sonra ağrı, ciltte hiperemi, peteşi, yüzeysel hematoma, ödem ve hafif uyuşma, karıncalanma olmuştur. Bazı hastalarda migren atağı ve senkop görülebilirken nadiren hiperventilasyon ve tansiyonda yükselmeye neden olabilir [117, 123].

2.3.4.1. ESWT'nin endikasyonları ve kontrendikasyonları

Endikasyonlar:

- a. Plantar fasiit ve epin kalkanei
- b. Lateral ve medial epikondilit
- c. Patellar tendinopati ve aşil tendinopatisi
- d. Kalsifik tendinit
- e. Gecikmiş kırık kaynaması
- f. Femur başı avasküler nekrozu
- g. Spastisite
- h. Trokanterik ağrı sendromu
- i. Osteoartrit
- j. Osteokondritis dissekans
- k. Tetik nokta ve kas ağrıları
- l. Diğer kullanım alanları; yara iyileşmesi, kronik pelvik ağrı sendromu, peyronie hastalığı, miyokardial iskemi, dental tedaviler, artroplasti ve ilgili durumlar [113, 119]

Kontrendikasyonlar

- a. Gebelik
- b. Kalp pili
- c. Enfeksiyon
- d. Akut kanama
- e. Malignite
- f. Koagülasyon bozukluğu
- g. Kapanmamış epifiz plakları üzerine,
- h. Büyük damar ya da sinir yapıları üzerine,

- i. Akciğerler ve bağırsaklar gibi içi hava dolu vücut boşlukları üzerine uygulama yapılmamalıdır [117].

2.3.5. Lazer tedavisi

Düşük enerjili lazer tedavisi ağrıyı azaltmak, yara iyileşmesini hızlandırmak ve yumuşak doku hastalıklarında iyileşmeyi desteklemek için kullanılmaktadır. Fizyolojik etkisini dokuda ısı artışına yol açmadan fotokimyasal reaksiyonlar yoluyla gerçekleştirir. Laboratuvar çalışmaları ile lazerin kollajen sentezi ile vaskülarizasyonu artırıp, DNA sentezini değiştirerek yara iyileşmesini hızlandırdığı ve hasarlı nörolojik dokularda iyileşme sağladığı gösterilmiştir. Analjezik ve antiinflamatuvar etkisi de vardır [124, 125]. Lazerin etkinliği ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçları çelişkili olup KBAS, lateral epikondilit, KTS, adeziv kapsülit, myofasial ağrı, lenfödem, kronik bel ağrısı ve eklem hastalıklarının tedavisinde faydalı olabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur [125-127].

2.3.6. Soğuk uygulama

Soğuk tedavisi damarlarda vazokonstriksiyon yaparak uygulanan bölgede inflamasyon, şişlik ve ağrıyı azaltmaktadır. Bu etkileri nedeniyle yaralanmanın akut aşamasında ve terapötik egzersizlerden sonra ağrı ile şişliği önlemede kullanılabilir. Tendinit gibi yüzeysel yaralanmalarda 5-10 dakika süreyle yapılan soğuk paket uygulaması etkili olmaktadır. Ayrıca dairesel hareketlerle uygulanan buz masajı da tendon hasarında ağrıyı azaltmada etkili bir yöntemdir [107, 128, 129].

2.3.7. TENS

Yaygın olarak TENS olarak adlandırılan transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, akut ve kronik ağrının tedavisinde kullanılan bir elektriksel stimülasyon türüdür. Tam etki mekanizması bilinmemekle birlikte ağrılı uyaranların iletimini engelleyerek ve endorfin üretimini tetikleyerek etki ettiğine inanılmaktadır [128].

2.3.8. Non-Steroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAID)

Lateral epikondilit tedavisinde steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçların semptomlarda kısa vadeli (4 haftaya kadar) rahatlama sağlama ve ağrıyı azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir. Oral NSAID'ler gastrointestinal yan etkilere neden

olabilse de, ağrı kontrolünde oral ve topikal NSAID'ler arasında fark saptanmamıştır [82, 130].

2.3.9. Topikal nitratlar

Nitrik oksit, lokal kan akışını artırmakta ve fibroblastlar tarafından kollajen sentezlenmesini uyarmaktadır. Böylelikle transdermal nitrogliserin patch uygulamasının EKRB tendonunun iyileşmesini desteklediği düşünülmektedir [131].

2.3.10. Enjeksiyon tedavisi

Kortikosteroid, PRP, botulinum toksin, otolog kan, proloterapi, akupunktur ve kuru iğneleme gibi lateral epikondilit tedavisinde kullanılan birçok enjeksiyon yöntemi mevcuttur [132].

2.3.10.1. Kortikosteroid enjeksiyonu

En popüler yöntem olmakla birlikte optimal zamanlama, dozaj, lokal anestetik eklenmesi ve kortikosteroid seçimi konusunda henüz görüş birliği sağlanamamıştır. Kısa vadede (2 ila 6 hafta) plasebo ve diğer konservatif tedavilere kıyasla ağrıda azalma ve global düzelme açısından faydalı olduğu ancak bu etkinin altı haftayı geçmediği bildirilmiştir. Birkaç çalışma, sırasıyla orta (altı hafta-altı ay) ve uzun vadeli takipte (altı aydan fazla) oral NSAID'lerin ve fizyoterapinin kortikosteroid enjeksiyonundan daha fazla fayda sağladığını bulmuştur. Literatürde enjeksiyondan 6 ay sonra ise %50 ye varan yüksek nüks oranı rapor edilmiş ve bazı yayınlarda iyileşmede önemli bir gecikme ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Kortikosteroid enjeksiyonları kısa vadede etkili olsa da, uzun vadedeki etkinlikleri ve diğer konservatif tedavilere göre avantajları belirsizdir. Yan etkileri arasında subkutan yağ doku atrofisi, yüzde flushing, cilt depigmentasyonu, enjeksiyon sonrası ağrı, tendon rüptürü ve enfeksiyon bulunmaktadır. Özellikle, kortikosteroidin tekrarlanan enjeksiyonları, iyatrojenik tendon yırtılması ve kas atrofisi ile sonuçlanabilir. İnatçı ağrıda ikiden fazla enjeksiyon önerilmemektedir [82, 87, 98, 124, 130, 131, 133].

2.3.10.2. Trombositten zengin plazma (Platelet Rich Plasma – PRP)

Son zamanlarda lateral epikondilit tedavisinde PRP uygulaması geniş ilgi uyandırmıştır. Tam kanın santrifüje edilerek eritrositten fakir plateletten zengin plazmanın hastaya enjekte edilmesi işlemidir [134]. Pıhtılaşmadaki rollerinin yanı sıra trombositler ayrıca büyüme faktörleri içeren granüller içerir. Buradaki amaç doku rejenerasyonunu ve iyileşmesini artıran fizyolojik üstü miktardaki büyüme faktörleri ve sitokinlerin lokal olarak sağlanmasıdır [93]. Etkinliği konusunda net sonuçlar olmamakla birlikte bazı çalışmalarda kronik lateral epikondilitte ağrı ve fonksiyonel düzelmede olumlu sonuçlar bildirilmiştir [82, 135].

2.3.10.3. Proloterapi

Proloterapi, rejeneratif bir tedavi olarak kategorize edilen geleneksel bir enjeksiyon yöntemidir. Hipertonik dekstroze ve sodyum morhuat yaygın olarak kullanılan solüsyonlardır. Etki mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Uygulandığı bölgede inflamasyonu tetikleyerek, hasarlı dokunun yeniden yapılanmasına yardımcı olur. Yapılan araştırmalar sonucunda, proloterapinin iyileşme sürecini uyarabileceği, ağrıyı azaltabileceği, bağ ve tendon yaralanmaları gibi kronik kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında fonksiyonu iyileştirebileceği gösterilmiştir [136].

2.3.10.4. Otolog kan enjeksiyonu

Otolog kan enjeksiyonlarının, inflamatuvar kaskadı tetikleyebileceği ve kandaki mediatörler veya enjeksiyonun kendisinden kaynaklanan lokalize travma yoluyla dejeneratif dokunun iyileşmesini başlatabileceği varsayılmaktadır [131]. Yapılan bir meta-analizde otolog kan enjeksiyonu ile klinik düzelme sağlanabileceği ancak PRP ve kortikosteroid enjeksiyonuna göre komplikasyon riskinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır [132, 137].

2.3.10.5. Botulinum toksin enjeksiyonu

Botulinum toksin tip A ortak ekstansör orjini geçici olarak felç ederek ve buradaki gerilimi azaltarak ağrıyı potansiyel olarak azaltabilir. Yapılan bir çalışmada botulinum toksin enjeksiyonunun hastalarda ağrıyı hastalarda dört ila on iki hafta arasında azalttığı görülmüştür. Lateral epikondilitte botoks uygulaması hakkında fikir birliği sağlanamamıştır [75, 131, 138].

2.3.10.6. Akupunktur

Akupunktur, özellikle disfonksiyon ve ağrı semptomları olmak üzere kas iskelet sistemi hastalıkları için basit, ucuz ve faydalı bir tedavidir. Bununla birlikte etkinliği ile ilgili çelişkili kanıtlar mevcuttur. Sistematik bir derlemede, Trinh ve ark. tedaviden iki ila sekiz hafta sonra ağrının azaldığını bulmuştur. Akupunkturun ağrıyı gidermede kısa süreli klinik fayda sağlayabileceği gösterilmekle birlikte uzun vadede etkisi hala belirsizdir [75, 139].

2.3.11. Manipülasyon ve mobilizasyon

Bu uygulamalar ile kas gevşemesi sağlanması, ekstansör kas hareketini sınırlayan adezyonların rüptüre edilmesi ve eklem hareketinin yeniden biçimlenmesi amaçlanır. Mulligan mobilizasyonu, friksiyon masajı sonrasında uygulanan Mill's manipülasyonu, Cyriax yöntemi, bilek manipülasyonu ve servikotorasik omurga manipülasyonu lateral epikondilit tedavisinde kullanılan tekniklerdir.

2.3.12. Derin Transvers Friksiyon Masajı (DTFM)

Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında ağrı ve inflamasyonun giderilmesi için Dr James Cyriax tarafından tanımlanan, etkilenen dokudaki lif yönüne transvers olarak uygulanan konnektif doku masajıdır. Kas, tendon ve ligamentler gibi derin yapılardaki yaralanmalarda etkindir. Bu yapılardaki adezyonların azaltılmasını ve skar dokusunun mobilizasyonunu sağlamaya çalışır. Anormal kollajen lif yapısını yeniden hizalayarak yara dokusunun kalitesini optimize eder. Mekanik etkisi etkilenen bölgede kan akışında artışa ve hiperemiye neden olur. Ayrıca deride bulunan nosiseptörlerin uyarılabilirliğini azaltarak aneljezik etki sağlar [130, 140].

2.3.13. Egzersiz

Egzersiz tedavisi, lateral epikondilitin önlenmesinin ve başarılı tedavisinin temelini oluşturmaktadır. Kollajen liflerinin düzgün hizalanması ve gerilme direncinin artırılması için rehabilitasyon egzersizleri tedavi planına dahil edilmelidir. Egzersizle kollajen lif miktarı ve hacminde artış meydana gelir. Lateral epikondilitli hastalarda egzersizin ağrının daha fazla ve daha hızlı gerilemesini, çalışma kabiliyetinde artışı

sağladığı gösterilmiştir. Egzersiz programının ana bileşenleri, germe ve kuvvetlendirme egzersizleridir. İstirahat ağrısı kaybolduktan sonra egzersiz programına başlanmalı, germe egzersizlerini takiben progresif güçlendirici egzersizlere geçilmelidir. Egzersize dayalı rehabilitasyon, önkol ekstansör kaslarının güçlendirilmesini kolaylaştırmak için kademeli olarak direncin artırıldığı bir programı içermelidir. Amaçlar esnekliği sağlamak, kuvvet ve dayanıklılık kapasitesini geliştirmek, tendonların yüklenmeye toleransını artırmaktır. El bilek ekstansörlerinin gücü artırılırsa yüklenmenin daha fazla absorbe edilip dirseğe aktarılan yükün azalacağı düşünülmektedir. Ek olarak, bu kasların uygun şekilde gerilmesi (gerilme kaynaklı hipertrofi) dirseğe aktarılan kuvveti azaltacaktır [87, 141-143].

Kuvvetlendirme egzersizleri: izometrik, konsantrik ve eksentrik olmak üzere üç farklı egzersiz tipi mevcuttur. Eksentrik egzersizlerin ise lateral epikondilit tedavisinde en faydalı yöntem olduğu bildirilmiştir. Eğitim, EKRB tendonu da dahil olmak üzere el bilek ekstansörlerine yönelik yapılmalıdır. Egzersiz sırasında kol bir masa ile desteklenmeli, dirsek tam ekstansiyonda ve ön kol pronasyonda olacak şekilde el bileği masadan sarkıtılmalıdır. Bu pozisyonda hastalar, bileğini tam fleksiyon sağlanana kadar esnetmeli, ardından başlangıç pozisyonuna dönmelidir. Her tedavi seansı 3 set halinde 10 tekrar olarak yapılmalıdır. Bu egzersiz ağrısız yapılmaya başlandığında serbest ağırlık veya theraband kullanılarak dirençli çalışmaya geçilebilir. Eksentrik egzersizde yüklenme, hastanın toleransına göre kademeli olarak artırılmalıdır. [144].

Eksentrik egzersiz, kollajen üretimi için tenositlerdeki mekanositleri uyarır ve tendonun güçlenmesini sağlar. Yüksek glikozaminoglikan seviyesini normalleştirir. Kollajen çapraz bağlarının oluşumunu uyarır ve gerilme direncini artırır. Egzersiz sırasında etkilenen bölgede kan akımı durur. Bu da neovaskülarizasyona ve kan akımında artışa neden olarak iyileşmeyi destekler [144].

Germe egzersizleri: Amaç esnekliği ve eklem hareket açıklığını artırmaktır. Lateral epikondilitte EKRB tendonuna yönelik statik germe egzersizi yapılmalıdır. Germe öncesi ısı uygulanırsa esneklik artırılabilir. En iyi germe, dirsek ekstansiyonu, ön kol pronasyonu, el bileği fleksiyonu ve ulnar deviasyonu pozisyonunda (Mills manevrası) yapılmaktadır. Ağrının izin verdiği ölçüde nazikçe uygulama yapılmalı, germe pozisyonunda 30-45 sn kalınmalı, her tekrar arasında 15-45 sn dinlenilmelidir.

Germe egzersizi tedavisi seansı boyunca tekrarlanmalıdır ancak kas liflerinde en fazla uzama ilk germe sonrasında gerçekleşir. Taylor ve ark., 3 ila 4 germeden sonra tekrarlayan germe ile kas tendon ünitesinde çok az değişiklik olduğu sonucuna varmıştır [133, 144].

2.3.14. Perkütan iğne tenotomisi

Kronik tendinoz tedavisinde minimal invaziv bir yöntemdir. Tendon fenestrasyonu ya da kuru iğneleme olarak da adlandırılan prosedür, bir iğnenin anormal tendondan birçok kez geçirilmesini içerir. Perkütan tenotominin kontrollü bir akut inflamatuvar yanıt yoluyla tendon iyileşmesini ve yeniden şekillenmesini uyardığı düşünülmektedir. Teorik olarak tendon kopması riski de olduğundan tendon kalınlığının %50'sinden fazla olan yırtıklarda tendon fenestrasyonundan kaçınılması gerektiği öne sürülmüştür [69].

2.3.15. Cerrahi tedavi

Hastaların %10'undan azında konservatif tedavi başarısız olup cerrahiye ihtiyaç duyulur. Konservatif tedaviye rağmen şikayetler 6 ila 12 aydan uzun süre devam ediyorsa, kronik ağrı hastanın günlük aktivitelerini ve sportif faaliyetini engelliyorsa, yaşam kalitesini düşüyorsa, ön kol kaslarında atrofi ve kuvvet kaybı varsa cerrahi tedavi önerilir [145]. Cerrahi teknikler açık, perkutanöz ve artroskopik olarak üç ana kategoride gruplanabilir. En sık tanımlanan cerrahi teknik, EKRB'in lateral epikondile yapışma yerinde patoloji olduğu görüşüne dayanarak EKRB tendonunun lateral epikondilde gevşetilmesidir. Ameliyat sonrası hastaların 2 aydan az sürede normal kol fonksiyonunu kazanması, 3 ila 6 ay arasında da raket sporlarına yeniden başlaması beklenmektedir [98, 130].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Eylül 2020 ve Ocak 2022 tarihleri arasında Bezmialem Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine dirsek ağrısı şikâyeti ile başvuran, lateral epikondilit tanısı alan ve çalışma kriterlerini karşılayan 68 hasta ile gerçekleştirildi. Araştırmaya katılan her hasta çalışma hakkında bilgilendirildi ve aydınlatılmış gönüllü onam formu alındı. Çalışmamız için Bezmialem Vakıf Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 08.07.2020 tarihli ve 7/40 karar nolu etik kurul onayı alındı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18-70 yaş arasında olması
- Dirsek lateralinde en az 4 haftadır ağrı olması
- Lateral epikondil üzerinde palpasyonla hassasiyet saptanması
- Lateral epikondilite özel testlerden en az ikisinde pozitiflik olması (Cozen testi, Maudsley testi ve Mills testi)

Çalışmadan dışlama kriterleri:

- 18 yaşından küçük olmak
- Daha önce ESWT tedavisi almış olmak
- Son 3 ay içinde lateral epikondilite yönelik fizik tedavi veya lokal enjeksiyon uygulanmış olması
- Etkilenmiş dirsekte ameliyat veya kırık öyküsü
- Beraberinde medial epikondilit varlığı
- Bilateral semptomu olması
- Servikal radikülopati
- Üst ekstremitede tuzak nöropatisi
- Üst ekstremitede nörolojik defisit varlığı
- Uygulama bölgesinde yara, yanık veya enfeksiyon
- Herhangi bir sistemik enflamatuvar hastalığı olması

- Gebelik ve emzirme
- Malignensi
- Pacemaker varlığı
- Koagülopati
- Kognitif fonksiyon bozukluğu nedeniyle kooperasyon güçlüğü olması

3.1. Çalışma yöntemi

Çalışmamız prospektif, randomize kontrollü bir klinik çalışma olarak planlandı. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 68 hasta basit rastgele örneklem yöntemine göre her biri 17'şer kişilik 4 gruba ayrıldı. Hastaların sosyodemografik bilgileri kaydedilerek hasta takip formu düzenlendi. Her hastaya istirahat ile koruma yöntemleri anlatıldı ve 1 ay boyunca her gün toplam 2 set olmak üzere germe ve eksantrik güçlendirme egzersizlerini içeren ev egzersiz programı öğretildi. ESWT grubuna haftada 2 seans toplam 5 seans ESWT tedavisi ve ev egzersiz programı verildi. Fonoforez grubuna haftada 5 seans toplam 10 seans olmak üzere iletici ajan olarak diklofenak jel kullanılarak fonoforez tedavisi ve ev egzersiz programı verildi. Ultrason grubuna haftada 5 seans toplam 10 seans ultrason tedavisi ve ev egzersiz programı verildi. 4. grup ise kontrol grubu olarak belirlendi ve sadece ev egzersiz programı verildi. Hastalara ağrı nedeniyle ilaç kullanmaları gerekmesi durumunda basit analjezik (parasetamol) alabileceği söylendi.

Tüm hastaların tedavi öncesinde bazal değerlendirmesi yapıldı. ESWT, fonoforez ve ultrason grubu tedavi sonrasında ve tedavi sonrası 1. ayda, kontrol grubu ise 1. ayda tekrar değerlendirildi. Değerlendirmelerde istirahat, gece, aktivite ağrısı ve presyon ile oluşan ağrı için VAS, aktivilerdeki kısıtlılık için Roles ve Maudsley puanlaması, fonksiyonellik için PRTEE anketi, dizabilite için Quick DASH anketi, yaşam kalitesi için HAQ anketi ve maksimum kavrama kuvveti için hidrolik el dinamometresi kullanıldı.

3.2. Değerlendirme parametreleri

3.2.1. Sosyodemografik verilerin sorgulanması

Çalışmaya katılan hastaların sosyodemografik özelliklerinin belirlenmesi için hasta takip formu oluşturuldu. Hastalar yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslek, boy ve kilo,

vücut kitle indeksi, dominant el, etkilenen dirsek, şikayet süresi ve öncesinde uygulanan tedaviler açısından sorgulandı ve bu bilgiler takip formuna kaydedildi.

3.2.2. Vizüel Analog Skala (VAS)

Hastaların ağrı düzeyinin değerlendirilmesi amacıyla Vizüel Analog Skala (VAS) kullanıldı. VAS, hem ağrı şiddetinin hem de tedaviyle ağrı düzeyindeki değişimin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan ucuz, basit, subjektif bir ölçüm yöntemidir [146]. Hastaların son 24 saat içindeki ağrısını 0 ile 10 cm arasındaki çizelge üzerinde, hiç ağrı olmaması 0 ve dayanılmaz ağrı 10'u ifade edecek şekilde derecelendirmesi istendi. İstirahat, gece, aktivite ve palpasyon sırasında hissedilen ağrı düzeyi VAS ile ayrı ayrı değerlendirildi.

3.2.3. Roles ve Maudsley Puanlaması

Roles ve Maudsley puanı, hastalarda ağrıyı ve aktivite kısıtlanmasını değerlendirmek için kullanıldı. 4 kategoriden oluşan bu ölçek fonksiyonelliği kısmen değerlendirmektedir. Yapılan skorlamada 1 puan; mükemmel, ağrı yok, tam hareket açıklığı ve aktivite, 2 puan; iyi, bazen rahatsızlık, tam hareket açıklığı ve aktivite, 3 puan; orta, uzun süreli aktiviteden sonra biraz rahatsızlık, 4 puan; kötü, aktiviteleri kısıtlayan ağrı olarak değerlendirilir [147].

3.2.4. Hasta Bazlı Lateral Epikondilit Değerlendirme Ölçeği (Patient Rated Tennis Elbow Evaluation- PRTEE)

PRTEE, lateral epikondilit hastalarında ağrı ve fonksiyonel durumun değerlendirilmesi için oluşturulmuş özel bir ankettir. Hasta Bazlı Ön Kol Değerlendirme Anketi'nin (PRFEQ) 2005 yılında Macdermid tarafından güncellenmiş bir versiyonudur [148]. PRTEE, sırasıyla 10 puanlık bir skalada geçen hafta boyunca etkilenmiş koldaki ağrı düzeyi ile spesifik ve günlük aktiviteler sırasında yaşanan zorluk derecesini değerlendiren ağrı (PRTEE-A) ve fonksiyon (PRTEE-F) alt ölçeklerinden oluşur. Ağrı bölümü 5 soru ile 50 puan üzerinden, fonksiyon bölümü 10 soru ile 50 puan üzerinden değerlendirilir. Toplam puan (PRTEE-T), 0-100 arasında değişmekte olup yüksek puan ağrı ve fonksiyonel kayıptaki artışı gösterir [147, 149]. Çalışmamızda geçerlilik ve güvenilirliği 2010

yılında Altan ve ark. tarafından gösterilen PRTEE anketinin Türkçe versiyonu kullanılmıştır [150].

3.2.5. Hızlı Kol, Omuz ve El Özürlülük Ölçeği (Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand – Quick DASH)

Quick DASH, üst ekstremitede kas iskelet sistemi rahatsızlıkları olan hastaların fiziksel fonksiyonlarını ve semptomlarını değerlendirmek için kullanılan 30 soruluk DASH anketinin kısaltılmış bir versiyonudur. Quick DASH, anlaşılması kolay bir anket olup hastaların son bir haftadaki durumuna göre cevapladığı 11 sorudan oluşur. Semptom/dizabilite ölçeği ve iki isteğe bağlı ölçekten (iş, spor/gösteri sanatları) oluşur. Anketteki her soru 1 ile 5 arasında puanlanır (1-zorluk yok, 2- hafif derecede zorluk, 3- orta derecede zorluk, 4- aşırı zorluk, 5- hiç yapamama). Toplam skor 0-100 arasında değişir ve yüksek puan özürlülükteki artışı ifade eder. Quick DASH'ın KTS'li hastalarda Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği gösterilmiştir [151]. Çalışmamızda hastalarda dizabilitenin değerlendirilmesinde Quick DASH Türkçe versiyonu kullanıldı.

3.2.6. Sağlık Değerlendirme Anketi (Healt Assessment Questionnaire - HAQ)

HAQ, günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren 8 kategoride toplam 20 sorudan oluşan bir ankettir. Bu 8 kategori; giyinip-kuşanma, doğrulma, yemek yeme, yürüme, hijyen, uzanma, kavrama ve günlük işler başlıklarından oluşup her kategoride iki ya da üç soru bulunmaktadır. Hastalardan soruları geçen hafta içindeki durumuna uyacak şekilde 0 ile 3 arasında puanlaması istenir (0- hiç zorluk çekmeden yapıyorum; 1- biraz zorlukla yapıyorum; 2- çok zorlukla yapıyorum; 3- hiç yapamıyorum). Toplam skor 0 ile 3 arasındadır. Yüksek puan kötü genel sağlık durumunu göstermektedir. Küçükdeveci ve ark. Tarafından bu anketin toplumumuzda adaptasyon çalışması yapılmış, geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir [152]. Çalışmamızda yaşam kalitesi Sağlık Değerlendirme Anketi ile değerlendirilmiştir.

3.2.7. Kavrama kuvveti

Lateral epikondilitte etkilenen tarafta kavrama kuvvetinde azalma olduğu bilinmekte olup çalışmalarda genellikle maksimum kavrama kuvveti değerlendirme parametresi olarak kullanılır [11, 153]. Bizim de çalışmamızda hastaların maksimum kavrama kuvveti ‘‘Saehan Hydraulic Hand Dynamometer, SH5001’’ marka el dinamometresi kullanarak değerlendirildi. Ölçümler, dirsek fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda iken, sağlam ve etkilenen tarafta karşılaştırmalı olarak yapıldı. İlk ölçüm, hasta sandalyede otururken omuz adduksiyonda, dirsek 90° fleksiyon, önkol nötral pozisyonunda ve el bileği hafif ekstansiyon ve ulnar deviasyon pozisyonunda olacak şekilde yapıldı. İkinci ölçüm ise hasta ayakta dururken omuz adduksiyon ve dirsek ekstansiyondayken yapıldı. Ölçümler arasında 30 sn mola verildi ve 3 ölçüm yapılarak ortalaması alınan değerler kilogram/kuvvet cinsinden kaydedildi [153, 154].



Şekil 3.1 Elin kavrama kuvvetinin ölçümü

3.3. Uygulanan tedaviler

3.3.1. ESWT tedavisi

Çalışmamızda hastalara EMS Swiss DolorClast Master ESWT Cihazı ile radyal şok dalga tedavisi uygulandı. Tedavi lateral epikondil ve çevresindeki ağrılı noktalara 10 Hz, 1,6 - 1,8 bar, 2000 atım olacak şekilde haftada 2 seans toplam 5 seans uygulandı. Tedavi sırasında iletkenliği sağlamak için ultrason jeli kullanıldı. Uygulama, hasta oturur pozisyonunda, omuz 45 abduksiyonda, dirsek fleksiyonda iken önkol desteklenerek yapıldı.



Şekil 3.2 Çalışmada Kullanılan ESWT Cihazı

3.3.2. Ultrason tedavisi

Hastalara Primo Therasonic 460 Ultrasound Therapy cihazı ile haftada 5 seans toplam 10 seans boyunca 1 MHz frekans 1,5 watt/cm² yoğunluğunda 10 dakika süreyle sürekli ultrason tedavisi uygulandı. Uygulama direkt temas yöntemi ile lateral epikondil ve çevresine dairesel hareketlerle akuasonik ultrason jeli kullanılarak yapıldı.



Şekil 3.3 Çalışmada kullanılan ultrason cihazı

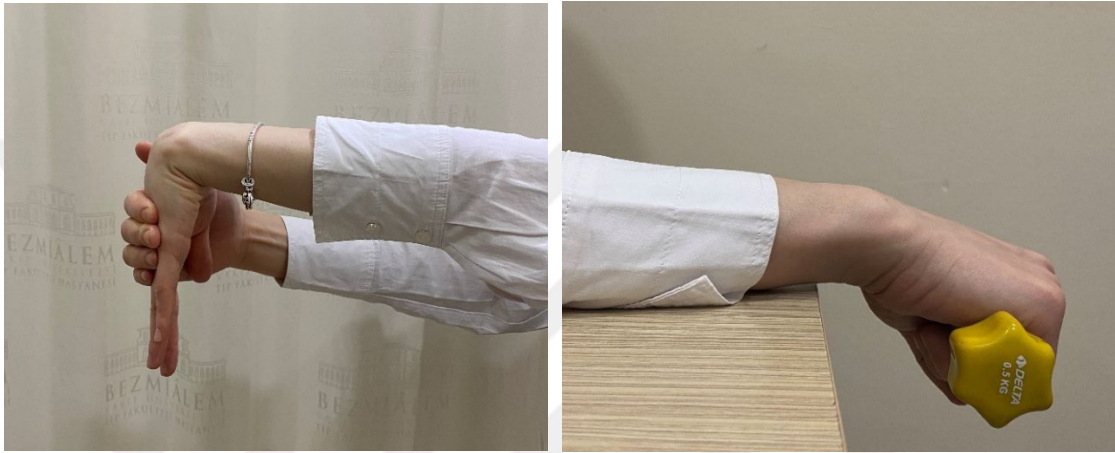
3.3.3. Fonoforez tedavisi

Hastalara aynı ultrason cihazı ve teknikle 1 MHz, 1,5 watt/cm² dozda iletici ajan olarak %1.16 diklofenak dietilamonyum jel kullanılarak haftada 5 seans olmak üzere toplam 10 seans fonoforez tedavisi uygulanmıştır.

3.3.4. Egzersiz tedavisi

Tüm hastalara eklem hareket açıklığı, germe ve eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri ev programı şeklinde verildi. Hastalara egzersiz programına germe egzersizleri ile başlaması söylenerek, omuz 90 derece fleksiyon, dirsek ekstansiyon

ve önkol pronasyonda iken diğer el yardımıyla el bileğini fleksiyona getirerek 30 sn boyunca germe yapması öğretilti. Germe egzersizleri ağrısız şekilde yapılabildiğinde kuvvetlendirme egzersizlerine geçilmesi gerektiği belirtildi. El bilek ekstansör ve fleksörlerine yönelik eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri, supinasyon ve pronasyon egzersizleri ile radial ve ulnar deviasyon egzersizleri öğretilti. Egzersizler ağrısız yapılmaya başlandığında yükün serbest ağırlıklarla artırılması, şiddetli bir ağrı olursa egzersizin bırakılması söylendi. Egzersiz programı 10 tekrardan oluşan 3 set halinde ve her set arasında 1 dakika dinlenme süresi olacak şekilde verildi [153].



Şekil 3.4 El bilek ekstansörlerini germe ve eksentrik kuvvetlendirme egzersizi

3.4. İstatiksel analiz

Niceliksel değişkenlerin davranışları merkezileştirme ve varyans ölçümleri kullanılarak belirtildi: Ortalama $\pm$ SS. Fisher Exact (örneklem sayısının düşük olduğu durumlarda) ve Ki-kare testi, kategorik değişkenler arasındaki oranlar veya ilişkiler arasındaki farkları belirlemek için kullanıldı. Paired Sample T-test aynı bireylerdeki birden farklı zamanlardaki ölçümleri karşılaştırmak için kullanıldı. Grup ortalamalarının davranış farklılıklarını göstermek için; normallik ve eşdağılımlık varsayımlarının karşılandığı durumlarda Anova F-test (grup sayısı>2) ve Student T-Test (grup sayısı=2), karşılanmadığı durumlarda ise Kruskal-Wallis H-Test (grup sayısı>2) ve Mann-Whitney U-Test (grup sayısı=2) yöntemleri kullanıldı. Gruplar arası çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni post hoc düzeltme yöntemi kullanıldı. Tüm olgular için istatistiksel anlamlılık $p = 0,05$ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel analizler IBM SPSS (Windows için Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi, Sürüm 21.0, Armonk, NY, IBM Corp.) paket programı ile sağlandı.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Tablo 4.1 Demografik özelliklerin karşılaştırılması

Grup		Total	Eswt	Fonoforez	Kontrol	Ultrason	p
Cinsiyet	Erkek	28 (%41.2)	10 (%58.8)	3 (%17.6)	6 (%35.3)	9 (%52.9)	0.063*
	Kadin	40 (% 58.8)	7 (%41.2)	14 (82.4%)	11 (%64.7)	8 (%47.1)	
Eğitim Durumu	İlkokul	21 (%30.9)	6 (%35.3)	7 (41.2%)	4 (%23.5)	4 (%23.5)	0.532**
	Lisans	11 (%16.2)	4 (%23.5)	2 (11.8%)	4 (%23.5)	1 (%5.9)	
	Lise	25 (% 36.8)	3 (%17.6)	5 (29.4%)	7 (%41.2)	10 (%58.8)	
	Ortaokul	10 (% 14.7)	3 (%17.6)	3 (17.6%)	2 (%11.8)	2 (%11.8)	
	Yüksek Lisans	1 (%1.5)	1 (%5.9)	0 (0.0%)	0 (%0.0)	0 (%0.0)	
Meslek	Çalışan	31 (% 45.6)	10 (%58.8)	4 (%23.5)	7 (%41.2)	10 (%58.8)	0.126**
	Emekli	3 (%4.4)	0 (%0.0)	1 (%5.9)	2 (%11.8)	0 (%0.0)	
	Ev Hanımı	30 (% 44.1)	5 (%29.4)	11 (%64.7)	7 (%41.2)	7 (%41.2)	
	İşsiz	3 (%4.4)	2 (%11.8)	0 (%0.0)	1 (%5.9)	0 (%0.0)	
	Öğrenci	1 (% 1.5)	0 (%0.0)	1 (5.9%)	0 (%0.0)	0 (%0.0)	
Dominant El	Sağ	64 (%94.1)	15 (%88.2)	17 (%100.0)	16 (%94.1)	16 (%94.1)	0.896**
	Sol	4 (% 5.9)	2 (%11.8)	0 (%0.0)	1 (%5.9)	1 (%5.9)	
Etkilenen Taraf	Sağ	43 (%63.2)	9 (%52.9)	12 (%70.6)	11 (%64.7)	11 (%64.7)	0.753*
	Sol	25 (%36.8)	8 (%47.1)	5 (%29.4)	6 (%35.3)	6 (%35.3)	

p* Pearson ki-kare testi, p** Fisher Exact testi

Hastalar cinsiyet, eğitim durumu, meslek, dominant el ve etkilenen dirsek açısından sorgulandı.

Çalışmamızdaki 68 hastanın 40'ını (%58.8) kadınlar, 28'ini (%41.2) ise erkekler oluşturmaktaydı. Cinsiyet dağılımı açısından incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Hastaların % 36.8'i lise, %30.9'u ilkokul, %16.2'si lisans, %14.7'si ortaokul ve %1.5'i yüksek lisans mezunuydu. Eğitim durumu açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

Mesleki durum açısından incelendiğinde hastaların %45.6' sını çalışan popülasyon, %44.1'ini ise ev hanımları oluşturmaktaydı. Gruplar arası karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Çalışmamızda %94.1 hastanın dominant eli sağ taraf iken hastaların %63.2' sinde sağ dirsek etkilenimi mevcuttu. Dominant el ve etkilenen taraf açısından gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı.

Tablo 4.2 Dominant ve etkilenen taraf arasındaki ilişkinin incelenmesi

Etkilenen ve Dominant Taraf	Total	Eswt	Fonoforez	Kontrol	Ultrason	p
Aynı	41 (% 60.3)	7 (%41.2)	12 (%70.6)	12 (%70.6)	10 (%58.8)	0.249*
Farklı	27 (% 39.7)	10 (%58.8)	5 (%29.4)	5 (%29.4)	7 (%41.2)	

p* Pearson ki-kare testi, p** Fisher Exact testi

68 hastanın 41'inde (%60.3) dominant taraf kolda lateral epikondilit gözlenirken, 27 hastada (%39.7) non dominant ekstremitte tutulumu mevcuttu.

Tablo 4.3 Yaş, semptom süresi ve VKİ verilerinin karşılaştırılması

Grup	Total	Eswt	Fonoforez	Kontrol	Ultrason	p
VKİ	27.93 ± 3.84	28.21 ± 4.62	29.38 ± 4.17	26.37 ± 3.18	27.75 ± 2.83	0.147(a)
	27.2 (17.6 - 38.5)	26.5 (21.1 - 38)	28.8 (23 - 38.5)	26.8 (17.6 - 30.1)	27.1 (22.7 - 35.4)	
Semptom Süresi (Ay)	6.01 ± 8.49	5.31 ± 6.22	6.35 ± 9.53	7.12 ± 9.72	5.21 ± 8.54	0.882(k)
	3 (1 - 36)	2.75 (1 - 24)	3 (1 - 36)	3 (1 - 36)	2 (1 - 36)	
Yaş	47.63 ± 8.6	43.94 ± 7.35	48.71 ± 9.35	48.12 ± 9.71	49.76 ± 7.27	0.214(a)
	48 (24 - 69)	44 (29 - 55)	49 (24 - 66)	46 (35 - 69)	52 (33 - 60)	

Ort ± SS / Medyan (Min-Maks), (a) Anova F-test - (k) Kruskal Wallis Test

Hastaların yaş ortalaması 47.63 ± 8.6 olarak bulundu. Gruplar arasında, yaş, vücut kitle indeksi ve semptom süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

4.2. VAS Ağrı Skorlarının Değerlendirilmesi

Tablo 4.4 Gruplar arası VAS skorlarının karşılaştırılması

<u>VAS İstirahat</u>	ESWT	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	<i>p</i>
Bazal	3.82 ± 2.7	4.29 ± 2.73	3.29 ± 2.37	4.29 ± 2.34	0.619 (a)
TS	2.06 ± 2.44	3.12 ± 2.47	2.0 ± 1.8		0.292 (k)
1. ay	1.24 ± 1.71	2.53 ± 2.83	1.41 ± 1.66	4.06 ± 2.3	0.001 (k)
<u>VAS Aktivite</u>					
Bazal	8.06 ± 1.78	8.18 ± 1.78	7.76 ± 2.14	7.82 ± 1.63	0.903 (k)
TS	5.82 ± 2.07	6.24 ± 2.51	5.94 ± 1.89		0.821 (k)
1.ay	4.29 ± 2.23	5.82 ± 2.9	4.47 ± 2.32	8.12 ± 1.9	<0.001 (k)
<u>VAS Gece</u>					
Bazal	4.12 ± 3.69	5.65 ± 3.26	5.88 ± 3.85	6.0 ± 3.32	0.392 (k)
TS	2.35 ± 2.76	3.71 ± 2.66	3.65 ± 3.2		0.298 (k)
1. ay	1.41 ± 2.09	2.88 ± 2.89	2.47 ± 3.08	5.94 ± 3.23	0.001 (k)
<u>VAS Presyon</u>					
Bazal	8.35 ± 2.34	9.12 ± 1.8	8.59 ± 1.23	9.06 ± 1.43	0.174 (k)
TS	6.18 ± 2.51	7.0 ± 2.21	6.94 ± 2.38		0.666 (k)
1 .ay	5.24 ± 2.7	6.18 ± 2.86	6.59 ± 2.92	9.0 ± 1.41	0.001 (k)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. VAS istirahat 1. ay: Eswt < Kontrol (p=0.002), Ultrason < Kontrol (p=0.007) VAS Aktivite 1. ay: Eswt < Kontrol (p<0.001), Ultrason < Kontrol (p=0.001) VAS Gece 1. ay: Eswt < Kontrol (p=0.001), Ultrason < Kontrol (p=0.03) VAS Presyon 1. ay: Eswt < Kontrol (p<0.001), Ultrason < Kontrol (p=0.037), Fonoforez < Kontrol (p=0.01)					

Ort ± SS, (a) Anova F-test - (k) Kruskal Wallis Test

Grupların bazal, tedavi sonrası ve 1. ayda bakılan VAS sonuçları karşılaştırıldı. VAS istirahat, VAS aktivite, VAS gece ve VAS presyon bazal değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı. 1. ay VAS skorları karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. ESWT ve ultrason grubunun 1. aydaki tüm VAS skorlarının, fonoforez grubunun ise yalnızca VAS presyon skoru kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük olduğu saptandı. ESWT, ultrason ve fonoforez grupları arasında ise tedavi sonrası ve 1. ay VAS skorları açısından anlamlı farklılık saptanmadı.

Tablo 4.5 Tedavi sonrası ve 1. ayda VAS skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi

Vas İstirahat	ESWT	Fonoforez	Ultrason	Kontrol
Bazal - TS	-1.76 ± 2.02 0,002*	-1.18 ± 1.78 0,015	-1.29 ± 1.53 0,003*	
Bazal – 1. ay	-2.59 ± 2.53 0,001*	-1.76 ± 3.05 0,03	-1.88 ± 2.39 0,005	-0.24 ± 1.44 0,509
TS – 1. ay	-0.82 ± 2.04 p=0,115	-0.59 ± 1.87 0,214	-0.59 ± 1.37 0,096	
VAS Aktivite				
Bazal - TS	-2.24 ± 2.28 0,001*	-1.94 ± 1.98 0,001*	-1.82 ± 1.47 <0,001*	
Bazal – 1. ay	-3.76 ± 2.46 <0,001*	-2.35 ± 2.71 0,003*	-3.29 ± 1.79 <0,001*	0.29 ± 1.1 0,289
TS – 1. ay	-1.53 ± 1.59 0,001*	-0.41 ± 2.65 0,53	-1.47 ± 1.87 0,005	
Vas Gece				
Bazal - TS	-1.76 ± 1.89 0,001*	-1.94 ± 2.01 0,001*	-2.24 ± 2.36 0,001*	
Bazal – 1. ay	-2.71 ± 3.92 0,012*	-2.76 ± 3.33 0,003*	-3.41 ± 3.14 <0,001*	-0.06 ± 1.48 0,872
TS – 1. ay	-0.94 ± 2.95 0,206	-0.82 ± 3.3 0,319	-1.18 ± 1.29 0,002*	
Vas Presyon				
Bazal - TS	-2.18 ± 2.53 0,003*	-2.12 ± 1.87 <0,001*	-1.65 ± 1.84 0,002*	
Bazal – 1. ay	-3.12 ± 3.44 0,002*	-2.94 ± 2.51 <0,001*	-2.0 ± 2.5 0,005	-0.06 ± 1.14 0,835
TS – 1. ay	-0.94 ± 2.61 0,156	-0.82 ± 1.91 0,095	-0.35 ± 1.8 0,431	

Ort ± SS, / p değeri, * : p ≤ 0,05

Uygulanan tedavilerin etkinliklerinin değerlendirilmesi için grupların VAS skorlarındaki bazale göre tedavi sonrası, bazale göre 1. ay ve tedavi sonrasına göre 1. ayda meydana gelen değişimler incelendi.

ESWT grubunda VAS istirahat, gece ve presyon skorlarında bazale göre tedavi sonrasında ve 1. ayda iyileşme yönünde anlamlı azalma saptanırken, tedavi sonrası ve 1. ay arasındaki değişim anlamlı değildi. VAS aktivite skorlarındaki değişim incelendiğinde ise her üç dönemde de anlamlı iyileşme olduğu görüldü.

Fonoforez grubunun VAS istirahat, aktivite, gece ve presyon skorlarında bazale göre tedavi sonrasında ve 1. ayda anlamlı azalma saptandı. Tedavi sonrası ve 1. ay arasındaki değişim anlamlı değildi.

Ultrason grubunun VAS istirahat ve VAS presyon skorlarında bazale göre hem tedavi sonrası ve hem de 1. ayda anlamlı düşüş gözlemlendi. VAS aktivite ve gece skorunda ise üç dönemde de anlamlı iyileşme saptandı.

Kontrol grubunun bazal ve 1. ay VAS istirahat, VAS aktivite, VAS gece ve VAS presyon sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Tablo 4.6 Tedavi sonrası ve 1. ayda VAS skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması

Grup		Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
VAS İstirahat	Bazal - TS	1.76 ± 2.02	1.18 ± 1.78	1.29 ± 1.53		0.6(a)
	Bazal – 1. ay	2.59 ± 2.53	1.76 ± 3.05	1.88 ± 2.39	0.24 ± 1.44	0.045(a)
	TS – 1. ay	0.82 ± 2.04	0.59 ± 1.87	0.59 ± 1.37		0.875(k)
VAS Aktivite	Bazal - TS	2.24 ± 2.28	1.94 ± 1.98	1.82 ± 1.47		0.817(a)
	Bazal – 1. ay	3.76 ± 2.46	2.35 ± 2.71	3.29 ± 1.79	-0.29 ± 1.1	<0.001(k)
	TS – 1. ay	1.53 ± 1.59	0.41 ± 2.65	1.47 ± 1.87		0.553(k)
VAS Gece	Bazal - TS	1.76 ± 1.89	1.94 ± 2.01	2.24 ± 2.36		0.906(k)
	Bazal – 1. ay	2.71 ± 3.92	2.76 ± 3.33	3.41 ± 3.14	0.06 ± 1.48	0.008(k)
	TS – 1. ay	0.94 ± 2.95	0.82 ± 3.3	1.18 ± 1.29		0.309(k)
VAS Presyon	Bazal - TS	2.18 ± 2.53	2.12 ± 1.87	1.65 ± 1.84		0.819(k)
	Bazal – 1. ay	3.12 ± 3.44	2.94 ± 2.51	2.0 ± 2.5	0.06 ± 1.14	0.002(k)
	TS – 1. ay	0.94 ± 2.61	0.82 ± 1.91	0.35 ± 1.8		0.699(a)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. İstirahat Bazal – 1. ay fark: Kontrol < Eswt (p=0.031) Aktivite Bazal – 1. ay fark: Kontrol < Eswt (p<0.001), Kontrol<Fonoforez (p= 0.003), Kontrol<Ultrason (p<0.001) Gece Bazal – 1. ay fark: Kontrol < Ultrason (p= 0.013) Presyon Bazal – 1. ay fark: Kontrol < Eswt (p= 0.004) , Kontrol < Fonoforez (p=0.008)						

Ort ± SS, (a) Anova F-test - (k) Kruskal Wallis Testi

Tedavi yöntemlerinin etkinliklerinin karşılaştırılması için grupların bazal ve tedavi sonrası, bazal ve 1. ay, tedavi sonrası ve 1. ay VAS skorları arasındaki fark hesaplanarak karşılaştırıldı.

Gruplar arasında bazale göre 1.ay VAS istirahat, aktivite, gece ve presyon skorlarındaki değişim karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Kontrol grubuna kıyasla; istirahat ağrısında ESWT grubunda, aktivite ağrısında ESWT, fonoforez ve ultrason grubunda, gece ağrısında ultrason grubunda, presyon ile olan ağrıda ise ESWT ve fonoforez grubunda anlamlı iyileşme görüldü.

ESWT, ultrason ve fonoforez grupları arasında VAS ağrı skorlarındaki değişim açısından anlamlı bir fark saptanmadı.

4.3. Hasta Bazlı Lateral Epikondilit Değerlendirme Ölçeği Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Tablo 7 Gruplar arası PRTEE-T skorlarının karşılaştırılması

PRTEE- T	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
Bazal	61.26 ± 15.05	65.26 ± 11.92	62.76 ± 16.71	60.82 ± 10.44	0.781(a)
TS	42.26 ± 16.56	53.06 ± 16.51	47.59 ± 14.13		0.148(a)
1. Ay	35.21 ± 20.65	46.56 ± 19.88	37.03 ± 19.14	62.71 ± 12.5	<0.001(a)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.					
PRTEE-T 1. Ay : Eswt < Kontrol (p<0.001), Ultrason < Kontrol (p=0.001)					

Ort ± SS, (a) Anova F-test - (k) Kruskal Wallis Testi

PRTEE-T sonuçlarına bakıldığında bazal değerlendirmede gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. 1. ayda ise gruplar arasında anlamlı fark saptandı. Kontrol grubuna kıyasla ESWT ve ultrason grubunun PRTEE-T skorları anlamlı olarak daha düşük bulundu. ESWT, ultrason ve fonoforez grupları karşılaştırıldığında tedavi sonrası ve 1. ay sonuçlarında anlamlı farklılık saptanmadı.

Tablo 8 Tedavi sonrası ve 1. ayda PRTEE-T skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi

PRTEE-T	ESWT	Fonoforez	Ultrason	Kontrol
Bazal - TS	-19.0 ± 15.86 0.001*	-12.21 ± 12.94 0,001*	-15.18 ± 13.12 <0.001*	
Bazal – 1. ay	-26.06 ± 20.87 0.001*	-18.71 ± 17.68 < 0,001*	-25.74 ± 15.34 <0.001*	1.88 ± 5.33 0,165
TS – 1. ay	-7.06 ± 13.58 0,048	-6.5 ± 18.69 0,171	-10.56 ± 12.1 0,002*	

Ort ± SS / p değeri, *: p≤ 0,05,

Tedavi yöntemlerinin etkinliği değerlendirildiğinde fonoforez grubunda bazale göre tedavi sonrası ve bazale göre 1. ayda PRTEE-T skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düşüş görüldü. Tedavi sonrası ve 1. ay arasındaki fark ise anlamlı değildi. ESWT ve ultrason grubunda bazal, tedavi sonrası ve 1. ay arasındaki tüm zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Kontrol grubunda bazal ve 1. ay skorları arasında anlamlı değişim görülmedi.

Tablo 9 Tedavi sonrası ve 1. ayda PRTEE-T skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması

PRTEE-T	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
Bazal - TS	19.0 ± 15.86	12.21 ± 12.94	15.18 ± 13.12		0.635(k)
Bazal – 1. ay	26.06 ± 20.87	18.71 ± 17.68	25.74 ± 15.34	-1.88 ± 5.33	<0.001(k)
TS – 1. ay	7.06 ± 13.58	6.5 ± 18.69	10.56 ± 12.1		0.698(a)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.					
PRTEE-T Bazal – 1. Ay fark: Kontrol < Eswt (p=0.001), Kontrol < Fonoforez (p=0.001), Kontrol < Ultrason (p=0.001)					

Ort ± SS, (a) Anova F-test - (k) Kruskal Wallis Testi

Bazal, tedavi sonrası ve 1. ay arasında PRTEE-T skorlarında meydana gelen değişimler karşılaştırıldığında ESWT, fonoforez ve ultrason tedavilerinin etkinlikleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı. Kontrol grubu ile kıyaslandığında ise bu üç grubun bazal ve 1. aydaki PRTEE-T skorları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazlaydı.

4.4. Hızlı Kol, Omuz ve El Özürlülük Ölçeği Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Tablo 4.10 Gruplar arası Quick DASH skorlarının karşılaştırılması

Q-DASH	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	P-value
Bazal	48.39 ± 17.62	55.88 ± 12.3	50.07 ± 15.87	50.95 ± 12.47	0.493(a)
TS	34.62 ± 12.05	45.68 ± 13.65	36.36 ± 14.28		0.053(a)
1. Ay	35.09 ± 22.23	41.84 ± 19.4	30.48 ± 15.57	50.73 ± 10.53	0.006(k)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.					
Q-DASH 1. ay Grup : Ultrason < Kontrol (p=0.007)					

Ort ± SS, (a) Anova F-test - (k) Kruskal Wallis Testi

Bazal Q-DASH skorlarında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi. 1. ayda Q-DASH skorları arasında anlamlı farklılık mevcut olup bunun ultrason ve kontrol grubu arasındaki farktan kaynaklı olduğu saptandı. Ultrason grubunun 1. ay Q-DASH skoru kontrol grubuna göre anlamlı derecede düştü. ESWT, ultrason ve fonoforez uygulanan gruplar arasında ise tedavi sonrası ve 1. ay Q-DASH skorları açısından anlamlı farklılık saptanmadı.

Tablo 4.11 Tedavi sonrası ve 1. ayda Q-DASH skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi

Q-DASH	ESWT	Fonoforez	Ultrason	Kontrol
Bazal - TS	-13.77 ± 17.5 0,005*	-10.2 ± 14.85 0,012*	-13.71 ± 11.71 <0.001*	
Bazal – 1. ay	-13.3 ± 25.15 0,045*	-14.05 ± 18.18 0,006*	-19.59 ± 11.54 <0.001*	-0.22 ± 6.33 0,889
TS – 1. ay	0.47 ± 16.25 0,906	-3.85 ± 15.99 0,336	-5.88 ± 8.73 0,013*	

Ort ± SS / p değeri, * : p ≤ 0,05

Tedavilerin etkinliği değerlendirildiğinde ESWT, fonoforez ve ultrason grubunda bazale göre tedavi sonrasında ve 1. ayda Q-DASH skorlarında iyileşme yönünde anlamlı azalma saptandı. Ayrıca ultrason grubunda tedavi sonrasına göre 1. ay skorunda da istatistiksel olarak anlamlı azalma mevcuttu. Kontrol grubunun ise tedavi öncesi ve 1. ay Q-DASH skorları arasında anlamlı değişim görülmedi.

Tablo 4.12 Tedavi sonrası ve 1. ayda Q-DASH skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması

Q-DASH	ESWT	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
Bazal - TS	13.77 ± 17.5	10.2 ± 14.85	13.71 ± 11.71		0.908(k)
Bazal – 1. ay	13.3 ± 25.15	14.05 ± 18.18	19.59 ± 11.54	0.22 ± 6.33	0.002(k)
TS – 1. ay	-0.47 ± 16.25	3.85 ± 15.99	5.88 ± 8.73		0.414(a)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.					
Q-DASH Bazal – 1. Ay fark: Kontrol < Ultrason (p=0.007)					

Stats: Mean ± SD, (a) Anova F-test - (k) Kruskal Wallis Testi

Bazal ve 1. ay arasında Q-DASH skorlarındaki değişim gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Bu farklılık ultrason ve kontrol grubu arasındaki kıyaslamadan kaynaklanmaktaydı. Ultrason grubunun bazale göre 1. ay skorundaki azalma kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede daha fazlaydı. Q-DASH sonuçları açısından ESWT, fonoforez ve ultrason tedavilerinin etkinlikleri arasında anlamlı farklılık görülmedi.

4.5. Sağlık Değerlendirme Anketi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Tablo 4.13 Gruplar arası HAQ skorlarının karşılaştırılması

HAQ	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
Bazal	0.52 ± 0.38	0.78 ± 0.36	0.59 ± 0.36	0.67 ± 0.36	0.195(a)
TS	0.36 ± 0.23	0.66 ± 0.42	0.42 ± 0.31		0.15(k)
1. Ay	0.31 ± 0.23	0.63 ± 0.43	0.29 ± 0.31	0.71 ± 0.32	0.001(k)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.					
HAQ 1. ay: Eswt < Kontrol (p=0.014), Ultrason < Kontrol (p=0.002), Ultrason < Fonoforez (p=0.037)					

Ort ± SS, (a) Anova F-test - (k) Kruskal Wallis Testi

Gruplar arasında bazal HAQ skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Grupların 1. ay HAQ skorları karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık bulundu. ESWT ve ultrason uygulanan grubun 1. ay skorları kontrol grubuna kıyasla

anlamli derecede daha düşüktü. Ayrıca ultrason grubunun 1. ay skoru fonoforez grubundan anlamli olarak daha düşük saptandı.

Tablo 4.14 Tedavi sonrası ve 1. ayda HAQ skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi

HAQ	ESWT	Fonoforez	Ultrason	Kontrol
Bazal - TS	-0.16 ± 0.34 0,079	-0.13 ± 0.3 0,103	-0.17 ± 0.18 0,001*	
Bazal – 1. ay	-0.21 ± 0.43 0,068	-0.15 ± 0.41 0,142	-0.3 ± 0.25 <0.001*	0.04 ± 0.15 0,317
TS – 1. ay	-0.05 ± 0.28 0,466	-0.03 ± 0.32 0,737	-0.13 ± 0.15 0,002*	

Ort ± SS / p değeri ,* : p ≤ 0,05

Eswt ve fonoforez tedavilerinin etkinlikleri değerlendirildiğinde bazale göre tedavi sonrası, bazale göre 1. ay ve tedavi sonrasına göre 1. ay HAQ değerlerinde istatistiksel olarak anlamli değişim görülmedi. Ultrason grubunda ise her üç zaman diliminde de anlamli ölçüde iyileşme saptandı. Kontrol grubunun bazale göre 1. ay HAQ skorundaki değişim anlamli değidi.

Tablo 4.15 Tedavi sonrası ve 1. ayda HAQ skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması

HAQ	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
Bazal - TS	0.16 ± 0.34	0.13 ± 0.3	0.17 ± 0.18		0.859(k)
Bazal – 1. ay	0.21 ± 0.43	0.15 ± 0.41	0.3 ± 0.25	-0.04 ± 0.15	0.002(k)
TS – 1. ay	0.05 ± 0.28	0.03 ± 0.32	0.13 ± 0.15		0.207(k)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.					
HAQ Bazal – 1. Ay fark: Kontrol < Fonoforez (p=0.013), Kontrol < Ultrason (p=0.005)					

Ort ± SS, (k) Kruskal Wallis Testi

Gruplar arası bazal ve 1. ay HAQ skorları arasındaki fark karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamli farklılık saptandı. Fonoforez ve ultrason grubunun bazale göre 1. ay HAQ skorundaki düşüş kontrol grubuyla kıyaslandığında anlamli bulundu. ESWT, ultrason ve fonoforez grubunun etkinlikleri arasında ise anlamli farklılık görülmedi.

4.6. Roles ve Maudsley Puanlamasının Değerlendirilmesi

Tablo 4.16 Gruplar arası Roles ve Maudsley puanlarının karşılaştırılması

Roles ve Maudsley	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
Bazal	3.82 ± 0.39	3.82 ± 0.39	3.71 ± 0.47	3.59 ± 0.51	0.351(k)
TS	3.12 ± 0.6	3.35 ± 0.49	3.12 ± 0.33		0.278(k)
1. Ay	2.65 ± 0.61	2.94 ± 0.75	2.76 ± 0.66	3.47 ± 0.51	0.003(k)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.					
Roles ve Maudsley 1. ay: ESWT < Kontrol (p=0.004), Ultrason < Kontrol (p=0.02)					

Ort ± SS, (k) Kruskal Wallis Testi

Gruplar arasında bazal Roles ve Maudsley puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı 1. ay sonuçları karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık görüldü. ESWT ve ultrason grubunun 1. ay puanları kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha düşüktü.

Tablo 4.17 Tedavi sonrası ve 1. ayda Roles ve Maudsley puanlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi

Roles ve Maudsley	ESWT	Fonoforez	Ultrason	Kontrol
Bazal - TS	-0.71 ± 0.59 <0.001*	-0.47 ± 0.51 0,002*	-0.59 ± 0.51 <0.001*	
Bazal – 1. ay	-1.18 ± 0.64 <0.001*	-0.88 ± 0.78 <0.001*	-0.94 ± 0.75 <0.001*	-0.12 ± 0.33 0,163
TS – 1. ay	-0.47 ± 0.62 0,007*	-0.41 ± 0.71 0,03*	-0.35 ± 0.49 0,009*	

Ort ± SS / p değeri, * : p≤ 0,05

ESWT, ultrason ve fonoforez yöntemlerinin etkinlikleri değerlendirildi. Her üç tedavi grubunda da bazale göre tedavi sonrası, bazale göre 1. ay ve tedavi sonrasına göre 1. ay puanlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme saptandı. Kontrol grubunda ise bazal ve 1. ay sonuçları arasında anlamlı değişim görülmedi.

Tablo 4.18 Tedavi sonrası ve 1. ayda Roles ve Maudsley puanlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması

Roles ve Maudsley	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
Bazal - TS	0.71 ± 0.59	0.47 ± 0.51	0.59 ± 0.51		0.492(k)
Bazal – 1. ay	1.18 ± 0.64	0.88 ± 0.78	0.94 ± 0.75	0.12 ± 0.33	<0.001(k)
TS – 1. ay	0.47 ± 0.62	0.41 ± 0.71	0.35 ± 0.49		0.903(k)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. Roles ve Maudsley Bazal - 1. Ay fark : Kontrol < Eswt (p <0.001), Kontrol < Fonoforez (p= 0.013), Kontrol < Ultrason (p= 0.005)					

Ort ± SS, (k) Kruskal Wallis Testi

Gruplar arası bazal ve 1. ay Roles ve Maudsley puanları arasındaki fark karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. ESWT, fonoforez ve ultrason grubunun bazale göre 1. aydaki Roles ve Maudsley skorlarındaki düşüş kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu üç tedavi yönteminin etkinlikleri arasında ise anlamlı farklılık görülmedi.

4.7. Maksimum Kavrama Kuvveti Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 4.19 Dirsek fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda iken etkilenen tarafın maksimum kavrama kuvveti ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Kavrama kuvveti	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
Flex Bazal	22.71 ± 12.39	13.06 ± 8.07	22.94 ± 12.67	15.06 ± 9.57	0.025(k)
Flex TS	25.41 ± 13.01	18.35 ± 5.97	21.53 ± 1.94		0.093(k)
Flex 1. ay	29.06 ± 11.25	18.71 ± 7.35	29.06 ± 12.53	16.71 ± 9.97	<0.001(a)
Ext Bazal	16.71 ± 10.44	9.76 ± 7.84	20.35 ± 15.24	13.29 ± 12.06	0.074(k)
Ext TS	22.24 ± 13.3	12.82 ± 6.71	24.0 ± 16.29		0.043(k)
Ext 1.ay	24.0 ± 13.6	14.0 ± 8.83	26.59 ± 15.41	12.35 ± 10.08	0.004(k)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. Flex 1. ay: Fonoforez < Eswt (p=0.026), Kontrol < Eswt (p=0.005), Fonoforez < Ultrason (p=0.026), Kontrol < Ultrason (p=0.005) Ext TS: Fonoforez < Ultrason (p=0.036) Ext 1. Ay: Kontrol < Eswt (p=0.037), Kontrol < Ultrason (p=0.02)					

Ort ± SS, (k) Kruskal Wallis Testi - (a) Anova T-test

Hastaların dirsek fleksiyon pozisyonunda iken etkilenen taraftaki maksimum kavrama kuvveti ortalama değerleri karşılaştırıldı. Gruplar arası kıyaslamada, bazal kavrama kuvveti ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken 1. ay ölçümleri arasında anlamlı farklılık saptandı. ESWT grubunun 1. ay kavrama kuvveti değerleri fonoforez ve kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti. Ultrason grubunun da 1. ay kavrama kuvveti değerleri fonoforez ve kontrol grubundan anlamlı ölçüde yüksek bulundu. ESWT ve ultrason grubu karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık saptanmadı.

Grupların dirsek ekstansiyon pozisyonunda iken etkilenen taraftaki bazal maksimum kavrama kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı farklılık saptanmadı. Tedavi sonrası değerlendirmede ultrason grubunun kavrama kuvveti değeri fonoforez grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. 1. ayda hem ultrason hem de eswt grubunun kavrama kuvveti değerleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı ölçüde yüksekti. 1. ayda ESWT, fonoforez ve ultrason grubu arasında ise kavrama kuvveti açısından anlamlı farklılık görülmedi.

Tablo 4.20 Dirsek fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda iken tedavi sonrası ve 1. ayda maksimum kavrama kuvvetlerindeki değişimin grup içi değerlendirilmesi

Kavrama kuvveti	ESWT	Fonoforez	Ultrason	Kontrol
Flex Bazal - TS	2.71 ± 3.31 0,004*	5.29 ± 5.91 0,002*	-1.41 ± 12.3 0,643	
Flex Bazal – 1.ay	6.35 ± 6.9 0,002*	5.65 ± 5.49 0,001*	6.12 ± 8.73 0,011*	1.65 ± 3.55 0,074
Flex TS – 1.ay	3.65 ± 7.88 0,075	0.35 ± 4.96 0,773	7.53 ± 12.32 0,023*	
Ext Bazal - TS	5.53 ± 5.9 0,001*	3.06 ± 4.96 0,022*	3.65 ± 6.37 0,031*	
Ext Bazal – 1.ay	7.29 ± 7.65 0,001*	4.24 ± 5.14 0,004*	6.24 ± 9.92 0,02*	-0.94 ± 6.33 0,548
Ext Ts – 1.ay	1.76 ± 6.32 0,267	1.18 ± 4.13 0,257	2.59 ± 5.6 0,075	

Ort ± SS / p değeri, * : p ≤ 0,05

Hastaların dirsek fleksiyon pozisyonundayken bazal, tedavi sonrası ve 1. ay zaman aralıklarında etkilenen taraftaki maksimum kavrama kuvvetlerinde meydana gelen değişimler incelendi. ESWT ve fonoforez grubunda, bazale göre tedavi sonrasında ve 1. ayda kavrama kuvvetlerinde anlamlı artış saptandı. Ultrason grubunda 1. ayda hem bazale hem de tedavi sonrasına göre kavrama kuvvetinde anlamlı artış olmakla birlikte, bazal ve tedavi sonrası arasında anlamlı değişim görülmedi. Kontrol grubunda kavrama kuvvetinde anlamlı iyileşme saptanmadı.

Grupların dirsek ekstansiyon pozisyonunda iken ölçülen kavrama kuvvetlerinde meydana gelen değişimler incelendi. ESWT, fonoforez ve ultrason grubunda tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. Ayda, tedavi öncesine göre maksimum kavrama kuvvetlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. Kontrol grubunda görülen değişim ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Tablo 4.21 Dirsek fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda iken tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. aydaki maksimum kavrama kuvvetlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılması

Kavrama kuvveti	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	p
Flex Bazal - TS	2.71 ± 3.31	5.29 ± 5.91	-1.41 ± 12.3		0.397(k)
Flex Bazal – 1.ay	6.35 ± 6.9	5.65 ± 5.49	6.12 ± 8.73	1.65 ± 3.55	0.034(k)
Flex TS – 1.ay	3.65 ± 7.88	0.35 ± 4.96	7.53 ± 12.32		0.038(k)
Ext Bazal - TS	5.53 ± 5.9	3.06 ± 4.96	3.65 ± 6.37		0.399(k)
Ext Bazal – 1.ay	7.29 ± 7.65	4.24 ± 5.14	6.24 ± 9.92	-0.94 ± 6.33	0.012(k)
Ext Ts – 1.ay	1.76 ± 6.32	1.18 ± 4.13	-2.59 ± 5.6		0.453(k)
Sonuç: Farklılık gözlenen parametrelerin büyüklük sırası aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. Flex Bazal – 1. ay : Kontrol < ESWT (p= 0.047) Flex TS – 1. ay : Fonoforez < Ultrason (p= 0.033) Ext Bazal – 1. ay : Kontrol < ESWT (p= 0.009)					

Ort ± SS (k) Kruskal Wallis Test - (a) Anova T-test

Tedavilerin etkinliklerinin kıyaslanması için gruplar arası maksimum kavrama kuvvetlerinde meydana gelen değişimler karşılaştırıldı. Dirsek fleksiyon pozisyonunda iken yapılan ölçümler açısından, bazal ve 1. ay arasında ESWT grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı iyileşme saptandı. Üç tedavi yöntemi arasında bazale göre 1. ay kavrama kuvvetindeki değişim açısından anlamlı farklılık yoktu. Tedavi sonrası ve 1. ay arasındaki değişim incelendiğinde ise ultrason grubunun kavrama kuvvetindeki artış fonoforez grubuna göre anlamlı derecede daha fazlaydı.

Dirsek ekstansiyon pozisyonunda iken yapılan ölçümlerde kavrama kuvvetlerinde bazale göre 1. ayda meydana gelen değişimler karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptandı. Kontrol grubuna göre ESWT grubunun kavrama kuvvetinde anlamlı artış saptandı. ESWT, ultrason ve fonoforez grubu arasında anlamlı farklılık gözlenmedi.

Tablo 4.22 Tedavi öncesi ölçülen sağlam ve etkilenen tarafın maksimum kavrama kuvvetleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılması

Sağlam_ etkilenen taraf bazal fark	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol	<i>p</i>
Fleksiyonda	-12.94 ± 7.39	-9.53 ± 4.67	-8.82 ± 7.38	-10.12 ± 8.59	0.461(k)
Ekstansiyonda	-9.29 ± 8.77	-7.06 ± 5.44	-6.71 ± 9.62	7.88 ± 8.96	0.809(a)

Ort ± SS, (k) Kruskal Wallis Testi - (a) Anova T-test.

Hastaların tedavi öncesinde dirsek fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda iken ölçülen sağlam taraf ve etkilenen taraftaki maksimum kavrama kuvvetleri arasındaki fark gruplar arası karşılaştırıldı. Dört grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmedi.

Tablo 4.23 Tedavi öncesinde etkilenen ve sağlam tarafın maksimum kavrama kuvveti ortalamaları

Maksimum kavrama kuvveti bazal ölçüm	Eswt	Fonoforez	Ultrason	Kontrol
Flex sağlam taraf	35.65 ± 12.63	22.59 ± 7.9	31.76 ± 10.95	25.18 ± 11.64
Flex etkilenen taraf	22.71 ± 12.39	13.06 ± 8.07	22.94 ± 12.67	15.06 ± 9.57
Ext sağlam taraf	32.0 ± 14.92	20.12 ± 7.3	29.65 ± 10.64	22.94 ± 12.29
Ext etkilenen taraf	16.71 ± 10.44	9.76 ± 7.84	20.35 ± 15.24	13.29 ± 12.06

Tüm gruplarda, dirseğin hem fleksiyon hem ekstansiyon pozisyonunda etkilenen tarafın kavrama kuvveti ortalamalarının sağlam tarafa göre belirgin olarak düşük olduğu görüldü.

5. TARTIŞMA

Prospektif randomize kontrollü olarak tasarlanan bu çalışmada, lateral epikondiliti olan hastalarda ESWT, ultrason ve fonoforez tedavilerinin ağrı, kavrama kuvveti, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerindeki etkinlikleri ve bu tedavilerin birbirlerine üstünlüğü olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Lateral epikondilit, EKRB'in dirençli kasılmasıyla şiddetlenen, lateral epikondilde ağrı ile karakterize dejeneratif bir tendinopatidir [8]. Başlıca semptomlar dirsek lateralinden kaynaklanan ağrı, azalmış kavrama kuvveti ve fonksiyonellikte kayıptır [11]. Tüm tedavi stratejilerinde olduğu gibi lateral epikondilit tedavisinde de ağrının giderilmesi ve fonksiyonel performansın iyileştirilmesi esas amaçtır. Çoğu vaka, %90'a varan başarı oranıyla konservatif yöntemlerle iyi bir şekilde tedavi edilebilir. Ancak, lateral epikondilit tedavilerinin değerlendirildiği birçok çalışmada farklı sonuçlar raporlanmış olup herhangi bir yöntemin üstünlüğü henüz kanıtlanamamıştır. Bu tedavi çeşitliliği, lateral epikondilitin etiyolojisi ve tedavisine ilişkin daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu açıkça göstermektedir [82, 84, 155].

Literatüre baktığımızda hem ESWT hem de ultrason ve fonoforez ile ilgili giderek artan sayıda çalışma bulunmasına rağmen bu üç modaliteyi aynı anda karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çoğu çalışmada ESWT tek tedavi yöntemi olarak kullanılmış olup ESWT'yi diğer konservatif yöntemlerle karşılaştıran az sayıda çalışma mevcuttur. Ayrıca bu tedavilerin etkinliğini araştırırken randomize kontrollü olarak tasarlanan çalışmaların sayısı yetersizdir. Bizde prospektif randomize kontrollü bu çalışmamızda ESWT, ultrason ve fonoforez tedavilerinin etkinliğini ve hangi yöntemin daha fazla iyileşme sağladığını incelemeyi amaçladık.

Lateral epikondilitin yıllık insidansı, dünya nüfusunun %1-3'ü olup en sık etkilenenler 35- 55 yaş arasındaki kişilerdir [8]. Tendonun yapısal özellikleri ve işlevi yaşlanmayla birlikte bozulur. Kollajen kaybı ve çapraz bağlarda azalma gerçekleşir, tendonun elastikiyeti ve gücü azalır, tendinozis gelişme olasılığı artar. Raporlar yaşlanmanın lateral epikondilit etyolojisindeki potansiyel rolüne işaret

etmektedir [74, 156]. Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak hastaların yaş ortalaması 47.63 ± 8.6 idi.

Lateral epikondilitten hangi cinsiyetin daha sık etkilendiği ile ilgili literatürde farklı sonuçlar mevcuttur. Bazı araştırmalarda, kadınlarda erkeklere göre daha yüksek bir risk rapor edilmişken, her iki cinsiyetin eşit derecede yatkınlık gösterdiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur [1, 8, 74]. Ana nedensel faktör olan aşırı kullanım ile tutarlı olarak çoğunlukla dominant taraftaki dirsek tutulur [157]. Bizim çalışmamızda hastaların %58.8'ini kadınlar, %41.2' sini ise erkekler oluşturmaktaydı. Literatürle uyumlu olarak da hastaların %60.3' ünde dominant kol etkilenimi görülürken, %39.7'sinde non dominant tarafta lateral epikondilit saptandı.

Epikondilit genellikle çalışan popülasyonlarda görülür. Çalışmalarda işle ilgili fiziksel yüklere maruz kalmanın, tekrarlayan ve zorlayıcı kol aktivitesi gerektiren görevlerin ve bu aktiviteleri uzun süreli gerçekleştirmenin lateral epikondilit gelişme riski ile ilişkili olduğu görülmüştür [1, 158]. Ayrıca ev kadınlarının da rutin ev işleri nedeniyle lateral epikondilit geliştirmeye eğilimli olduğuna dair kanıtlar mevcuttur [159]. 97 hasta ile gerçekleştirilen bir çalışmada en çok ev kadınlarının (%31) etkilendiği saptanmıştır [160]. Bizim çalışmamızda 68 hastanın %45.6' sı aktif çalışan kişiler, %44.1'i ise ev hanımlarıydı. Sadece fonoforez grubunda ev hanımlarının oranı (%64.7) daha fazlayken, ESWT, fonoforez ve ultrason grubunun çoğunluğunu çalışan hastalar oluşturmaktaydı. Ayrıca fonoforez grubu (%41.2) ilkökul mezuniyet oranının en yüksek olduğu gruptu. Gruplar arası karşılaştırmada eğitim durumu ve mesleki açıdan istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Çalışmamızda hastaların VKİ ortalaması 27.93 ± 3.84 olarak bulundu ve gruplar arası farklılık saptanmadı. Bir çalışmada, obezite ile üst ekstremitte tendiniti arasında ilişki olduğu bildirilmiştir [161]. Obezitenin lateral epikondilit riskini artırdığı söylenmekle birlikte Titchener ve ark tarafından yapılan bir çalışmada VKİ ile lateral epikondilit arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır [78, 162].

Başlangıçta yüksek düzeyde ağrı ve semptom süresinin uzun olması lateral epikondilitte kötü prognostik faktörlerdir [67, 163]. Çalışmamızda semptom sürelerinin ortalaması ESWT grubunda 5.31 ± 6.22 ay, fonoforez grubunda 6.35 ± 9.53 ay, ultrason grubunda 5.21 ± 8.54 ay, kontrol grubunda 7.12 ± 9.72 ay olarak saptandı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

VAS, çalışmalarda ağrının ve tedaviye cevabın değerlendirilmesi amacıyla oldukça sık kullanılan bir skaladır. Biz de uyguladığımız tedavilerin istirahat ağrısı, aktivite sırasındaki ağrı, gece ağrısı ve presyon ile oluşan ağrıyı gidermede etkili olup olmadığını VAS ile değerlendirdik. Tedavi öncesinde hastalar ağrı skorları açısından 4 gruba homojen olarak dağılmıştı. Tedavilerin etkinliği değerlendirildiğinde, ESWT, fonoforez ve ultrason tedavisinin tüm ağrı skorlarında 1. ayda anlamlı iyileşme sağladığı görüldü. Ultrason uygulanan grupta aktivite ve gece ağrısında, ESWT uygulanan grupta ise aktivite ağrısında tedavi bitiminden 1. Aya kadar da anlamlı düzelme olduğu saptandı. Kontrol grubunda ise hastaların ağrı skorlarında anlamlı düşüş gözlenmedi.

Tedavilerin ağrıyı azaltmada birbirlerine ve kontrol grubuna üstünlük gösterip göstermediğinin değerlendirilmesi amacıyla gruplar arası karşılaştırma yapıldı. ESWT, ultrason ve fonoforez yöntemlerinin ağrıyı gidermede birbirlerine üstünlük sağlamadığı görüldü. Kontrol grubuyla kıyaslandığında, ESWT tedavisinin istirahat, aktivite ve presyon ağrısında, fonoforez tedavisinin aktivite ve presyon ağrısında, ultrason tedavisinin ise aktivite ve gece ağrısında 1. ayda sağladığı iyileşme anlamlıydı. ESWT ve fonoforez uygulanan gruplarda 1. ayda gece ağrısında meydana gelen iyileşme kontrol grubuna göre anlamlı bulunmadı.

Hastalarda fonksiyonel durumdaki değişimlerin değerlendirilmesi için PRTEE anketini kullanıldı. Tedavi öncesinde grupların PRTEE-T skor ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktu. ESWT, fonoforez ve ultrason tedavilerinin 1. ayda anlamlı fonksiyonel iyileşme sağladıkları saptandı. Fonoforez grubunda tedavi sonrasında PRTEE-T skorlarında önemli derecede düzelme olduğu ve bu düzelmenin bir ay boyunca devam ettiği görüldü. ESWT ve ultrason grubunda ise tedavi sonrası anlamlı düzelme olmakla birlikte bu düzelme 1 ay boyunca artarak devam etmekteydi. Kontrol grubunda 1. ay PRTEE-T skorlarında anlamlı değişim saptanmadı. Gruplar karşılaştırıldığında ESWT, fonoforez ve ultrason grubunun etkinlikleri arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Kontrol grubuyla kıyaslandığında ise üç tedavi yönteminde 1. ayda fonksiyonel durumda meydana gelen iyileşme istatistiksel olarak anlamlıydı.

Literatürü gözden geçirdiğimizde, Bayram ve ark. 2014 yılında lateral epikondilit tedavisinde ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin etkinliğini inceledikleri bir çalışma yaptılar. 12 hastaya haftada bir olmak üzere 3 seans ESWT (10 Hz, 1.9 bar, 2000 atım) tedavisi uygulayarak maksimum kavrama gücü, PRTEE ve ağrı skorlarını tedaviden önce ve tedaviden 1 ay sonra değerlendirdiler. Sonuçlara bakıldığında; dinlenme, kompresyon ve aktivite ile ortaya çıkan ağrı ve PRTEE-T anket puanları tedaviden sonraki ilk ayda önemli ölçüde azaldı ve kavrama gücü anlamlı olarak arttı. Ancak yazar kontrol grubunun olmamasını çalışmanın kısıtlılığı olarak bildirdi [74]. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla uyumlu bulunmuştur. Ayrıca çalışmamızda kontrol grubu ile kıyaslama yapılmış ve VAS ve PRTEE-T puanlarında ESWT tedavisi ile kontrol grubundan daha fazla iyileşme gözlenmiştir.

Çalışmamızda hastalarda ağrı kaynaklı aktivite kısıtlılığını değerlendirmek için Roles ve Maudsley puanlaması kullanıldı. Başlangıçta grupların Roles ve Maudsley puan ortalamaları benzerdi. ESWT, fonoforez ve ultrason tedavilerinin etkinliği değerlendirildiğinde her üç yönteminde tedavi bitiminde anlamlı iyileşme sağladığı ve bu iyileşmenin 1. aya kadar artarak devam ettiği görüldü. Kontrol grubunun bazal ve 1. ay puanları arasında anlamlı farklılık yoktu. Ayrıca bu yöntemlerle 1. ayda Roles ve Maudsley puanlarında meydana gelen iyileşmenin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı.

Hastalarda üst ekstremitte fonksiyonlarının ve dizabilitenin değerlendirilmesi amacıyla QuickDASH semptom/dizabilite ölçeği kullanıldı. Başlangıç değerlendirmesinde grupların Q-DASH skorları benzerdi. Kontrol grubunda dizabilitede 1. ayda anlamlı azalma saptanmazken, ESWT, fonoforez ve ultrason grubunda anlamlı azalma saptandı. ESWT ve fonoforez grubunda tedavi sonrası anlamlı iyileşme olduğu ve bu iyileşmenin 1. aya kadar sürdüğü görüldü. Ultrason grubunda tedavi sonrası anlamlı iyileşme olduğu ve bu iyileşmenin 1. aya kadar artarak devam ettiği saptandı. Üç tedavi yönteminin etkinlikleri birbiriyle kıyaslandığında anlamlı farklılık saptanmadı. Kontrol grubuyla kıyaslandığında ise sadece ultrason grubunda 1. aydaki iyileşmenin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.

Yalvaç ve ark, 2018 yılında 44 lateral epikondilitli hastada ESWT ve ultrasonun etkinliğini karşılaştırdıkları bir çalışma gerçekleştirdi. Hastalar ESWT grubu (10-15 Hz, 1.5-2.5 bar enerji yoğunluğu, 2000 atım, haftada bir kez, 3 seans) ve terapötik

ultrason grubu (1.5 W/ cm², 1 MHz , sürekli modda 5 dk, toplam 10 seans) olarak ikiye ayrıldı. Değerlendirmeler VAS, PRTEE, Quick DASH, SF-36 parametreleri ve kavrama gücü için dinamometre kullanılarak başlangıçta, tedaviden sonra ve tedaviden 1 ay sonra değerlendirildi. Çalışma sonucunda iki grupta da bu parametrelerde önemli iyileşme sağlandığı ve her iki yönteminde lateral epikondilit tedavisinde eşit derecede etkili olduğu saptandı. Bizim çalışmamızda da her iki tedavi ile VAS, PRTEE, Quick DASH skorları ve kavrama kuvvetinde anlamlı iyileşme sağlanmış ve iki tedavinin etkinliği benzer bulunmuştur.

Hastalarda yaşam kalitesi Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ) ile değerlendirildi. Başlangıçta gruplar arasında HAQ skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. ESWT ve fonoforez tedavisi ile 1. ay HAQ skorlarında azalma görülmekle birlikte grup içi değerlendirmede bu tedavilerin etkinliği anlamlı bulunmadı. Ultrason uygulanan grupta yaşam kalitesi tedavi sonrası anlamlı ölçüde düzeldi ve bu düzelme 1. aya kadar artarak devam etti. Kontrol grubunda yaşam kalitesinde anlamlı değişim yoktu. Gruplar arası karşılaştırmada 1. ayda ultrason ve fonoforez grubu kontrol grubuna kıyasla yaşam kalitesinde anlamlı iyileşme sağlarken ESWT, fonoforez ve ultrason grubu arasında anlamlı farklılık saptanmadı.

Dedes ve ark tarafından yapılan çalışmada 117 hasta şok dalgası grubunu (15 Hz, 1.6 Bar, 1500 atım), 63 hasta ultrason grubunu (3 MHz frekans, 2 W/cm²) ve 18 hasta kontrol grubunu oluşturdu. Şok dalgası grubundaki 97 hasta üç seans, 11 hasta dört seans, dokuz hasta ise beş seans tedavi aldı. Ultrason tedavisi ise haftada 3 kez toplam 10 seans uygulandı. Tedavi sonrası ve 4 haftalık takipte hem şok dalgası hem de ultrason gruplarında ağrının azaldığı, işlevsellik ve yaşam kalitesinin arttığı, ancak ultrason grubundaki sonuçların, şok dalgası grubundaki kadar belirgin olmadığı saptandı [164]. Bizim çalışmamızda ağrı ve işlevsellik açısından iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmayıp, yaşam kalitesinin ise ultrason grubunda anlamlı olarak arttığı saptandı.

Özen ve ark.'larının yaptığı çalışmada ultrason ve fonoforezin lateral epikondilit tedavisindeki etkinliği araştırıldı. Birinci gruba 1,5 W/cm², 1MHz dozda, 10 seans US tedavisi, ikinci gruba aynı dozda 10 seans %10 naproksen sodyum jel kullanılarak fonoforez tedavisi uygulandı. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve birinci ayda değerlendirildi. Çalışma sonucunda her iki grupta da ağrı şiddeti, ağırlık kaldırma kuvveti ve yaşam kalitesinde düzelme olduğu ancak iki grup arasında

anlamli farklılık olmadığı saptandı. Bizim çalışmamızda da tedavi sonuçları açısından ultrason ve fonoforez grubu arasında anlamli fark bulunmamıştır. Bu çalışmadan farklı olarak ise fonoforez uygulanan hastalarda yaşam kalitesinde anlamli düzelme görülmemiştir [165].

Lateral epikondilitli hastalarda ağrıya sekonder olarak maksimum kavrama kuvvetinde azalma meydana gelmektedir. Bu nedenle kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi tedavi takibinde kullanılabilen objektif bir parametredir. De Smet ve Fabry tarafından lateral epikondilitli hastalarda dirsek pozisyonunun kavrama kuvvetine etkisinin araştırıldığı çalışmada, etkilenen tarafta dirsek ekstansiyon pozisyonunda iken ölçülen kavrama kuvveti, dirsek 90 derece fleksiyondayken ölçülen kavrama kuvvetine kıyasla önemli ölçüde daha az bulundu. Sağlam tarafta ise dirsek pozisyonu ile kavrama kuvvetinde önemli bir farklılık saptanmadı [166]. Bizde çalışmamızda hidrolik el dinometresi ile hastaların her iki pozisyonda maksimum kavrama kuvveti ölçümlerini değerlendirdik.

Sonuçlara bakıldığında tüm gruplarda tedavi öncesinde dirsek ekstansiyonda iken ölçülen kavrama kuvveti, dirsek fleksiyonda iken ölçülen kavrama kuvvetinden daha azdı. Gruplar arasında ise kavrama kuvveti açısından anlamli farklılık saptanmadı. Tüm gruplarda etkilenen taraf kavrama kuvvetleri sağlam tarafa kıyasla belirgin olarak düşüktü. Tedavilerin kavrama kuvveti üzerine olan etkisi incelendiğinde ESWT, fonoforez ve ultrason grubunda 1. ayda hem dirseğin fleksiyon pozisyonunda hem de ekstansiyon pozisyonunda kavrama kuvvetinde anlamli ölçüde iyileşme saptandı. Başlangıça göre 1. ay kavrama kuvvetindeki değişim açısından üç grup arasında anlamli fark yoktu. Kontrol grubunda 1. ayda kavrama kuvvetindeki değişim anlamli değildi. Üç tedavi yönteminde de her iki dirsek pozisyonunda başlangıça göre hem tedavi sonrasında hem de 1. ayda kavrama kuvvetlerinde artış olmasına rağmen 1. aydaki iyileşme açısından sadece ESWT grubunun kontrol grubuna üstünlük sağladığı görüldü.

2020 yılında Yao ve ark.'nın yaptığı meta-analize ESWT' yi diğer yöntemlerle (plasebo, lazer, el bilek ekstansör splinti, fizyoterapi, kortikosteroid ve otolog kan enjeksiyonu) karşılaştıran 13 randomize kontrollü çalışma dahil edilmiştir. Bu meta-analizin sonucu, ESWT'nin ağrı ve fonksiyonel bozukluğu (kavrama gücü kaybı) etkili bir şekilde giderebileceğini, VAS ve kavrama kuvvetinin ESWT grubunda daha

iyi olduğunu göstermiştir. Bizim çalışmamızda da ESWT tedavisi alan grupta kontrol grubuna kıyasla kavrama gücünde anlamlı artış gözlenmiştir [157].

Ekstrakorporeal şok dalgası tedavisi son 25-30 yılda birçok kas-iskelet sistemi rahatsızlığı için yaygın olarak kullanılmaktadır. Şok dalgalarının doku rejenerasyonunu hızlandığı, kalsifikasyonu azalttığı ve ağrı reseptörlerini inhibe ettiği öne sürülmektedir. Bununla birlikte, ESWT'nin lateral epikondilit için etkinliği hala tartışmalıdır. Bazı çalışmalarda ESWT'nin oldukça etkili bir yöntem olduğu, hatta diğer konservatif tedavilere yanıt vermeyen hastalarda cerrahi öncesi denenebileceği söylenirken, diğerleri plasebodan daha etkili olmadığını bildirmiştir [74, 157].

Erdem ve ark. yaptıkları çalışmada, ESWT tedavisi almış ve tedavi almak için sıra bekleyen 60 hastayı değerlendirdi. Değerlendirmeler VAS, HAQ ve PRTEE-T anketi kullanılarak ESWT tedavisi (1000 vuruş 18 Hz frekans, 1,8 bar) alan grup için tedavi öncesi, 3 seans bitiminden 1 hafta sonra ve tedavi sonrası 1. ayda yapıldı. Kontrol grubu ise poliklinik muayenesi günü, tedavi için beklenen sürenin 1. haftasında ve 1. ayında sorgulandı. Çalışmanın sonunda gruplar karşılaştırıldığında, ESWT uygulanan grupta bu parametrelerin tamamında anlamlı düzelme saptandı. Bizim çalışmamızda ise ESWT grubunda HAQ skoru açısından anlamlı iyileşme saptanmamıştır [167].

Rompe ve ark. lateral epikondilitte ESWT tedavisinin ağrı üzerindeki etkisini araştırmak için prospektif kontrollü bir çalışma gerçekleştirdi. 12 aydan uzun süredir semptomları olan 50 hastaya ESWT (0,08 mJ/mm², 3000 atım), diğer 50 hastaya ise sham ESWT (0,08 mJ/mm², 30 atım) uygulandı. 6. aydaki değerlendirmeye kadar ESWT grubunda, sham grubuna göre ağrıda belirgin bir azalma ve fonksiyonda iyileşme olduğu bildirildi [168].

Spacca ve ark tarafından yapılan çalışmaya 62 lateral epikondilitli hasta dahil edildi. 4 hafta boyunca haftada bir olacak şekilde, çalışma grubuna 2000 atım RSWT ve kontrol grubuna 20 atım RSWT uygulandı. Hastalar 6 aylık takip süresinde VAS, DASH anketi ve ağrısız kavrama gücü açısından değerlendirildi. Değerlendirmeler sonucunda RSWT'nin güvenli ve etkili bir tedavi olduğu ve tenisçi dirseği hastalarının yönetiminde olası bir tedavi olarak düşünülebileceği belirtildi [121].

Bununla birlikte, tüm çalışmalar ESWT'nin diğer tedavilere veya plaseboya göre üstünlüğüne dair net kanıtlar bulamamıştır [157]. Haak ve ark. randomize, plasebo kontrollü bir çalışmada lokal anestezi ile düşük doz ekstrakorporeal şok dalgası tedavisini değerlendirdi. Aktif tedavi grubu %25.8, plasebo grubu ise %25.4 oranında başarı gösterdi ve 12. Haftada ESWT'nin plasebodan daha etkili olmadığı sonucuna varıldı. Güler ve ark'ın yaptıkları çalışmada 40 hasta gerçek ESWT (1500 atım, 15 Hz, 2.4 Bar) ve plasebo ESWT olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Her iki gruba da el bileği splinti, buz tedavisi ve istirahat verildi. Hastalar tedavi öncesinde, sonrasında ve 1. ayda olmak üzere 3 kez değerlendirildi. Gruplar arasında VAS, PRTEE-T skorları ve kavrama gücü açısından tedavi sonrasında ve 1. ayda anlamlı farklılık saptanmadı [169]. Melikyan ve ark. kronik lateral epikondilit nedeniyle cerrahi sırası bekleyen hastalarda yüksek enerjili şok dalgası tedavisini değerlendirdi. 12 aylık takipte plasebo ve ESWT grubu arasında anlamlı farklılık bulunmadı [170]. ESWT tedavisi ile diğer tedavi yöntemlerini karşılaştıran az sayıda çalışma da mevcuttur. Gündüz ve ark. tarafından lateral epikondilitte fizik tedavi modaliteleri (sıcak paket, ultrason tedavisi ve friksiyon masajı), lokal kortikosteroid enjeksiyonu ve ESWT tedavisinin karşılaştırıldığı çalışmada, hastalar tedavinin birinci, üçüncü ve altıncı aylarında değerlendirildi. Ultrason tedavisi 1 w/cm² doz ile 5 dk süreyle 10 seans, ESWT tedavisi gün aşırı 1.4 Bar, 4 Hz ve 500 atım olacak şekilde 10 seans uygulandı. Çalışmanın sonuçları, üç tedavi sonrasında da LE hastalarının ağrı ve kavrama gücünün arttığını, gruplar arası anlamlı bir farklılık olmadığını ancak ESWT'nin kavrama kuvveti üzerindeki yararlı etkisinin daha uzun (6 ay) sürdüğünü gösterdi [171].

Lee ve ark, tedaviden hemen sonra ve 8 haftalık takipte yeni tanı konulan lateral epikondilit tedavisinde ESWT'nin kortikosteroid enjeksiyonundan daha etkili olmadığını bulmuşlardır [157, 172]. Aydın ve ark'nın lateral epikondilitte ESWT ve el bilek atelinin etkinliğini 4, 12 ve 24 haftada değerlendirdikleri çalışmada her iki tedavi ile anlamlı iyileşmeler olmasına rağmen bu tedaviler arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır [100]. Wong ve ark, akupunktur ve ESWT'nin lateral epikondilit üzerindeki kısa süreli etkisini karşılaştırmış ve bu tedavilerin etkilerini benzer bulmuştur [173]. Bu çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmamızda da ESWT ve uyguladığımız diğer konservatif tedavilerin etkinliği arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Literatürde ESWT tedavisindeki bu farklı sonuçların, tedavi sırasında verilen doz, atım sayısı, atım frekansı, uygulama süresi, takip süresi, tedavi aralığı, kullanılan özel cihazlar ve değerlendirme yöntemleri dahil olmak üzere çalışmalar arasındaki metodolojik farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir [157].

Terapötik ultrason, akuasonik dalgalar yoluyla enerjiyi derin dokulara iletir. Tedavinin amacı, doku sıcaklığını artırmak ve yumuşak doku iyileşmesini destekleyen termal olmayan fizyolojik değişiklikleri (hücre geçirgenliği ve hücre büyümesi gibi) uyarmaktır [67]. Lateral epikondilitte terapötik ultrasonun etkili olabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur. Literatüre baktığımızda ESWT ile ultrason tedavisini karşılaştıran çalışma sayısı ise kısıtlıdır ve bu çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmiştir.

Özmen ve ark, 2021 yılında yaptıkları çalışmada lateral epikondilitte ultrason tedavisi, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi ve kinezyoo bantlamanın klinik ve sonografik etkilerini karşılaştırdı. Çalışmaya 40 hasta dahil edildi ve hastalar rastgele 3 tedavi grubuna ayrıldı. Her gruba ayrıca hotpack ve TENS tedavisi uygulandı. 8 haftalık takip sonucunda yazar tarafından ultrason, ESWT tedavisi ve kinezyoo bantlamanın ağrıyı azaltmada ve işlevselliği iyileştirmede etkili olduğu ancak bu tedavi yöntemlerinin hiçbirinin birbirine üstün olmadığı bildirildi [97].

Lizis ve ark, kronik lateral epikondilitli hastalarda ESWT ve ultrason tedavisinin analjezik etkilerini karşılaştırdı. 50 hasta iki gruba randomize edildi. ESWT (8 Hz, 2.5 Bar, 0.4 mJ/mm²) grubu haftada bir 5 seans, ultrason grubu (1 Mhz, 0,8 W/cm²) haftada 3 kez 10 seans tedavi aldı. Sonuçlar, tedaviden hemen sonra ve tedaviden 3 ay sonra ekstrakorporeal şok dalgası tedavisinin ağrıyı ultrason tedavisinden önemli ölçüde daha fazla azalttığını gösterdi [174].

Kubot ve ark, lateral epikondiliti tedavi etmek için ultrason ve radyal şok dalga tedavisini kullandı. Çalışmanın sonucunda, hem radyal şok dalgası hem de ultrason tedavisinin, ağrının yoğunluğunda ve sıklığında en az 8 hafta süren bir azalmaya neden olarak ağrı kesici ilaç ihtiyacını azalttığı ve üst ekstremitte işlevini iyileştirdiği ancak ultrasonun radyal şok dalga tedavisinden daha az etkili olduğu bildirildi [175].

Lateral epikondilit tedavisinde terapötik ultrasonu plaseboyla karşılaştıran çalışmalar da mevcuttur. Akın ve ark, yaptıkları çalışmada 60 lateral epikondilit tanısı alan hasta ile sürekli (1 MHz, 1,5 W/cm²) ve plasebo ultrasonun kısa dönem etkisini

araştırmıştır. Hastalara 15 seans boyunca 5 dakika uygulama yapılmış ve değerlendirmeler VAS, kavrama gücü, DASH-T ve SF- 36 parametreleri ile gerçekleştirilmiştir. Tedavi bitiminden 2 hafta sonra gruplar arası karşılaştırmada, ultrason tedavisinin kavrama gücü hariç diğer parametrelerde plaseboya göre anlamlı düzelme sağladığı saptanmıştır [176].

Lundeberg ve ark. tarafından yapılan çalışmada 99 lateral epikondilitli hasta sürekli ultrason tedavisi (1 Mhz, 1 W/cm², 10 dakika), plasebo ve kontrol grubu (sadece istirahat) olarak üç gruba ayrılmıştır. 3 ay sonunda sürekli ultrason grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı iyileşme görülmekle birlikte ultrason grubunun plasebo grubuna üstünlük sağlayamadı saptanmıştır [177].

Ultrason tedavisi ile ilgili bazı yazarlar tarafından derlemeler yapılmıştır. 2003 yılında Smidt ve ark.'nın yaptıkları derlemede, lazer, ultrason tedavisi, elektroterapi, egzersizler ve mobilizasyon tekniklerinin etkilerini değerlendiren 23 randomize kontrollü çalışma incelenmiş ve sonucunda sadece ultrason lehine zayıf kanıt bulunmuştur [178].

2004 yılında Trudel ve ark, lateral epikondilit yönetiminde konservatif tedavilerin etkinliğini belirlemek ve kanıta dayalı öneriler sunmak amacıyla 31 çalışmayı inceledikleri bir derleme yaptılar. Bu derlemede, ultrason, fonoforez, diklofenak ile iyonizasyon, egzersiz tedavisi, akupunktur, manipülasyon ve mobilizasyonun en az 2b kanıt düzeyinde ağrının azaltılması ve fonksiyonellikte artışta etkili olduğu bildirildi. Çalışmanın sonucunda, lateral epikondilit tedavisinde bu modalitelerin kullanılabileceği ve tedavide germe güçlendirme egzersizi verilmesi önerildi. Bizim de çalışmamızda tüm gruplardaki hastalara lateral epikondilite yönelik germe ve güçlendirme egzersizleri ev programı şeklinde verilmiştir [66].

Literatüre baktığımızda lateral epikondilitte fonoforezin etkinliğinin incelendiği kontrollü çalışma sayısı oldukça azdı. ESWT ile fonoforezi karşılaştıran bir çalışmaya ise literatürde rastlamadık. Fonoforez tedavisi, ultrason yardımıyla steroid veya nonsteroid anti-inflamatuar ilaç gibi bir ilacın transdermal olarak uygulanmasıdır. Akustik basınç dalgasının eşlik ettiği hücre geçirgenliğindeki artışlar ve lokal vazodilatasyonun, topikal ajanın difüzyonunun artmasına neden olduğu ve bu yöntemin ağrı ve inflamasyonu azaltabileceği düşünülmektedir. Ancak fonoforezin etkinliği kesin olarak belirlenememiştir [109].

Klaiman ve ark, yaygın kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında ultrason ve fonoforezi karşılaştırdı. Araştırmaya lateral epikondilit tanısı olan 17 hastayla birlikte çeşitli kas iskelet sistemi rahatsızlıkları (De quervain tenosinoviti, aşıl tendiniti, plantar fasiit, patellar tendinit, bisept tendiniti) olan 49 hasta dahil edildi. Hastalar iki gruba ayrılarak birinci gruba ultrason tedavisi ikinci gruba ise fluosinonid fonoforezi uygulandı. Tedavi 1.5 W/cm² dozunda 8 dakika, 3 hafta boyunca haftada üç kez uygulandı. 3 hafta sonunda VAS ile değerlendirilen ağrı skorunda ve algometre ile ölçülen basınç duyarlılığında her iki grupta da anlamlı iyileşme olduğu ancak gruplar arası farklılık olmadığı saptandı [109, 179]. Ayrıca bu çalışmada yazar tarafından jel bazlı preparasyonların ultrasonun geçirgenliği açısından daha üstün görüldüğü bildirildi. Bizim çalışmamızda fonoforez yönteminde jel formundaki %1.16'lık diklofenak dietilamonyum kullanıldı. Nagrale ve ark. da lateral epikondilitte fonoforez tedavisinde diklofenak jel kullandı ve Cyriax fizyoterapisi ile karşılaştırdı. Çalışmada her iki grupta da önemli iyileşme görüldü [180].

Cabak ve ark, 2008 yılında epikondilit tedavisinde jel formunda ketoprofen ile fonoforezin etkinliğini inceledi. Tedavilerin etkileri sadece ultrason tedavisi uygulanan bir kontrol grubu ile karşılaştırıldı. 10 seans boyunca kesikli modda uygulanan ultrason tedavisi sonunda fonoforez ve ultrason arasında hem objektif hem de subjektif değerlendirmelerde fonoforez lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptandı [181].

Okan ve ark, 2020 yılında ultrason, mukopolisakkarit polisülfat fonoforezi, ketoprofen fonoforezinin etkililerini karşılaştırdıkları randomize kontrollü bir çalışma gerçekleştirdi. 60 hasta eşit olarak 4 gruba ayrıldı. Ultrason ve fonoforez tedavisi alan gruplara aynı zamanda hotpack ve TENS tedavisi de uygulandı. Kontrol grubunu ise fizik tedavi kabul etmeyen hastalar oluşturdu ve tüm hastalara egzersiz programı ve el bilek splinti verildi. Sonuçları değerlendirmek için VAS, PRTEE, Quick DASH ve ağrısız ağırlık kaldırma ölçümleri kullanıldı. Altı haftalık takipte görülen iyileşmeler tüm gruplarda benzer bulundu [182]. Bu randomize kontrollü çalışmada ultrason ve fonoforez tedavisi diğer tedavi modaliteleriyle kombine olarak uygulanmıştır. Biz çalışmamızda iyileşmenin hangi tedaviden kaynaklandığının ayırt edilebilmesi amacıyla hastalara sadece ev programı şeklinde egzersiz tedavisi verilmiştir.

Çalışmalarda egzersiz nadiren tek başına bir tedavi yöntemi olarak verilmektedir. Bir çok çalışmada egzersiz tedavisi diğer yöntemlerle birlikte uygulanır. Lateral epikondilit tedavisinde tek başına egzersiz eğitiminin, egzersiz ile elektroterapötik modalitelerin kombinasyonundan daha az etkili olduğu ileri sürülmüştür [182-184]. Bu nedenle bizde çalışmamızda ESWT, ultrason ve fonoforez tedavisini ev egzersiz programı ile kombine ederek uyguladık.

Literatüre baktığımızda egzersiz tedavisinin etkinliğini gösteren çalışmalar mevcuttur [184]. Peterson ve ark.'nın çalışmasında egzersiz tedavisi ile 'bekle ve gör' yaklaşımı karşılaştırıldı. 3 ay sonunda ağrı egzersiz grubunda daha fazla azalırken DASH skorları ve yaşam kalitesi açısından iki grup arasında fark yoktu [185]. Selvanetti ve ark. tarafından yapılan çalışmada bir gruba danışman eşliğinde eksentrik egzersiz programı bir gruba ise plasebo ultrason uygulanmış ve tüm hastaların ağrılı aktivitelerde ortez kullanmasına izin verilmiştir. Çalışma sonucunda yazarlar, kısa süreli bir takipte eksentrik egzersiz rejiminin lateral epikondilit tedavisinde, ağrıyı azaltmada ve hastanın fonksiyonunu iyileştirmede plasebodan daha etkili görüldüğünü bildirmiştir [186].

Bu çalışmalardan farklı olarak bizim çalışmamızda sadece ev egzersiz programı verilen kontrol grubunu oluşturan hastalarda ağrı, işlevsellik, yaşam kalitesi ve kavrama gücünde 1 ay sonra anlamlı iyileşme gözlenmedi. Egzersiz tedavisinin etkinliğinin ortaya çıkarılmasında hastaların egzersiz programına uyum sağlaması önemlidir. Çalışmamızda tüm hastalara lateral epikondilit egzersizleri detaylı olarak anlatılmış olup egzersizlerin görsel olarak basılı olduğu kitapçık verildi. Ancak hastaların egzersiz programına bağlılığı takip edilemedi. Kontrol grubunda bu parametrelerde iyileşme olmamasının, egzersizlerin gözetim altında yapılmaması ve hastaların ağrı nedeniyle egzersiz programına uyum sağlayamaması nedeniyle olabileceği düşünüldü.

Çalışmamızın kısıtlılıkları; uyguladığımız tedavilerin kısa dönem etkinliğinin incelenmiş olup uzun vadedeki etkilerinin değerlendirilememesi, ayrıca egzersizlerin ev programı şeklinde verilmesinden dolayı hastaların takip edilememesidir. Ayrıca çalışmamızın uzmanlık tezi olması nedeniyle çift kör olarak dizayn edilmemesi de kısıtlılıklarından biri olarak değerlendirilebilir.

Çalışmamızın güçlü yanları; literatürde ESWT, ultrason ve fonoforez tedavisini karşılaştıran ilk çalışma olmasıdır. Ayrıca çalışmamızda ev egzersiz programı verilen kontrol grubunun olması önemli bir unsurdur. Literatürde ESWT, ultrason ve fonoforez tedavilerinin etkinliğini incelerken kontrol grubu kullanan çalışmaların sayısı kısıtlıdır. Ultrason ve fonoforez ajanlarının diğer elektroterapi modaliteleriyle kombine edilmeden tek başına kullanılması, hastaların takibinde dinamometre ile kavrama gücü ölçümü gibi objektif bir parametrenin kullanılmış olması da çalışmamızın diğer güçlü yönleridir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın sonuçları, lateral epikondilitli hastalarda ESWT, ultrason ve fonoforez tedavileriyle ağrı şiddeti, fonksiyonellik, dizabilite, kavrama kuvveti ve yaşam kalitesinde anlamlı düzelme olduğunu ve bu tedavilerin birbirlerine üstünlük sağlamadığını göstermiştir.

Kontrol grubuyla kıyaslandığında ağrı, aktivite kısıtlanması ve fonksiyonel durumda hem ESWT hem de ultrason ve fonoforez tedavisinde görülen iyileşme anlamlı bulunmuştur. Maksimum kavrama kuvvetinde ESWT grubundaki, yaşam kalitesi ve dizabilite açısından ise ultrason grubundaki düzelmenin kontrol grubuna göre anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlar ışığında ESWT, ultrason ve fonoforezin lateral epikondilitte etkili tedavi modaliteleri olduğu söylenebilir. ESWT tedavisi, seans sayısının daha az olması nedeniyle hastalara kolaylık sağlayabilir. Çalışmamızda diklofenak fonoforezinin ultrasonun etkisini artırmadığı görülmüştür. Maliyet olarak daha etkin olması, ultrason tedavisini fonoforeze kıyasla tercih edilebilir kılmaktadır. Bu tedavilerin etkinliğinin kalıcı olup olmadığının değerlendirilmesi için daha uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Shiri, R., et al., Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *American journal of epidemiology*, 2006. 164(11): p. 1065-1074.
2. Barrington, J. and W.D. Hage, Lateral epicondylitis (tennis elbow): nonoperative, open, or arthroscopic treatment? *Current Opinion in Orthopaedics*, 2003. 14(4): p. 291-295.
3. Runge, F., Zur genese und behandlung des schreibekrampfes. *Berl Klin Wochenschr*, 1873. 10(1): p. 245-8.
4. Mandiroğlu, S., et al., Comparison of the effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs, steroid injection and physical therapy in lateral epicondylitis. *Turk J Phys Med Rehab*, 2007. 53: p. 104-7.
5. Kahlenberg, C.A., M. Knesek, and M.A. Terry, New developments in the use of biologics and other modalities in the management of lateral epicondylitis. *BioMed Research International*, 2015. 2015.
6. Walker-Bone, K., et al., Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. *Arthritis Care & Research*, 2004. 51(4): p. 642-651.
7. Sayampanathan, A.A., M. Basha, and A.K. Mitra, Risk factors of lateral epicondylitis: a meta-analysis. *The Surgeon*, 2020. 18(2): p. 122-128.
8. Luk, J., R. Tsang, and H. Leung, Lateral epicondylalgia: midlife crisis of a tendon. *Hong Kong Med J*, 2014. 20(2): p. 145-51.
9. Calfee, R.P., et al., Management of lateral epicondylitis: current concepts. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2008. 16(1): p. 19-29.
10. Herquelot, E., et al., Work-related risk factors for lateral epicondylitis and other cause of elbow pain in the working population. *American journal of industrial medicine*, 2013. 56(4): p. 400-409.
11. Stasinopoulos, D. and M.I. Johnson, Cyriax physiotherapy for tennis elbow/lateral epicondylitis. *British journal of sports medicine*, 2004. 38(6): p. 675-677.
12. Vicenzino, B., Lateral epicondylalgia: a musculoskeletal physiotherapy perspective. *Manual therapy*, 2003. 8(2): p. 66-79.
13. Pomerance, J., Radiographic analysis of lateral epicondylitis. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 2002. 11(2): p. 156-157.
14. Kamien, M., A rational management of tennis elbow. *Sports Medicine*, 1990. 9(3): p. 173-191.
15. Lo, M.Y. and M.R. Safran, Surgical treatment of lateral epicondylitis: a systematic review. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 2007. 463: p. 98-106.

16. Weber, C., et al., Efficacy of physical therapy for the treatment of lateral epicondylitis: a meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*, 2015. 16(1): p. 1-13.
17. Ediz, L. and M. Alpayci, Electrotherapeutic interventions for tennis elbow or lateral epicondylitis: a brief review of the literature. *Physics international*, 2012. 3(2): p. 44.
18. Clinton, R.E. and A.M. Murthi, Lateral epicondylitis. *Current Orthopaedic Practice*, 2008. 19(6): p. 612-615.
19. Fornalski, S., R. Gupta, and T.Q. Lee, Anatomy and biomechanics of the elbow joint. *Sports medicine and arthroscopy review*, 2003. 11(1): p. 1-9.
20. Xiao, K., et al., Anatomy, definition, and treatment of the “terrible triad of the elbow” and contemplation of the rationality of this designation. *Orthopaedic Surgery*, 2015. 7(1): p. 13-18.
21. Brabston III, E.W., J.W. Genuario, and J.-E. Bell, Anatomy and physical examination of the elbow. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 2009. 19(4): p. 190-198.
22. Islam, S.U., et al., The anatomy and biomechanics of the elbow. *The Open Orthopaedics Journal*, 2020. 14(1).
23. Açar, H.İ., U. Bektaş, and Ş. Ay, Dirsek eklemi anatomisi ve instabilitesi. *TOTBİD Dergisi*, 2011. 10(1): p. 7-17.
24. Celli, A., L. Celli, and B.F. Morrey, *Treatment of elbow lesions*. 2008: Springer.
25. Stanley, H., *Physical examination of the spine and extremities*. 1976: Appleton-Century-Crofts.
26. Pankovich, A.M., Anconeus approach to the elbow joint and the proximal part of the radius and ulna. *JBJS*, 1977. 59(1): p. 124-126.
27. Arıncı, K. and A. Elhan, *Anatomi 1. cilt. Güneş Kitabevi*, Ankara, 1995. 388: p. 58-60.
28. White, T.D., M.T. Black, and P.A. Folkens, *Human osteology*. 2011: Academic press.
29. Karbach, L.E. and J. Elfar, Elbow instability: anatomy, biomechanics, diagnostic maneuvers, and testing. *The Journal of hand surgery*, 2017. 42(2): p. 118-126.
30. Hertling, D. and R.M. Kessler, *Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods*. 2006: Lippincott Williams & Wilkins.
31. Rooker, J.C., J.R. Smith, and R. Amirfeyz, Anatomy, surgical approaches and biomechanics of the elbow. *Orthopaedics and trauma*, 2016. 30(4): p. 283-290.
32. Jupiter, J. and B. Morrey, The elbow and its disorders. *Fractures of the distal humerus in the adult*, 2000: p. 328-366.
33. Morrey, B.F. and K.-N. An, Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *The American journal of sports medicine*, 1983. 11(5): p. 315-319.
34. Safran, M.R. and D. Baillargeon, Soft-tissue stabilizers of the elbow. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 2005. 14(1): p. S179-S185.
35. Timmerman, L.A. and J.R. Andrews, Histology and arthroscopic anatomy of the ulnar collateral ligament of the elbow. *The American Journal of Sports Medicine*, 1994. 22(5): p. 667-673.

36. Martin, S. and E. Sanchez. Anatomy and biomechanics of the elbow joint. in *Seminars in musculoskeletal radiology*. 2013. Thieme Medical Publishers.
37. Morrey, B.F., S. Tanaka, and K. An, Valgus stability of the elbow. A definition of primary and secondary constraints. *Clinical orthopaedics and related research*, 1991(265): p. 187-195.
38. Stein, J.M., et al., Normal and variant anatomy of the elbow on magnetic resonance imaging. *Magnetic Resonance Imaging Clinics*, 2011. 19(3): p. 609-619.
39. Martin, B., The annular ligament of the superior radio-ulnar joint. *Journal of Anatomy*, 1958. 92(Pt 3): p. 473.
40. Spinner, M. and E.B. Kaplan, The quadrate ligament of the elbow—its relationship to the stability of the proximal radio-ulnar joint. *Acta orthopaedica Scandinavica*, 1970. 41(6): p. 632-647.
41. Bain, G.I. and J.A. Mehta, Anatomy of the elbow joint and surgical approaches, in *Operative treatment of elbow injuries*. 2002, Springer. p. 1-27.
42. LaStayo, P.C. and M.J. Lee, The forearm complex: anatomy, biomechanics and clinical considerations. *Journal of Hand Therapy*, 2006. 19(2): p. 137-145.
43. Noteboom, T., et al., Tennis elbow: a review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1994. 19(6): p. 357-366.
44. Schünke, M. and E. Schulte, Neurovascular systems forms and relations-The Arteries. *Atlas of Anatomy General Anatomy and Musculoskeletal System*. Ed: Schünke M, Schulte E. 1st ed. Thieme, 2006. 308.
45. Özkan, M., Radyal sinir ile ilgili tuzak nöropatiler. *Totbid Dergisi*, 2015. 14: p. 548-554.
46. Calfee, R.P., J.M. Wilson, and A.H. Wong, Variations in the anatomic relations of the posterior interosseous nerve associated with proximal forearm trauma. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume.*, 2011. 93(1): p. 81.
47. Panpallı Ateş, M., et al., Posterior interosseöz sinirin kısmi felci. 2018.
48. ULUSOY, M., A. Musa, and İ. ZARARSIZ, Nervus Medianus: Anatomik Seyri, Varyasyonları ve Kliniği. *Duzce Medical Journal*. 15(2): p. 55-58.
49. Arıncı, K., et al., 2. baskı. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 1997: p. 108-14.
50. Taner, D., et al., Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi, Taner, D. 2000, Metu Press.
51. Cooper, G., *Pocket guide to musculoskeletal diagnosis*. 2007: Springer Science & Business Media.
52. Oğuz, H., H. Çakırbay, and B. Yanık, *Tıbbi Rehabilitasyon üçüncü baskı*. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2015.
53. Wilps, T., et al., Elbow biomechanics: bony and dynamic stabilizers. *The Journal of Hand Surgery*, 2020. 45(6): p. 528-535.
54. Boone, D.C. and S.P. Azen, Normal range of motion of joints in male subjects. *JBJS*, 1979. 61(5): p. 756-759.
55. Lockard, M., Clinical biomechanics of the elbow. *Journal of hand therapy*, 2006. 19(2): p. 72-81.
56. Beyazova, M. and Y.G. Kutsal, *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon*. 2016: Güneş Tıp Kitabevleri.
57. Bryce, C.D. and A.D. Armstrong, Anatomy and biomechanics of the elbow. *Orthopedic Clinics of North America*, 2008. 39(2): p. 141-154.

58. Closkey, R.F., et al., The role of the coronoid process in elbow stability: a biomechanical analysis of axial loading. *JBJS*, 2000. 82(12): p. 1749.
59. Bernstein, A.D., et al., Elbow joint biomechanics: basic science and clinical applications. *Orthopedics*, 2000. 23(12): p. 1293-1301.
60. Morrey, B., K. An, and T. Stormont, Force transmission through the radial head. *The Journal of Bone and Joint surgery. American Volume*, 1988. 70(2): p. 250-256.
61. Van Hofwegen, C. and C.L. Baker, Epicondylitis in the athlete's elbow. *Clinics in sports medicine*, 2010. 29(4): p. 577-597.
62. Hong, Q.N., M.-J. Durand, and P. Loisel, Treatment of lateral epicondylitis: where is the evidence? *Joint Bone Spine*, 2004. 71(5): p. 369-373.
63. Kraushaar, B.S. and R.P. Nirschl, Tendinosis of the elbow (tennis elbow): clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1999. 81(2): p. 259.
64. SERBEST, M.O., et al., Lateral Epikondilitli Hastalarda Artroskopik Tedavi Sonrası El Bileği Fleksör/Ekstansör Kas Kuvvetinin Araştırılması. *Spor Hekimliği Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*, 2016. 51(1).
65. Mete, B.D., *Dirseğin Patolojik Değişiklikleri*. 2014.
66. Trudel, D., et al., Rehabilitation for patients with lateral epicondylitis: a systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 2004. 17(2): p. 243-266.
67. da Silva, M.P., et al., Electrotherapy modalities for lateral elbow pain. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018. 2018(6).
68. Rumball, J.S., et al., Rowing injuries. *Sports medicine*, 2005. 35(6): p. 537-555.
69. Mattie, R., et al., Percutaneous needle tenotomy for the treatment of lateral epicondylitis: a systematic review of the literature. *PM&R*, 2017. 9(6): p. 603-611.
70. Turgay, T., P.G. Karadeniz, and G.B. Sever, Comparison of low level laser therapy and extracorporeal shock wave in treatment of chronic lateral epicondylitis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 2020. 54(6): p. 591.
71. Ernst, E., Conservative therapy for tennis elbow. *The British Journal of Clinical Practice*, 1992. 46(1): p. 55-57.
72. Bishai, S.K. and K.D. Plancher, The basic science of lateral epicondylosis: update for the future. *Techniques in Orthopaedics*, 2006. 21(4): p. 250-255.
73. Romeo, A.A., et al., Arthroscopic treatment of lateral epicondylitis. *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery*, 2010. 11(1): p. 25-31.
74. Bayram, K., H. Yesil, and E. Dogan, Efficacy of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis. *Northern Clinics of Istanbul*, 2014. 1(1): p. 33.
75. Ahmad, Z., et al., Lateral epicondylitis: a review of pathology and management. *The bone & joint journal*, 2013. 95(9): p. 1158-1164.
76. Davies, C., Self-treatment of lateral epicondylitis (tennis elbow): trigger point therapy for triceps and extensor muscles. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2003. 7(3): p. 165-172.
77. Yalvaç, B., et al., Comparison of ultrasound and extracorporeal shock wave therapy in lateral epicondylosis. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 2018. 52(5): p. 357-362.

78. Buchanan, B.K. and M. Varacallo, Tennis elbow (lateral epicondylitis). StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2018.
79. Dilekçi, E., et al., Lateral epikondilitli hastalarda TENS'in etkinliği: Randomize kontrollü çalışma. Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, 2016. 62(4).
80. Ljung, B.O., S. Forsgren, and J. Fridén, Substance P and calcitonin gene-related peptide expression at the extensor carpi radialis brevis muscle origin: implications for the etiology of tennis elbow. Journal of orthopaedic research, 1999. 17(4): p. 554-559.
81. Aksakoğlu, G., Sağlıkta araştırma teknikleri ve analiz yöntemleri. 2001: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.
82. Ma, K.-L. and H.-Q. Wang, Management of lateral epicondylitis: a narrative literature review. Pain Research and Management, 2020. 2020.
83. Nirschl, R.P. and E.S. Ashman, Elbow tendinopathy: tennis elbow. Clinics in sports medicine, 2003. 22(4): p. 813-836.
84. BELHAN, O. and L. KARAKURT, Humerus lateral epikondilit tedavisinde lokal steroid enjeksiyonu ile lateral epikondilit bandajının etkinliğinin karşılaştırılması. Fırat Tıp Dergisi, 2008. 13(1): p. 24-27.
85. Baker, K.G., V.J. Robertson, and F.A. Duck, A review of therapeutic ultrasound: biophysical effects. Physical therapy, 2001. 81(7): p. 1351-1358.
86. Işıntaş Arik, M., Lateral epikondilitte değişik kas gruplarının kuvveti ile ağrı arasındaki ilişki. 2006, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
87. Speers, C.J., G.S. Bhogal, and R. Collins, Lateral elbow tendinosis: a review of diagnosis and management in general practice. British Journal of General Practice, 2018. 68(676): p. 548-549.
88. Micu, M., et al., Regional Musculoskeletal Pain Syndroms. U: Bijlsma JWW (ur.). EULAR textbook on rheumatic diseases. London: BMJ Group, 2015: p. 991-3.
89. Savnik, A., et al., Magnetic resonance imaging in the evaluation of treatment response of lateral epicondylitis of the elbow. European radiology, 2004. 14(6): p. 964-969.
90. Martin, C.E. and M.E. Schweitzer, MR imaging of epicondylitis. Skeletal radiology, 1998. 27(3): p. 133-138.
91. Steinborn, M., et al., Magnetic resonance imaging of lateral epicondylitis of the elbow with a 0.2-T dedicated system. European radiology, 1999. 9(7): p. 1376-1380.
92. Potter, H.G., et al., Lateral epicondylitis: correlation of MR imaging, surgical, and histopathologic findings. Radiology, 1995. 196(1): p. 43-46.
93. Kumar, S., et al., Tennis elbow. The Annals of The Royal College of Surgeons of England, 2011. 93(6): p. 432-432.
94. Nirschl, R., Muscle and Tendon Trauma: Tennis Elbow. The Elbow and Its Disorders. Morrey BF. 1993, WB Saunders Company. Philadelphia.
95. Ruch, D.S., A. Papadonikolakis, and R.M. Campolattaro, The posterolateral plica: a cause of refractory lateral elbow pain. Journal of shoulder and elbow surgery, 2006. 15(3): p. 367-370.
96. Ravalli, S., et al., An overview of the pathogenesis and treatment of elbow osteoarthritis. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 2019. 4(2): p. 30.
97. Özmen, T., et al., Comparison of the clinical and sonographic effects of ultrasound therapy, extracorporeal shock wave therapy, and Kinesio taping in

- lateral epicondylitis. Turkish Journal of Medical Sciences, 2021. 51(1): p. 76-83.
98. Geoffroy, P., M.J. Yaffe, and I. Rohan, Diagnosing and treating lateral epicondylitis. Canadian Family Physician, 1994. 40: p. 73.
99. Nimgade, A., M. Sullivan, and R. Goldman, Physiotherapy, steroid injections, or rest for lateral epicondylitis? What the evidence suggests. Pain Practice, 2005. 5(3): p. 203-215.
100. Aydın, A. and R. Atıç, Comparison of extracorporeal shock-wave therapy and wrist-extensor splint application in the treatment of lateral epicondylitis: a prospective randomized controlled study. Journal of pain research, 2018. 11: p. 1459.
101. Streek, M.v.d., et al., The effect of a forearm/hand splint compared with an elbow band as a treatment for lateral epicondylitis. Prosthetics and Orthotics International, 2004. 28(2): p. 183-189.
102. Altan, L. and E. Kanat, Conservative treatment of lateral epicondylitis: comparison of two different orthotic devices. Clinical Rheumatology, 2008. 27(8): p. 1015-1019.
103. Tuncer, T.E., Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Editörler: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, 2011. 2: p. 771-89.
104. Hakan, T., Tedavi Edici Ultrasonun Etkin Kullanımında Kalibrasyon Çalışmaları'nın Önemi.
105. Öztürk, C. and R. Akşit, Tedavide sıcak ve soğuk. İçinde Tıbbi Rehabilitasyon, Nobel Tıp Kitabevleri, 2004: p. 333-362.
106. GANİDAĞLI, E. and R. GÜZEL, Terapötik Ultrason ve Diz Osteoartritinde Etkinliği. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, 2013. 22(2): p. 170-183.
107. Özdiñler, A., Fiziksel modaliteler ve elektroterapi. Baskı, İstanbul Tıp Kitapevi, İstanbul, 2014.
108. Tuna, N., Elektroterapi, 2. baskı. Nobel Tıp Kitabevi, 2001: p. 45-49.
109. Klaiman, M.D., et al., Phonophoresis versus ultrasound in the treatment of common musculoskeletal conditions. Medicine and science in sports and exercise, 1998. 30(9): p. 1349-1355.
110. Bommannan, D., et al., Sonophoresis. II. Examination of the mechanism (s) of ultrasound-enhanced transdermal drug delivery. Pharmaceutical research, 1992. 9(8): p. 1043-1047.
111. Cameron, M.H. and L.G. Monroe, Relative transmission of ultrasound by media customarily used for phonophoresis. Physical therapy, 1992. 72(2): p. 142-148.
112. da Luz, D.C., et al., Iontophoresis in lateral epicondylitis: a randomized, double-blind clinical trial. Journal of shoulder and elbow surgery, 2019. 28(9): p. 1743-1749.
113. Yürük, Ö. and N. KIRDI, EKSTRAKORPOREAL ŞOK DALGA TEDAVİSİ/EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 2014. 21(2): p. 62-69.
114. APAYDIN, A.H., Spor hekimliğinde ESWT uygulamaları. Spor Hekimliği Dergisi, 2015. 50(2): p. 065-076.
115. Wang, C.-J., An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. Chang Gung medical journal, 2003. 26(4): p. 220-232.
116. Ogden, J.A., A. Tóth-Kischkat, and R. Schultheiss, Principles of shock wave therapy. Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007), 2001. 387: p. 8-17.

117. Dıraçoğlu, D., Kas-İskelet sistemi hastalıklarında ekstrakorporeal şok dalga tedavisi. Türkiye Klinikleri J PM&R, 2004. 4: p. 106-104.
118. ARICAN, M., Y. Turhan, and Z.O. Karaduman, Plantar Fasiitte Radyal Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisinde İki Farklı Doz Uygulamasının Karşılaştırmalı Klinik ve Fonksiyonel Sonuçları. Konuralp Medical Journal, 2019. 11(2): p. 278-284.
119. Ural, İ. and K. Alptekin, Shock wave treatment, practice changing from past to the future. Medeniyet Medical Journal, 2015. 30(4): p. 175-181.
120. van der Worp, H., et al., ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2013. 21(6): p. 1451-1458.
121. Spacca, G., S. Necozone, and A. Cacchio, Radial shock wave therapy for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled single-blind study. Europa Medicophysica, 2005. 41(1): p. 17-25.
122. Vetrano, M., et al., Extracorporeal shock wave therapy promotes cell proliferation and collagen synthesis of primary cultured human tenocytes. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy, 2011. 19(12): p. 2159-2168.
123. Chung, B. and J. Preston Wiley, Extracorporeal shockwave therapy. Sports medicine, 2002. 32(13): p. 851-865.
124. Viola, L., A critical review of the current conservative therapies for tennis elbow (lateral epicondylitis). Australasian Chiropractic & Osteopathy, 1998. 7(2): p. 53.
125. Lazer, T.H., M. Beyazova, and Y. Kutsal, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2. Baskı, Ankara: Ayrıntı Basımevi, 2010: p. 1067-73.
126. Dingemanse, R., et al., Evidence for the effectiveness of electrophysical modalities for treatment of medial and lateral epicondylitis: a systematic review. British journal of sports medicine, 2014. 48(12): p. 957-965.
127. Smart, K.M., B.M. Wand, and N.E. O'Connell, Physiotherapy for pain and disability in adults with complex regional pain syndrome (CRPS) types I and II. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2016(2).
128. Karunanayake, A.L., Physical modalities used in rehabilitation of musculoskeletal injuries sustained during sports and physical exercises (Review Articles). 2020.
129. Hecox, B., Clinical effects of thermal modalities. Physical agents. Norwalk, CT: Appleton & Lange, 1994: p. 94-123.
130. Ölmez, N. and A. Memis, Lateral Epikondilit Tedavisinde Kanıta Dayalı Veriler/Evidence based data for management of lateral epicondylitis. Türkiye Klinikleri. Tıp Bilimleri Dergisi, 2010. 30(1): p. 303.
131. Johnson, G.W., et al., Treatment of lateral epicondylitis. American family physician, 2007. 76(6): p. 843-848.
132. Ertem, U. and F.J. İrdesel, Lateral Epikondilit Enjeksiyonundan Sonra Geçici Radyal Sinir Felci: Olgu Bazlı Derleme. Turk J Osteoporos, 2021. 27: p. 55-60.
133. Sevier, T.L. and J.K. Wilson, Treating lateral epicondylitis. Sports Medicine, 1999. 28(5): p. 375-380.
134. Pehlivan, A.T., et al., Lateral Epikondilit Tedavisinde Plateletten Zengin Plazma ve Steroid Enjeksiyonlarının Karşılaştırılması.
135. Mishra, A.K., et al., Efficacy of platelet-rich plasma for chronic tennis elbow: a double-blind, prospective, multicenter, randomized controlled trial of 230 patients. The American journal of sports medicine, 2014. 42(2): p. 463-471.

136. Bayat, M., et al., Is dextrose prolotherapy superior to corticosteroid injection in patients with chronic lateral epicondylitis?: a randomized clinical trial. *Orthopedic Research and Reviews*, 2019. 11: p. 167.
137. Arirachakaran, A., et al., Platelet-rich plasma versus autologous blood versus steroid injection in lateral epicondylitis: systematic review and network meta-analysis. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2016. 17(2): p. 101-112.
138. Wong, S.M., et al., Treatment of lateral epicondylitis with botulinum toxin: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Annals of internal medicine*, 2005. 143(11): p. 793-797.
139. Trinh, K., et al., Acupuncture for the alleviation of lateral epicondyle pain: a systematic review. *Rheumatology*, 2004. 43(9): p. 1085-1090.
140. Loew, L.M., et al., Deep transverse friction massage for treating lateral elbow or lateral knee tendinitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(11).
141. Coombes, B.K., L. Bisset, and B. Vicenzino, Management of lateral elbow tendinopathy: one size does not fit all. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 2015. 45(11): p. 938-949.
142. Howitt, S.D., Lateral epicondylitis: a case study of conservative care utilizing ART® and rehabilitation. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 2006. 50(3): p. 182.
143. Fedorczyk, J.M., Tennis elbow: blending basic science with clinical practice. *Journal of Hand Therapy*, 2006. 19(2): p. 146-153.
144. Waseem, M., et al., Lateral epicondylitis: a review of the literature. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2012. 25(2): p. 131-142.
145. Wadsworth, T.G., Tennis elbow: conservative, surgical, and manipulative treatment. *British medical Journal (Clinical research ed.)*, 1987. 294(6572): p. 621.
146. Safikhani, S., et al., Response scale selection in adult pain measures: results from a literature review. *Journal of patient-reported outcomes*, 2018. 2(1): p. 1-9.
147. Capan, N., et al., Radial extracorporeal shock wave therapy is not more effective than placebo in the management of lateral epicondylitis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 2016. 95(7): p. 495-506.
148. MacDermid, J., Update: the patient-rated forearm evaluation questionnaire is now the patient-rated tennis elbow evaluation. *Journal of Hand Therapy*, 2005. 18(4): p. 407-410.
149. MacDermid, J.C., *The Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) User Manual*. Hamilton, Canada: School of Rehabilitation Science, McMaster University, 2007.
150. Altan, L., İ. Ercan, and S. Konur, Reliability and validity of Turkish version of the patient rated tennis elbow evaluation. *Rheumatology international*, 2010. 30(8): p. 1049-1054.
151. Koldas Dogan, S., et al., Adaptation of Turkish version of the questionnaire Quick Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (Quick DASH) in patients with carpal tunnel syndrome. *Clinical rheumatology*, 2011. 30(2): p. 185-191.
152. Küçükdeveci, A.A., et al., Issues in cross-cultural validity: Example from the adaptation, reliability, and validity testing of a Turkish version of the Stanford Health Assessment Questionnaire. *Arthritis Care & Research*, 2004. 51(1): p. 14-19.

153. Yürük, Z.Ö., N. Kırdı, and N. Şimşek, Lateral epikondilitli olgularda radyal ekstrakorporeal şok dalga tedavisi ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonellik üzerine etkisi: Randomize kontrollü çalışma. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 2016. 6(3): p. 107-115.
154. Schmidt, R.T. and J. Toews, Grip strength as measured by the Jamar dynamometer. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 1970. 51(6): p. 321-327.
155. Alizadehkhayat, O., et al., Pain, functional disability, and psychologic status in tennis elbow. *The Clinical journal of pain*, 2007. 23(6): p. 482-489.
156. Sharma, P. and N. Maffulli, Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling. *Journal of musculoskeletal and neuronal interactions*, 2006. 6(2): p. 181.
157. Yao, G., et al., Efficacy of extracorporeal shock wave therapy for lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis. *BioMed Research International*, 2020. 2020.
158. Haahr, J. and J. Andersen, Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study. *Occupational and environmental medicine*, 2003. 60(5): p. 322-329.
159. Kakati, T. and A. Dutta, A comparative study to find out immediate effectiveness of movement with mobilization versus elbow orthosis on pain and grip strength in lateral epicondylitis in housewives. *INTERNATIONAL JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY*, 2015. 2(6): p. 1085-1090.
160. Dhakal, S., et al., Diagnosis and management pattern of lateral epicondylitis in a tertiary care center. *Age*, 2015. 29: p. 34.
161. Werner, R.A., et al., A longitudinal study of industrial and clerical workers: predictors of upper extremity tendonitis. *Journal of occupational rehabilitation*, 2005. 15(1): p. 37-46.
162. Titchener, A., et al., Risk factors in lateral epicondylitis (tennis elbow): a case-control study. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 2013. 38(2): p. 159-164.
163. Gerberich, S. and J. Priest, Treatment for lateral epicondylitis: variables related to recovery. *British Journal of Sports Medicine*, 1985. 19(4): p. 224-227.
164. Dedes, V., et al., Comparison of radial extracorporeal shockwave therapy with ultrasound therapy in patients with lateral epicondylitis. *Journal of Medical Ultrasonics*, 2020. 47(2): p. 319-325.
165. Özen, Ş., et al., Lateral Epikondilitte Ultrason ve Fonoforez Tedavilerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması: Prospektif Tek Kör Randomize Çalışma. *Istanbul Medical Journal*, 2013. 14(1): p. 20-4.
166. De Smet, L. and G. Fabry, Grip strength in patients with tennis elbow. Influence of elbow position. *Acta Orthop Belg*, 1996. 62(1): p. 26-9.
167. Erdem, İ.H. and N.S. Çağlar, Lateral epikondilit'de ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin etkinliği. 2019.
168. Rompe, J., et al., Analgesic effect of extracorporeal shock-wave therapy on chronic tennis elbow. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 1996. 78(2): p. 233-237.
169. Guler, N.S., S. Sargin, and N. Sahin, Efficacy of extracorporeal shockwave therapy in patients with lateral epicondylitis: A randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. *Northern Clinics of İstanbul*, 2018. 5(4): p. 314.

170. Melikyan, E., et al., Extracorporeal shock-wave treatment for tennis elbow: a randomised double-blind study. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 2003. 85(6): p. 852-855.
171. Gündüz, R., et al., Physical therapy, corticosteroid injection, and extracorporeal shock wave treatment in lateral epicondylitis. *Clinical rheumatology*, 2012. 31(5): p. 807-812.
172. Lee, S.S., et al., Effectiveness of initial extracorporeal shock wave therapy on the newly diagnosed lateral or medial epicondylitis. *Annals of rehabilitation medicine*, 2012. 36(5): p. 681.
173. Wong, C.W.-Y., et al., Comparison of treatment effects on lateral epicondylitis between acupuncture and extracorporeal shockwave therapy. *Asia-Pacific journal of sports medicine, arthroscopy, rehabilitation and technology*, 2017. 7: p. 21-26.
174. Lizi, P., Analgesic effect of extracorporeal shock wave therapy versus ultrasound therapy in chronic tennis elbow. *Journal of physical therapy science*, 2015. 27(8): p. 2563-2567.
175. Kubot, A., et al., Radial Extracorporeal Shockwave Therapy and Ultrasound Therapy in the Treatment of Tennis Elbow Syndrome. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*, 2017. 19(5): p. 415-426.
176. Akin, C., Ö. Öken, and B.F. Köseoğlu, Lateral Epikondilitli Hastalarda Ultrason Tedavisinin Kısa Dönem Etkinliği: Randomize, Tek Kör Plasebo Kontrollü, Prospektif Çalışma.
177. Lundeberg, T., P. Abrahamsson, and E. Haker, A comparative study of continuous ultrasound, placebo ultrasound and rest in epicondylalgia. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 1988. 20(3): p. 99-101.
178. Smidt, N., et al., Effectiveness of physiotherapy for lateral epicondylitis: a systematic review. *Annals of medicine*, 2003. 35(1): p. 51-62.
179. Hoppenrath, T. and C.D. Ciccone, Is there evidence that phonophoresis is more effective than ultrasound in treating pain associated with lateral epicondylitis? *Physical Therapy*, 2006. 86(1): p. 136-140.
180. Nagrle, A.V., et al., Cyriax physiotherapy versus phonophoresis with supervised exercise in subjects with lateral epicondylalgia: a randomized clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 2009. 17(3): p. 171-178.
181. Cabak, A., et al., The effectiveness of phonophoresis with ketoprofen in the treatment of epicondylopathy. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*, 2005. 7(6): p. 660-665.
182. Okan, S. and A.Ç. Türk, Comparing the efficiency of ultrasound, ketoprofen, and mucopolysaccharide polysulfate phonophoresis in the treatment of lateral epicondylitis: A randomized-controlled clinical study. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*, 2020. 66(3): p. 307.
183. Dimitrios, S., Lateral elbow tendinopathy: Evidence of physiotherapy management. *World journal of orthopedics*, 2016. 7(8): p. 463.
184. Bisset, L.M. and B. Vicenzino, Physiotherapy management of lateral epicondylalgia. *Journal of physiotherapy*, 2015. 61(4): p. 174-181.
185. Peterson, M., et al., A randomized controlled trial of exercise versus wait-list in chronic tennis elbow (lateral epicondylosis). *Upsala journal of medical sciences*, 2011. 116(4): p. 269-279.

186. Selvanetti, A., M. Cipolla, and G. Puddu, Overuse tendon injuries: basic science and classification. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 1997. 5(3): p. 110-117.



8. EKLER

Ek 1: Bezmialem Vakıf Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 22.07.2020-8542



T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : 71306642-050.05.04-
Konu : Etik Kurul Kararı

Sayın Prof.Dr. Teoman AYDIN
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanlığı - Anabilim Dalı Başkanı

08.07.2020 tarihinde yapılan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu toplantısında
"Lateral Epikondilitte Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (ESWT), Ultrason ve Fonoforez
Tedavilerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması: Randomize, Kontrollü Çalışma" başlıklı başvurunuz
değerlendirilmiş olup karar yazısı ektedir.
Bilgilerinize.

e-imzalıdır
Doç.Dr. Selahattin TUĞRUL
Başkan V.

Ek: -Karar yazısı (3 sayfa)

21/07/2020 Memur

Merve İNCE

Adres: Bezmialem Vakıf Üniversitesi Adnan Menderes Bulvarı (Vatan Caddesi) Fatih / İstanbul
Telefon: 0 (212) 523 22 88 Faks: 0 (212) 533 23 26
e-Posta: info@bezmialem.edu.tr Elektronik Ağ: www.bezmialem.edu.tr

Bilgi için: Merve İNCE
Unvanı: Memur

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

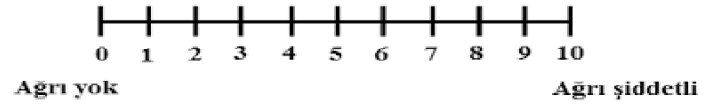
Ek 2: Hasta Takip Formu

HASTA TAKİP FORMU

Hasta bilgileri					
Yaş:					
Cinsiyet:	Kadın ☐	Erkek ☐			
Meslek:	Çalışan ☐	Öğrenci ☐	Emekli ☐	İşsiz ☐	Ev hanımı ☐
Eğitim düzeyi:	İlköğretim ☐	Ortaöğretim ☐	Lise ☐	Lisans ☐	Yüksek lisans ☐
Ağrı süresi :					
Dominant el:	Sağ: ☐	Sol: ☐			
Etkilenen dirsek:	Sağ: ☐	Sol: ☐			
VKİ:	Kilo :	Boy:			
Çalışma grubu:	Eswt:	Ultrason:	Fonoforez:	Kontrol:	
Roles ve maudsley:	Tedavi öncesi:	Tedavi bitimi:	1. ay:		
Quick Dash	Tedavi öncesi:	Tedavi bitimi:	1. ay:		
PRTEE-T	Tedavi öncesi:	Tedavi bitimi:	1. ay:		
HAQ	Tedavi öncesi:	Tedavi bitimi:	1. ay:		

EK 3: Vizüel Analog Skala

Vizüel Analog Skala



VAS TEDAVİ ÖNCESİ

İstirahat:

Aktivite:

Gece:

Presyonla:

VAS TEDAVİ BİTİMİ

İstirahat:

Aktivite:

Gece:

Presyonla:

VAS 1.AY

İstirahat:

Aktivite:

Gece:

Presyonla:

Ek 4: Hasta Bazlı Lateral Epikondilit Değerlendirme Ölçeği (PRTEE)

HASTA BAZLI LATERAL EPİKONDİLİT DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki sorular geçen hafta boyunca kolunuz nedeniyle ne kadar ağrı ve zorluk çektiğinizi anlamamıza yardımcı olacaktır. Sizden istenen geçtiğimiz hafta boyunca kolunuzla ilgili bulgularınızın ortalama bulguları 0-10 arasında değişen bir ölçek içinde tanımlamanızdır. Lütfen anketin her iki tarafındaki sorulan soruların HEPSİNE yanıt veriniz. Eğer listedeki aktivitelerden birinde bulunmadıysanız lütfen bu aktiviteyi yapmış olsaydınız ne kadar ağrı veya zorluk duyacağınızı TAHMİN EDİNİZ. Herhangi bir aktivitede hiç bulunmuyorsanız cevap anahtarı boyunca bir çizgi çekiniz.

Etkilenmiş Kolda AĞRI

Geçtiğimiz hafta içinde kolunuzda hissettiğiniz ortalama ağrı düzeyi en iyi tanımlayacak şekilde 0-10 arası ölçek içinde bir rakamı işaretleyiniz. 0 → Hiç ağrı duymadığınız, 10 → Hayal edebileceğiniz en kötü ağrıyı hissettiğiniz anlamına gelecektir.

Yaşadığınız zorluk için not veriniz (geçen hafta boyunca)

İstirahat ağrısı	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tekrarlayıcı kol hareketi gerektiren iş yaparken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bir alışveriş torbasını taşıırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
En düşük ağrınız	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
En yüksek ağrınız	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Etkilenmiş Koldaki İŞLEV

Spesifik (Özel) Aktiviteler

Aşağıdaki soruları geçen hafta boyunca etkilenen kolunuzla yaşadığınız zorluk derecesini değerlendirip uygun numarayla yuvarlak içine alarak cevaplayınız. 0 → hiç zorluk çekmediğinizi belirtirken, 10 → ise belirtilen işi yapamayacak derecede zorluk çektiğinizi ifade eder.

Kapı tokmağını çevirirken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bir alışveriş torbasını taşıırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dolu bir kahve fincanını ağzınıza götürmek için kaldırıırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kavanoz kapağını açarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pantolonunuzu giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Çamaşır veya bulaşık bezini sıkarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Günlük Aktiviteler

Geçtiğimiz hafta boyunca aşağıdaki listede belirtilen günlük aktivitelerle ilgili ne kadar güçlük yaşadığınızı 0-10 arasında değişen ölçek üzerindeki rakamlardan birini işaretleyerek belirtiniz. Günlük aktivitelerden kastedilen kolunuzla ilgili sorun yaşamadığınız önceki dönemde yapmakta olduğunuzdur. 0 hiç zorluk çekmediğinizi belirtirken, 10 ise yaşadığınız güçlüğü hareketi yapmanıza bile izin vermeyecek derecede olduğunu belirtmektedir.

Kişisel bakım aktiviteleri (giyinme, yıkanma)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ev işleri (temizlik vb.)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
İş (normal işiniz) veya işiniz yok ise ana aktiviteniz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hobi ve spor aktiviteleri	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ek 6: Sağlık Değerlendirme Anketi

Sağlık Değerlendirme Anketi

Health Assessment Questionnaire (HAQ)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Geçtiğimiz hafta boyunca yaptığınız günlük aktivitelerinizle ilgili olarak durumunuza en iyi uyan cevabı işaretleyiniz.

	Rahatça Yapıyorum	Biraz Zorlanarak Yapıyorum	Çok zor Yapıyorum	Hiç Yapamıyorum
Giyinip Kuşanma				
Ayakkabı bağlamak ve düğme iliklemek dâhil, kendiniz giyinebiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Saçınızı yıkayabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Doğrulma				
Düz bir sandalyeden kalkabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Yatağa yatıp, kalkabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Yemek Yeme				
Etinizi kesebiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Dolu bir fincanı veya bardağı ağzınıza götürebiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Yeni bir süt veya meyve suyu kutusunu açabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Yürüme				
Dışarıda, düz bir zemin üzerinde yürüyebiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Beş basamak merdiven çıkabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Hijyen				
Kendi kendinize yıkanıp, kurulanabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Küvette banyo yapabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Tuvalete oturup kalkabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Uzanma				
Başınızın biraz üzerinde duran 2,5 kilo ağırlığındaki bir nesneye (örneğin şeker torbası gibi) uzanıp, nesneyi aşağıya indirebiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Eğilip yerden bir giysiye alabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Kavrama				
Araba kapılarını açabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Daha önceden açılmış olan kavanoz kapaklarını açabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Muslukları açıp kapatabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Günlük İşler				
Günlük işlere koşturup, alışveriş yapabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Arabaya binip inebiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
Yerleri süpürme veya bahçe işleri gibi günlük işleri yapabiliyor musunuz?	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3

Not: Yardımcı bir cihaz kullanılıyorsa puan en az 1, bir kişinin yardımı gerekiyorsa puan en az 2, hem cihaz hem de bir kişi yardımı gerekiyorsa da puan 3 olarak işaretlenmelidir. Test skoru, toplam skoru işaretlenen soru adedine bölünmesi ile hesaplanır. En fazla 3 olabilir. Yüksek puan düşük sağlık durumunu gösterir.

Friess JF, Spitz P, Krause RG, Holman HR Arthritis Rheum. 1980 Feb;23(2):337-45.

Ek 7: Roles ve Maudsley Puanlaması

Roles ve Maudsley Puanlaması

Roles ve Maudsley Ağrı Skorlaması	Tedavi öncesi	Tedavi bitimi	1. ay
1. Mükemmel, ağrı yok, tam hareket açıklığı ve aktivite			
2. İyi, bazen rahatsızlık (+), tam hareket açıklığı ve aktivite			
3. Orta, uzun süreli aktivite sonrası biraz ağrı			
4. Kötü, aktiviteleri kısıtlayan ağrı			

Ek 8: Kavrama Kuvveti

Tedavi Öncesi

Etkilenen

Flex	Ext

Sağlam

Flex	Ext

Tedavi Sonrası

Etkilenen

Flex	Ext

1. ay

Etkilenen

Flex	Ext