



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ VE UĞRAŞI TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
EL REHABİLİTASYONU YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

LATERAL EPİKONDİLİTTE, EKSTRAKORPOREAL ŞOK
DALGA TEDAVİSİ (ESWT) VE YÜKSEK YOĞUNLUKLU
LAZER TEDAVİSİ (HILT)'NİN AĞRI, FONKSİYON VE
KAVRAMA KUVVETİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI:
RANDOMİZE KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA

Fzt. İbrahim KARACA

Haziran 2021
DENİZLİ

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LATERAL EPİKONDİLİTTE, EKSTRAKORPOREAL ŞOK
DALGA TEDAVİSİ (ESWT) VE YÜKSEK YOĞUNLUKLU LAZER
TEDAVİSİ (HILT)'NİN AĞRI, FONKSİYON VE KAVRAMA
KUVVETİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE
KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA

İŞ VE UĞRAŞI TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
EL REHABİLİTASYONU PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fzt. İbrahim KARACA

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Suat EREL

Denizli, 2021

BİLİMSEL ETİK BEYAN

Bu tezin tasarımı,hazırlanması,yürütülmesi,araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini ; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim

Fzt. İbrahim KARACA

ÖZET

LATERAL EPİKONDİLİTTE, EKSTRAKORPOREAL ŞOK DALGASI TEDAVİSİ (ESWT) VE YÜKSEK YOĞUNLUKLU LAZER TEDAVİSİ (HILT)'NİN AĞRI, FONKSİYON VE KAVRAMA KUVVETİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA

İbrahim KARACA
Yüksek Lisans Tezi, İş ve Uğraşı Tedavisi AD
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Suat EREL

Haziran 2021, 87 Sayfa

Bu çalışmanın amacı, lateral epikondilit hastalarında ekstrakorporal şok dalgası tedavisi (ESWT) ve yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin (HILT) ağrı, fonksiyon ve kavrama kuvveti açısından etkinliğini ve bu iki tedavinin birbirlerine karşı üstünlüğü olup olmadığını karşılaştırmaktır. Çalışma grubunu Balıkesir Özel Sevgi Hastanesi Fiziksel Tıp Polikliniğinde, ilk defa lateral epikondilit tanısı alarak tedavi amaçlı fizik tedavi için yönlendirilen yaşları 18-65 yıl arasında olan gönüllü 42 hasta oluşturmaktadır. Hastalar geliş sırasına göre liste randomize olarak 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruba fizyoterapi, ikinci gruba fizyoterapiye ek ESWT, üçüncü gruba ise fizyoterapiye ek HILT uygulanmıştır. Ağrı şiddetini belirlemede görsel analog skala (GAS), kavrama kuvvetini belirlemede el dinamometresi, fonksiyonellik için ise Duruöz El İndeksi ve Hasta Bazlı Lateral Epikondilit Değerlendirme Anketi (PRTEE-T) uygulanmıştır. Bütün değerlendirmeler tedavi öncesinde, sonunda ve tedaviden bir ay sonra tekrarlanmıştır. Hastaların GAS ve PRTEE-T değerlendirmelerinde tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark tespit edilirken ($p<0,05$), kavrama kuvveti ve Duruöz el indeksi değerlendirmesinde tedavi yöntemleri arasında anlamlı farka rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ayrıca üç grubunda VAS, kavrama kuvveti ve fonksiyonellik değerlerinin tedavi öncesi, sonrası ve tedaviden bir ay sonra anlamlı olarak iyileştiği belirlenmiştir ($p<0,05$). Sonuç olarak üç tedavi yönteminin de lateral epikondilit tedavisi üzerinde etkili olduğu görülürken, ağrı ve fonksiyonellik açısından fizyoterapiye ek HILT uygulamasının diğer gruplara göre daha üstün olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Anahtar Kelimeler: ESWT, Fizik Tedavi, fizyoterapi, HILT, lateral epikondilit

ABSTRACT

A COMPARISON OF EXTRACORPOREAL SHOCKWAVE THERAPY (ESWT) AND HIGH-INTENSITY LASER THERAPY (HILT) IN TERMS OF PAIN, FUNCTION AND GRIP STRENGTH IN LATERAL EPICONDYLITIS: A RANDOMIZED CONTROLLED STUDY

KARACA, İbrahim
M.Sc. Thesis in Occupational Therapy
Supervisor: Prof. Dr. Suat EREL

June 2021, 87 Pages

The aim of this study is to compare the effectiveness of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) and high-intensity laser therapy (HILT) in terms of pain, function, and grip strength in patients with lateral epicondylitis, and whether these two treatments are superior to each other. The study group consisted of 42 volunteer patients aged between 18-65 years who were diagnosed with lateral epicondylitis for the first time and referred for therapeutic physical therapy in Balıkesir Private Sevgi Hospital Physical Medicine Polyclinic. The list of patients was randomly divided into 3 groups according to the order of arrival. Physiotherapy was applied to the first group, ESWT in addition to physiotherapy was applied to the second group, and HILT was applied to the third group. Visual analog scale (VAS) was used to determine pain intensity, hand dynamometer was used to determine grip strength, Duruöz Hand Index and Patient-based Lateral Epicondylitis Assessment Questionnaire (PRTEE-T) were used for functionality. All evaluations were repeated before, at the end, and one month after treatment. While a significant difference was found between the treatment methods in the VAS and PRTEE-T evaluations of the patients ($p < 0.05$), there was no significant difference between the treatment methods in the evaluation of grip strength and Duruöz hand index ($p > 0.05$). In addition, it was determined that VAS, grip strength and functionality values in three groups were significantly improved before, after and one month after treatment ($p < 0.05$). As a result, while it was seen that all three treatment methods were effective on the treatment of lateral epicondylitis, it was determined that the application of HILT in addition to physiotherapy was superior to the other groups in terms of pain and functionality ($p < 0.05$).

Keywords: ESWT, Physical Therapy, physiotherapy, HILT, lateral epicondylitis

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tecrübelerinden yararlandığım en büyük destekçim başta tez danışman hocam çok kıymetli Prof. Dr. Suat EREL'e,

Yüksek lisans öğrenimim boyunca desteğini esirgemeyen Yüksekokul müdürümüz çok kıymetli hocam Prof. Dr. Ali KİTİŞ'e,

Tez çalışmam sürecinde yardımlarını esirgemeyen, hastaların yönlendirilmesi ve değerlendirilmelerindeki katkılarından dolayı Uz. Dr. Mengü SARIOĞLU'na, Fzt. Ahmet Burak AKÇA'ya ve ekip arkadaşlarıma,

Tüm yaşamım boyunca hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen, eksikliklerini hissetmediğim ve her zaman duydukları sonsuz güven ve sabırdan dolayı canım eşim Nilgün KARACA, oğullarım Göktuğ ve Alptuğ'a,

Benim bugünlere gelmeme vesile olan canım anne, babam ve tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
SİMGE VE KISALMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1. Dirsek Eklemi Anatomisi	4
2.1.1. Kemikler	4
2.1.2. Eklemler	5
2.1.3. Eklem Kapsülü	6
2.1.4. Ligamentler	6
2.1.5. Kaslar	7
2.1.6. Sinirler	8
2.2. Dirsek Eklemi Biyomekaniği	9
2.3. Aşırı Kullanım Yaralanmaları	10
2.3.1. Lateral Epikondilit	10
2.3.2. Lateral Epikondilden Orijin Alan Ekstansör Kas Grubu	13
2.3.3. Lateral Epikondilit Belirtileri ve Bulguları	14
2.3.4. Lateral Epikondilitin Klinik Değerlendirmesi	14
2.4. Lateral Epikondilit Tedavisi	17
2.4.1. Konservatif Tedavi	17

2.4.1.1 Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (ESWT).....	21
2.4.1.2. Yüksek Yoğunluklu Lazer Tedavi (HILT).....	26
2.4.2. Cerrahi tedavi	28
2.5. Araştırmanın Hipotezleri	29
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	30
3.1. Katılımcılar.....	30
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer.....	31
3.3. Veri Toplama Yöntemi	31
3.3.1. Değerlendirme Yöntemi	31
3.3.2. Uygulanan Tedavi Yöntemleri	32
3.4. Araştırmanın İstatistiksel Analizi	36
4. BULGULAR	37
5. TARTIŞMA.....	45
6. SONUÇ	54
7. KAYNAKLAR	56
8. ÖZGEÇMİŞ	66
9. EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Dirsek eklemi	4
Şekil 2.2 Dirsek eklemının önden, arkadan, içten ve dıştan görünümü.	5
Şekil 2.3 Dirsek eklemi ve eklem kapsülü bağları.	7
Şekil 2.4 Lateral epikondil kaynaklı kaslar.	8
Şekil 2.5 Dirseğin biyomekaniksel hareketleri.	10
Şekil 2.6 Lateral epikondilit ve medial epikondilit.	11
Şekil 2.7 Normal ve hasarlı tendonun karşılaştırılması.	12
Şekil 2.8 Lateral epikondilden orijin alan kaslar.	13
Şekil 2.9 Lateral epikondilit elle muayene.	15
Şekil 2.10 Dirençli el bileği ekstansiyonu (Cozens testi).	15
Şekil 2.11 Ekstansör kaslarda gerilme testi.	16
Şekil 2.12 Browden testi.	16
Şekil 2.13 Sandalye testi.	17
Şekil 2.14 Lateral epikondilitte epikondilit bandajı.	19
Şekil 2.15 ESWT kaynakları.	23
Şekil 3.1 TENS uygulaması.	33
Şekil 3.2 Soğuk tedavi uygulaması.	33
Şekil 3.3 Ultrason uygulaması.	34
Şekil 3.4 Egzersiz uygulaması.	35
Şekil 3.5 ESWT cihazı ve uygulaması.	35
Şekil 3.6 HILT cihazı ve uygulaması.	36

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1 Lazer cihazlarının sınıflandırılması	27
Tablo 4.1 Hastaların fiziksel özellikleri	37
Tablo 4.2 Hastaların demografik özellikleri	37
Tablo 4.3 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki ağrı puanlarının gruplar arası karşılaştırması	38
Tablo 4.4 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki dinlenme, hareket sırasındaki ve gece ağrı puanlarının grup içi karşılaştırması	39
Tablo 4.5 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki el kavrama kuvveti düzeylerinin gruplar arası karşılaştırması	40
Tablo 4.6 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki etkilenen taraf kavrama kuvveti düzeylerinin grup içi karşılaştırması	40
Tablo 4.7 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki Duruöz EI İndeksi puanlarının gruplar arası karşılaştırması	41
Tablo 4.8 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki Duruöz EI İndeksi puanlarının grup içi karşılaştırması	41
Tablo 4.9 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki etkilenmiş kolda PRTEE-T ağrı puanlarının gruplar arası karşılaştırması	42
Tablo 4.10 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki etkilenmiş kolda PRTEE-T ağrı puanlarının grup içi karşılaştırması	42
Tablo 4.11 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki etkilenmiş kolda PRTEE-T fonksiyon puanlarının gruplar arası karşılaştırması	43
Tablo 4.12 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki etkilenmiş kolda PRTEE-T fonksiyon puanlarının grup içi karşılaştırması	43
Tablo 4.13 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki PRTEE-T toplam puanlarının gruplar arası karşılaştırması	44
Tablo 4.14 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki PRTEE-T toplam puanlarının grup içi karşılaştırması	44

SİMGE VE KISALMALAR DİZİNİ

ATP	Adenozin trifosfat
cm	Santimetre
cm ²	Santimetre kare
DDL	Düşük dozlu lazer
DNA	Deoksiriboz nükleik asit
EDK	Ekstansör digitorum communis
EDM	Ekstansör digiti minimi
EKRB	Ekstansör karpi radialis brevis
EKRL	Ekstansör karpi radialis longus
EKU	Ekstansör karpi ulnaris
ESWT	Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi
FDA	Amerikan gıda ve ilaç idaresi
GAS	Görsel Analog Skala
HILT	Yüksek yoğunluklu lazer tedavi
J	Enerji
kg	Kilogram
kg/m ²	Kilogram bölü metre kare
LLLT	Düşük yoğunluklu lazer tedavisi
MJ	Megajul
mm ²	Milimetre kare
MW	Megawatt
n	Birey sayısı
NM	Nanometre
NSAID	Steroid olmayan antiinflamatuar ilaçlar
Ort	Ortalama
PRTEE	Hasta Bazlı Tenisçi Dirseği Değerlendirme Anketi
RNA	Ribo nükleik asit
RSWT	Radyal ekstrakorporeal şok dalgası tedavisi
sn	Saniye
Ss	Standart sapma
TÖ	Tedaviden önce
TS	Tedaviden sonra
vd	Ve diğerleri
VKI	Vücut kütle indeksi
W	Watt
YAG	İtriyum alüminyum granat

1.GİRİŞ

Lateral epikondilit, dirseğin sık görülen ağrılı bir problemidir. Ağrı, el bileği ve parmak ekstansörlerinin origosundan kaynaklanır ve tekrarlayan, kuvvetli el bileği ekstansiyonu veya pronasyon ve supinasyon sırasında, egzersiz veya mesleki kullanım esnasında daha çok hissedilir (Cantürk 2011). Lateral epikondilit, lateral epikondilin palpasyonu, dirençli el bileği ve orta parmak ekstansiyonu ve el kavraması ile ortaya çıkan lateral epikondil üzerinde ağrı olarak tanımlanmaktadır (Stasinopoulos ve Johnson 2005). Anjiyofibroblastik hiperplazi ve çoğunlukla ekstansör karpi radialis brevis tendonu orijinli mikro yırtıkların patogeneizde rol oynadığı gösterilmiştir (Sems vd 2006). El kavrama kuvveti ölçümü ve Thomson ve Mill testleri, lateral epikondil hassasiyeti ile yaygın olarak kullanılan tanı prosedürleridir. Lateral epikondilit tedavisi kortikosteroid enjeksiyonları, splintleme, fizik tedavi yöntemleri ve cerrahiye içermektedir (Mandiroğlu vd 2007, Dingemanse vd 2014).

Lateral epikondilit, daha çok tenisçi dirseği olarak adlandırılmasına rağmen, sporcu olan veya olmayan tüm bireylerde yaygın olarak görülen bir kas-iskelet sistemi lezyonudur. Yaygın olan bir rahatsızlık olmasına rağmen, kliniği, patofizyolojisi ve tedavisi ile ilgili henüz bir fikir birliğine varılamamıştır. Lateral epikondilit, el bileği ekstansör kaslarının orijin aldığı dirsek lateralinde ağrı ile karakterize bir hastalıktır. Ön kol kaslarının fazla kullanılmasına bağlı olarak tendonun yapışma yerinde mikro yırtık biçiminde başlar. Lateral epikondilitte fonksiyonel aktivitelerde azalma, kavrama kuvvetindeki azalma ve artan ağrı ile hastalar kliniğe şikayetlerini bildirirler. Basit testler yapılarak lateral epikondilit teşhisi konulabilir. Dirençli el bileği ekstansiyonu, dirençli orta parmak ekstansiyonu, palpasyonla ve pasif el bileği fleksiyonunda lateral epikondil üzerinde ağrı ve hassasiyet ortaya çıkmaktadır. Lateral epikondilit ilk kez 1873 yılında Alman Dr. Runge tarafından açıklanmıştır. Prevalansı %1-3 arasında olup; 30-50 yaş arasında, sıklıkla dominant ekstremitede görülür (Howitt 2006, Tumilty vd 2010).

Hastaların %90'ından fazlası tedaviden fayda görmektedir. Aktivite modifikasyonu, terapötik egzersizler, ultrason, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT), lazer, kortikosteroid/botulinum toksin/glukozamin/otolog kan enjeksiyonları,

proloterapi, akupunktur, manipulasyon, topikal nitrik oksid uygulaması, cerrahi gibi birden fazla tedavi şekli vardır (Rompe vd 2001).

ESWT, 1980'li yıllardan itibaren tıp alanında uygulanmaktadır. Damarlardan sitokin difüzyonunu artırarak anjiyogenezi uyardığı, tendon-kemik bölgesinde neovaskülarizasyon yaratarak etki sağladığı düşünülmektedir. Birçok çalışmada, dirençli lateral epikondilit hastalarının tedavi edilmesinde etkin bir tedavi olduğundan bahsedilmektedir. Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT) rotator manşet tendinopatileri, lateral epikondilit ve plantar fasiit gibi farklı rahatsızlıklarda etkili bir tedavi şekli olarak görünmektedir. ESWT, cerrahi tedavi istemeyen kişilerde alternatif tedavi biçimi olarak hizmet vermektedir (Haupt vd 1992).

Lazer, hücrede biyostimulan etki ile Adenozin Trifosfat (ATP), Deoksiriboz nükleik asit (DNA) ve Ribo Nükleik Asit (RNA) üretimini artırarak, tendonda kollajen üretiminin stimülasyonunu sağlamaktadır. Kan akımı ve vasküler geçirgenliği artırır ve hücre metabolizmasını uyarır. Bu mekanizmalar sonucunda tendon tamiri ve analjezik etkinlik meydana gelir. Lateral epikondilit tedavisinde kullanılan yöntemlerden biridir. Lazer aygıtlarının temeli, bir ışık kaynağından gelen foton gücünün belirli bir ortamdan geçirilmesi yoluyla, bu ortamın atomlarındaki elektronların dönüş hızını arttırmak ve sonuç olarak gelen ışıklardan çok farklı dalga boyunda düz bir çizgide yeni bir ışın elde etmektir (Naeser vd 2002).

Lazer ışınının en büyük özelliği yayılan ışının tek renkliliği ve yüksek yoğunluğudur. Optik kablolar ile güçlendirilebilmesi, etkili bir biçimde focalize edilebilmesi büyük avantaj getirmektedir. Lazerlerin tıpta pek çok alanda geniş uygulamaları bulunmaktadır. 2002 yılında yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (HILT), Amerika Yiyecek ve İlaç İdaresi (FDA) onayı almıştır. Dünyada, modern tıp merkezlerinde ve hastanelerde gün geçtikçe popüler hale gelmekte ve güvenle uygulanmaktadır. Geniş bir literatür bilgisi olmasına karşın lazerin çok çeşitleri olması, biyolojik hedef dokuların ve bu dokulardan alınan yanıtların çok farklı olması nedeniyle moleküler ve hücresel düzeyde etkinliğini anlamak zordur (Nonici vd 2008).

HILT'in ilk başlarda doku ablyasyonu ve cerrahi girişimlerde kullanılmasının nedeni fototermal ve fotomekanik etkiler üretebilmesidir. Fizyoterapide kullanımı son dönemlerde artmakla beraber doku hasarı yapmadan kullanılması terapötik fototermal ve fotomekanik etkilerin elde edilmesi için kontrol edilebilir emisyon yaklaşımına lazer sistemlerinin geliştirilmesi neticesinde mümkün olmuştur (Zati ve Valent 2004).

Kavrama kuvvetlerinin değerlendirilmesi açısından lateral epikondilit tanılı hastalarda ağrı sebebi ile kavrama kuvvetlerinde azalma olmaktadır. Ağrısız kavrama

kuvveti ve kavrama kuvvetindeki değişiklik tedavi yöntemini belirlemede kullanılabilir. Lateral epikondiliti olan kişilerin ağrı sebebi ile günlük yaşamdaki faaliyetleri esnasında kavramalarda karşılaştıkları zorluklar, kavrama kuvvetlerinin göz önünde bulundurulmasını gerekli kılmaktadır. İnsanlar, şüphesiz günlük yaşam faaliyetlerini sürdürebilmek için ellerini ve kollarını çok fazla kullanmaktadırlar. Bu hastalık profesyonel faaliyetleri sınırlandırabilir veya bir sporcunun performansını ve ayrıca ağrı, huzursuzluk ve günlük yaşam faaliyetleri sebebiyle hayattaki zorlukları negatif yönde etkileyebilir. Epikondilitin tedavisine yönelik birçok uygulama vardır; ancak en iyi uygulama hakkında kesin bir uzlaşmaya henüz varılamamıştır. Aynı şekilde değerlendirilmesi için de önerilen standart bir protokol, henüz tespit edilememiştir.

Literatürde lateral epikondilitin konservatif tedavisinde çeşitli mobilizasyon ve manipülasyon tekniklerinin izole olarak, kombine, plasebo veya karşılaştırmalı olarak kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır; ancak ağrı, fonksiyon ve kavrama kuvveti açısından ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT) ve yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (HILT)'nin karşılaştırıldığı çalışma yoktur. ESWT dalgalarının lateral epikondilit tedavisinde nasıl bir düzelmeye neden olduğu net olarak ortaya konamamakla birlikte, ağrılı bölgedeki sinir uçlarının aşırı uyarılmasına yanıt olarak ağrı inhibisyonunun neden olduğu hiper stimülasyon analjezisi yaygın kabul gören görüşlerdendir. HILT ise derin dokuda fotokimyasal ve fototermik etkileri hızla indükleyebilir. Bu etkiler tendonlarda kollajen üretimini uyarabilir ve kan akışını, vasküler geçirgenliği ve hücre metabolizmasını artırabilir (Bayram vd 2014, Sallı vd 2016).

1.1. Araştırmanın Amacı

Bilgiler ışığında planladığımız çalışmamızın amacı, lateral epikondilit hastalarında ESWT ve HILT'in ağrı, fonksiyon ve kavrama kuvveti açısından etkinliğini ve bu iki tedavinin birbirlerine karşı tedavide üstün olup olmadığını karşılaştırmaktır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

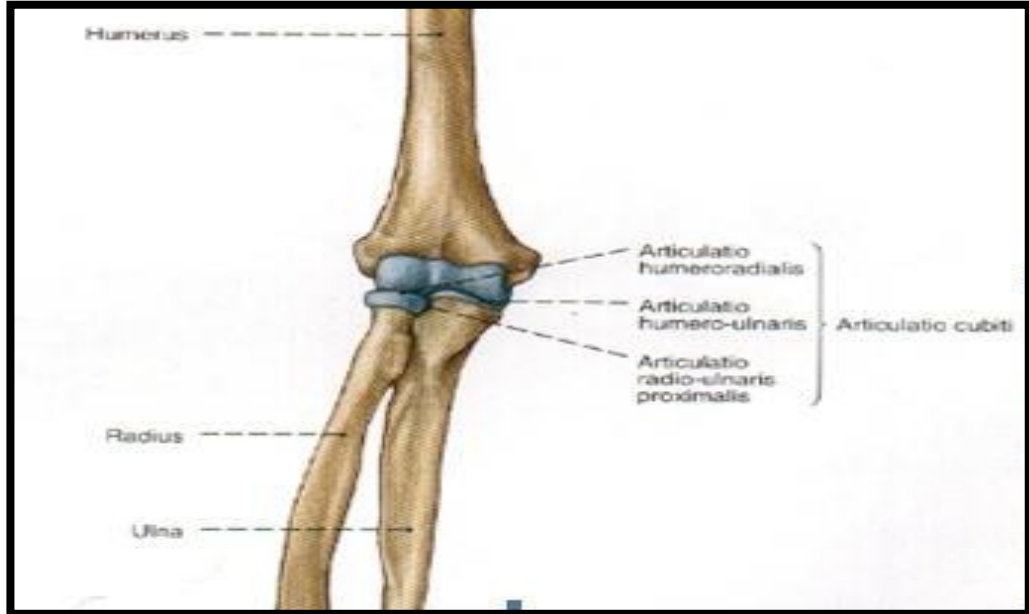
2.1. Dirsek Eklemi Anatomisi

2.1.1. Kemikler

Dirsek eklemi, humerus, radius ve ulna kemiklerinden oluşur. Humerus, distal uçta eklem yüzeylerine (kondil) sahiptir. Bunlar troklea ve kapitulumdur. Medial troklea ulna ile ve lateral kapitulum radius ile eklenir (Fornalski vd 2003).

Humerusun distalindeki troklea humerinin bir kısmının yüzeyi üç yüz derecelik bir kırık ile korunur. Troklea'nın arka kısmında bir olekranon fossa ve ön kısımda bir koronoid fossa vardır. Ulna'nın koronoid ve olekranon çıkıntıları ile eklenirler (Fornalski vd 2003).

Kapitulunun ön kısmında, radius başı ile eklenen bir radial fossa bulunmaktadır (Fornalski vd 2003, Açar vd 2011).



Şekil 2.1 Dirsek eklemi (Snell 2004).

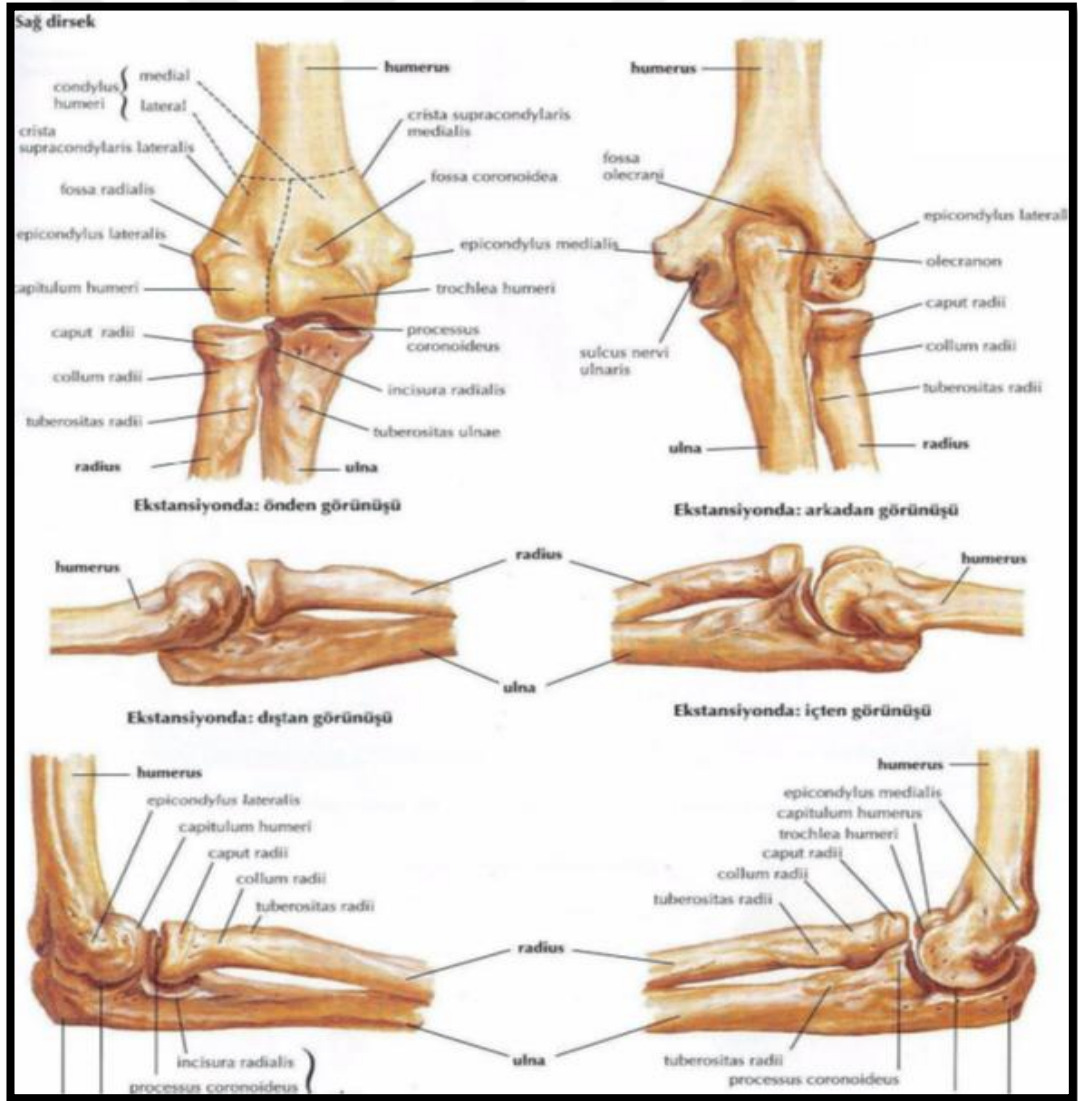
2.1.2. Eklemler

Dirsek eklemi üç eklemden oluşur: humeroulnar, humeroradial ve proksimal radioulnar eklemler (Açar vd 2011).

Humeroulnar eklem, humerus ve ulna kemikleri arasındaki bir menteşe eklemidir ve fleksiyon ekstansiyon hareketlerine izin verir.

Humeroradial eklem radiusun foveası ile humerusun capitulum'u arasında oluşur. Ulna hareketi ile fleksiyon-ekstansiyon ve supinasyon-pronasyon hareketlerine izin verir (Fornalski vd 2003).

Ulna ve radius başı arasında oluşan proksimal radioulnar eklem, radius başının dönmesine izin verir (Fornalski vd 2003).



Şekil 2.2 Dirsek eklemine önden, arkadan, içten ve dıştan görünümü (Snell 2004).

2.1.3. Eklem kapsülü

Dirsek eklemi, üç eklem yapısının tümünü içeren büyük bir kapsülle çevrilidir. Bu kapsülün ön kısmı incedir. Kapsül üstte medial koronoid fossa ve radial fossa'nın üst kenarına bağlanır. (Açar vd 2011).

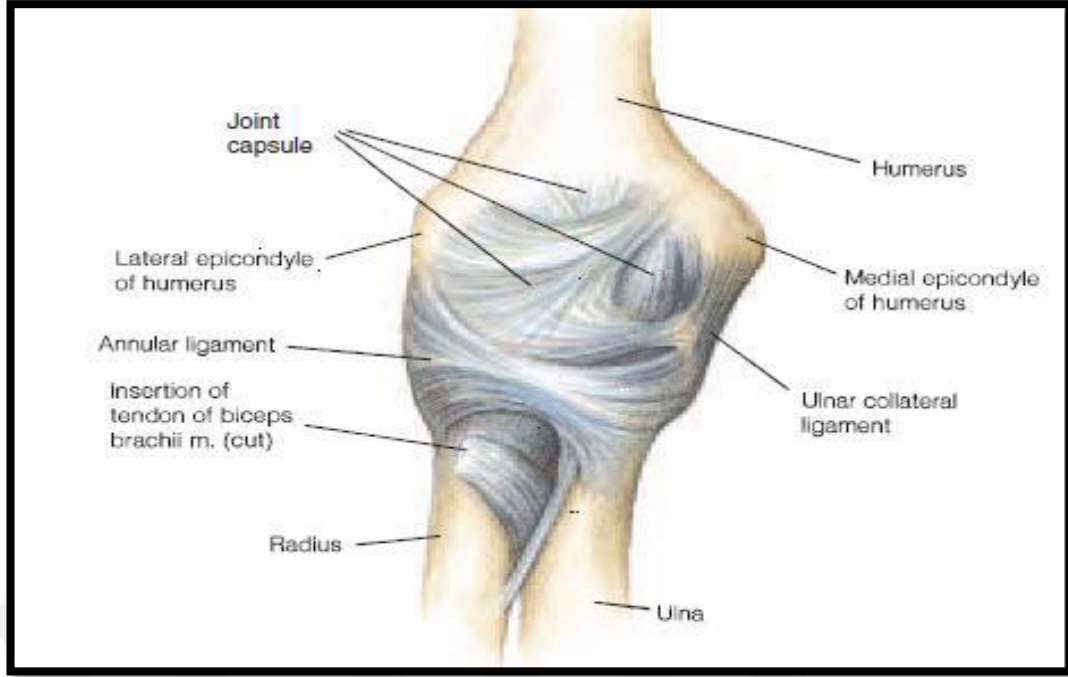
Eklem kapsülünün iç yüzeyi sinovyal bir zar ile kaplıdır. Anterior ve posteriordaki kaslarla korunur ve medial ve lateral kısımlardaki bağlarla desteklenir (Fornalski vd 2003, Hinsche ve Stanley 2008)

Eklem kapsülünün gevşek olduğu pozisyon yarım fleksiyon pozisyonudur. Fleksiyon ile kapsülün arka kısmı gerilir ve ön kısmı ekstansiyon ile kıvrım yapar ve gevşer. (Açar vd 2011).

2.1.4. Ligamentler

Medial kollateral ligament kompleksi: Eklem en önemli stabilizatördür. Lifler üç farklı yönde olduğu için üç bölümde incelenir: ön, arka ve enine. Ön kısım, medial ligament kompleksinin en önemli kısmıdır. Arka kısım eklem kapsülüne birleşir. Ön ve arka kısımlar birlikte dirsek stabilitesinde önemli bir rol oynar. Enine parçanın stabilizasyon üzerindeki etkisinin minimal olduğu düşünülmektedir (Fornalski vd 2003, Açar vd 2011).

Lateral kollateral ligament kompleksi: Varus stresine karşı stabilizasyon sağlar. Radial kollateral bağ, lateral epikondilden dairesel bağa uzanır. Ulnar kollateral ligament, lateral epikondilden başlar. Halka şeklindeki ligament, radial başı dairesel bir şekilde çevreler ve radioulnar eklem stabilitesini sağlar (Fornalski vd 2003, Açar vd 2011).



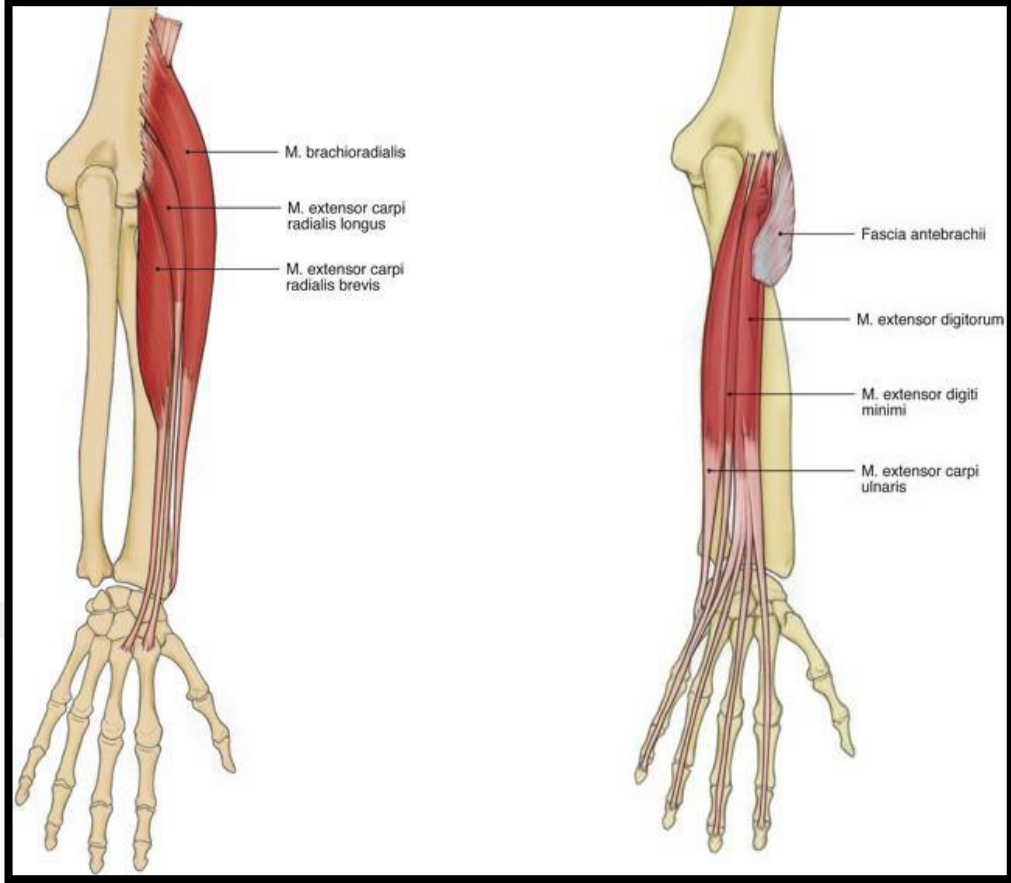
Şekil 2.3 Dirsek eklemi ve eklem kapsülü bağları (Snell 2004).

2.1.5. Kaslar

Dirsek eklemine arka kısmında önkol ekstansörleri, ön kısımda önkol fleksörleri, lateral kısımda bilek ve parmak ekstansörleri ve supinatörleri, medialde fleksör ve pronator kas grupları vardır (İbrahim ve Weiss 2008).

Lateral epikondil kaynaklı kaslar;

- Ekstansör karpi radialis longus: 2. metakarpal kemiğin dorsal yüzüne yapışır.
- Ekstansör karpi radialis brevis: 3. metakarpal kemiğin dorsal yüzüne yapışır. Ekstansör karpi radialis longus kası ile kaplıdır. Bu iki kas bileği düzeltir. Ayrıca deviasyon hareketlerine katılırlar.
- Ekstansör karpi ulnaris: 5. metakarpal kemiğin dorsal yüzüne yapışır ve bileği düzeltir ve deviasyon hareketine katılır.
- Ekstansör digitorum communis: 2.-5 dorsal yüzünde aponevroz üzerine yapışır.
- Ekstansör digiti minimi: 5. falanksın dorsal aponevrozuna yapışır ve 5. parmağı uzatır (Cyriax ve Cyriax 1983, Dündar vd 2015).



Şekil 2.4 Lateral epikondil kaynaklı kaslar (Snell 2004).

2.1.6. Sinirler

Dirseğin lateral kısmındaki en önemli sinir radial sinirdir. Radial sinir brakial pleksusun arka kordonundan çıkar, humerusun lateralinde ilerler ve lateral epikondile doğru uzanır (Ünal 2015).

Ulnar sinir kolun arkasına uzanır ve humerusun medial epikondilinde ulnar sinir oluşuna gelir. Fleksör karpi ulnaris kasının iki başı arasından geçerek önkola girer (Özçoban 2014).

Median sinir dirsek eklemine geçer. Kaslardan geçer ve dirseğin ön kısmını ve pronator teres'i innerve eder (Ünal 2015).

2.2. Dirsek Eklemi Biyomekaniği

Dirsek eklemi stabilizasyon açısından güçlü bir eklemdir. Dirseğin pasif stabilizatörleri kemikler ve yumuşak dokular ve aralarındaki bağlardır. Aktif stabilizatörler kas yapılarıdır (Fornalski vd 2003).

Dirsek eklemi iki tür harekete izin verir: pronasyon-supinasyon ve fleksiyon-ekstansiyon.

Dirseğin fleksiyon-ekstansiyon hareketi, humero-ulnar ve humero-radial eklemler birlikte çalıştığında hareket aralığı 150 derecedir. Bu hareket, kondil içindeki menteşe tipi yapı tarafından sağlanır.

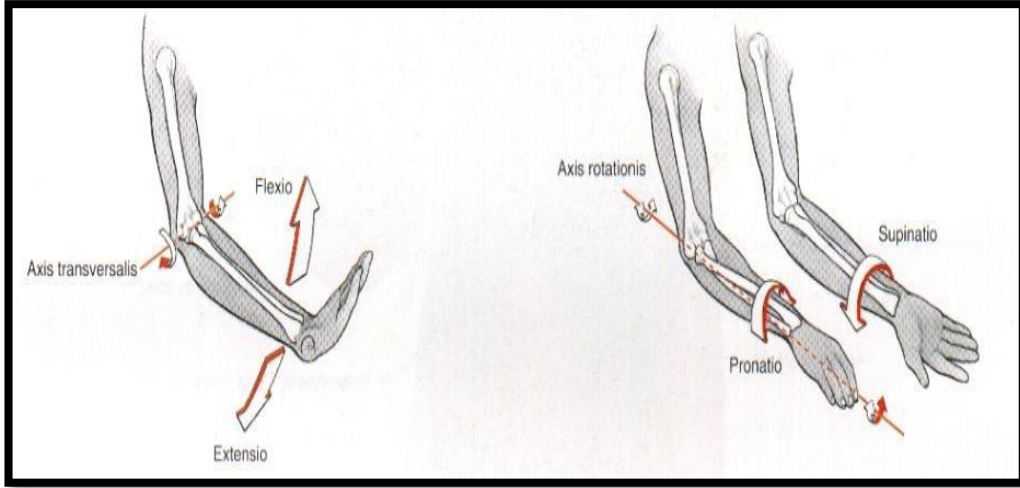
Dirseğin pronasyon-supinasyon yönünde hareketi proksimal radioulnar eklemden meydana gelir. Radial başın dairesel yapısı, bu hareketin gerçekleşmesine izin verir ve distal radioulnar eklemin bilek bölgesine dahil olması ile tamamlanır. Supinasyon yönünde hareket aralığı yaklaşık 75 derecedir (Fornalski vd 2003, Açar vd 2011, Ünal 2015).

Günlük aktiviteler sırasında, dirsek için ortalama 30 ila 130 derece fleksiyon-ekstansiyon aralığı ve 50 derece pronasyon-supinasyon aralığı kullanılır.

Troklea humerinin medial kısmı lateral kısmından daha büyük olduğundan, eklem yüzeyinde epikondiler eksene göre yaklaşık 6 derecelik bir valgus açısı oluşur ve buna taşıma açısı denir. Bu açı erkeklerde 5 derece, kadınlarda 10-15 derecedir (Fornalski vd 2003, Açar vd 2011, Ünal 2015).

Dirsek eklemi biyomekanik özellikleri nedeniyle, lateral kısımdaki yapılar sıkıştırma tipi yüklerle maruz kalırken, medial kısımdaki yapılar çekiş kuvvetlerine maruz bırakılır (Ünal 2015).

Dirsek eklemi, hem kinetik zincir içindeki bir köprü olduğu hem de bilek hareketi sağlayan kasların çoğunun bu bölgeye yapışması nedeniyle bilek hareketleriyle ilgili problemlerden etkilenir. Bu nedenle, bu bölgedeki en çok etkilenen kas yapıları humerus kondillerine yapışanlardır (Fornalski vd 2003, Malone 2012, Ünal 2015).



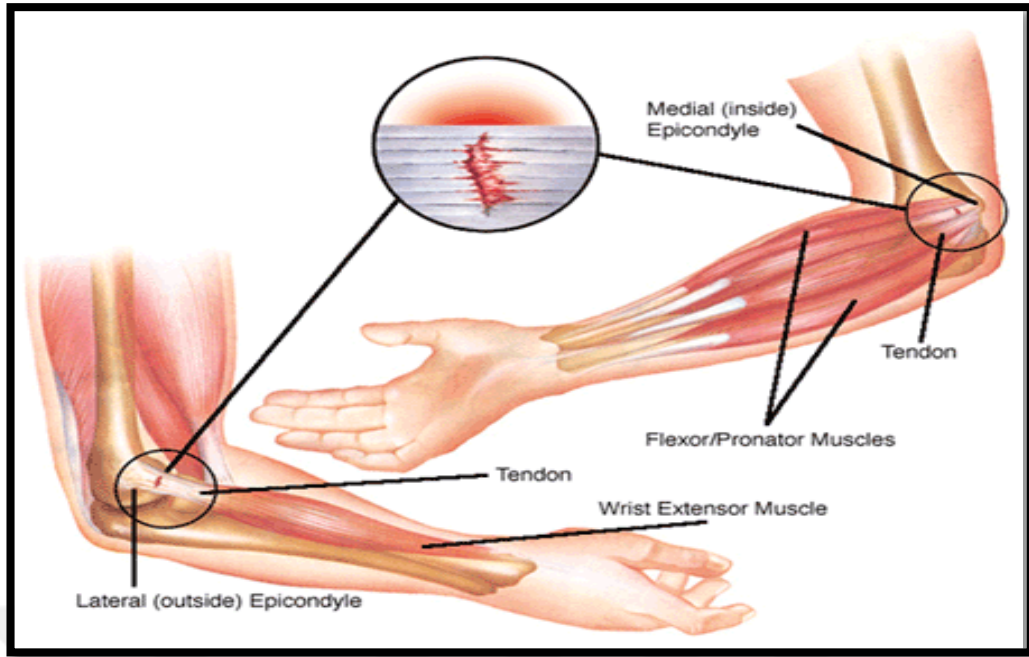
Şekil 2.5 Dirseğin biyomekaniksel hareketleri (Snell 2004).

2.3. Aşırı Kullanım Yaralanmaları

Tekrarlayan mikro travmalar sonucunda mikroskopik zedelenmeler ortaya çıkarken bunların tekrarlanması neticesinde de overuse olarak tanımlanan klinik tablolar oluşmaktadır. Ani oluşan yaralanmalardan farklı olarak hareketin sürekli tekrar etmesine bağlı ortaya çıkan zedelenmeler aşırı kullanım yaralanması olarak adlandırılmaktadır. Aşırı kullanım sonucu tendon, yumuşak doku kompartmanı, kemik, kemiği saran zar, kıkırdak, bursa ve sinir lifleri hasara uğrayabilen dokulardır. Aşırı kullanım sonucu stress kırıkları, kompartman sendromu, aşil tendiniti, supraspinatus tendiniti gibi yaralanmalar görülürken bunlardan en sık görülen ise lateral epikondilit yaralanmasıdır.

2.3.1. Lateral Epikondilit

Lateral epikondilit ilk olarak 1873 yılında Runge tarafından yazıcı krampı olarak tanımlanmış ve bilek ekstansiyonu sırasında ağrıya neden olan ve ortak bilek ekstansor kaslarının yapışma yerinde meydana gelen patolojik bir durum olarak belirtilmiştir (Kesson ve Atkins 1998).



Şekil 2.6 Lateral epikondilit ve medial epikondilit (Snell 2004).

Lateral epikondilit, dirsek bölgesindeki bilek ekstansör kas tendonlarının yapıştığı yerde ortaya çıkan bir tendinit durumudur (Berker vd 2009). Toplumda en sık 30-50 yaş arası, %1 ila %3 arası bireylerde görülür (Stasinopoulos ve Johnson 2004). Lateral epikondilitin sıklıkla el ile çalışanlar, tenisçiler ve erkeklerde meydana geldiği bildirilmektedir (Özcan vd 1990).

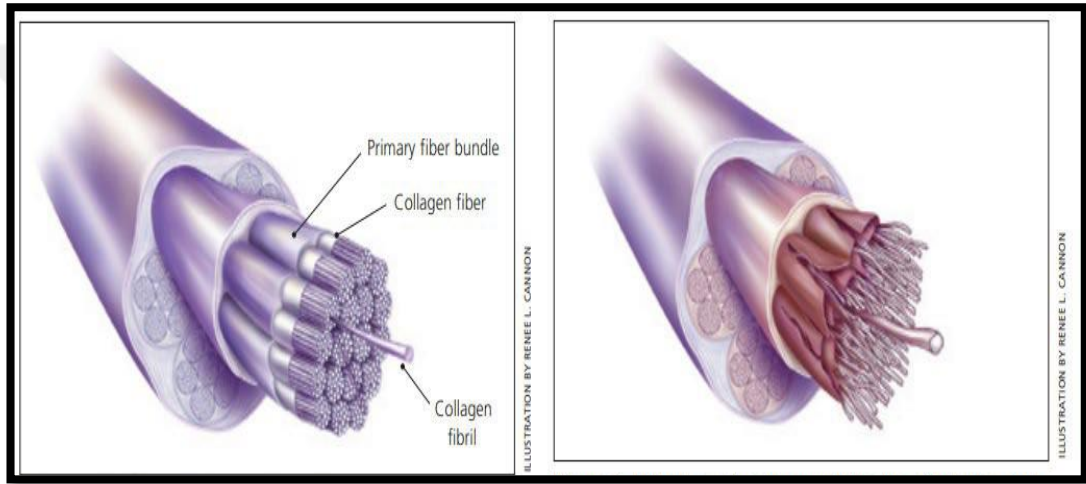
Lateral epikondilit tenisçi dirseği olarak da bilinir. Gruchow ve Pelletier, 500 tenis oyuncusu üzerindeki çalışmalarında sporcuların %39,7'sinde lateral epikondilit belirtileri bulmuşlardır (Wadsworth 1987). Lateral epikondilit, endüstri çalışanlarında tekrarlayan hareketler ve sık yükler nedeniyle de görülür (Ünal 2015).

Etiyoloji açıkça belirlenemese de aşırı kullanım, bileğin tekrarlayan ekstansiyon hareketlerine sık sık maruz kalması ve aşırı yüklenmenin lateral epikondiliti tetiklediği düşünülmektedir. Bilek hareketleri sırasında stabilizatör görevi gören ekstansör karpi radialis brevis ve çalışan diğer ekstansör kasların aşırı stres ve kullanıma maruz kaldıklarında hücre matris yapılarının bozulduğu ve dejenerasyona uğradığı görülmüştür (Vicenzino ve Wright 1996). Yaralanan doku incelendiğinde, bölgenin vaskülarizasyonunda bir artış olur ve tendonun kollajen yapısı, liflerin uzantısına paralel olmayan çapraz ve zayıf liflerle dolar. Bu tendon yapısı, oluşacak yüklere karşı zayıf ve kırılgandır (Hume vd 2006).

Cyriax, lateral epikondilitin dahil olabileceği 26 farklı mekanizma açıklamıştır. Bu mekanizmaları sinir lezyonları, ağrı ve tendon hasarı mekanizmaları olarak sınıflandırmak mümkündür (Hong vd 2004).

Lateral epikondilit oluşum aşaması incelendiğinde, dokudaki değişiklikler dört aşamada incelenebilir: (Ahmad vd 2013).

- Aşama 1: Akut inflamasyon başlangıcı
- Aşama 2: Düzensiz kollajen yapısının ortaya çıkışı
- Aşama 3: Faktörler devam ederse tendonun yırtılması
- Aşama 4: Düzensiz kollajen yapısının kemikleşmesi



Şekil 2.7 Normal ve hasarlı tendonun karşılaştırılması (Wilson ve Best 2005).

Tendonların kaslardan daha az kanlanmaya sahip olduğu bilinmektedir. Çok fazla kas kasılması tendona zarar verebilir. Özellikle ekstansör karpi radialis brevis kasında, bu tür aşırı kullanım lateral epikondilite neden olabilmektedir (Vicenzino ve Wright 1996, Ahmad vd 2013). Doku esnekliği ve dayanıklılığı yaşla birlikte azaldığından lateral epikondilit insidansı ve klinik tablonun şiddeti yaşla birlikte artar (Ünal 2015).

2.3.2. Lateral epikondilden orijin alan ekstansör kas grubu

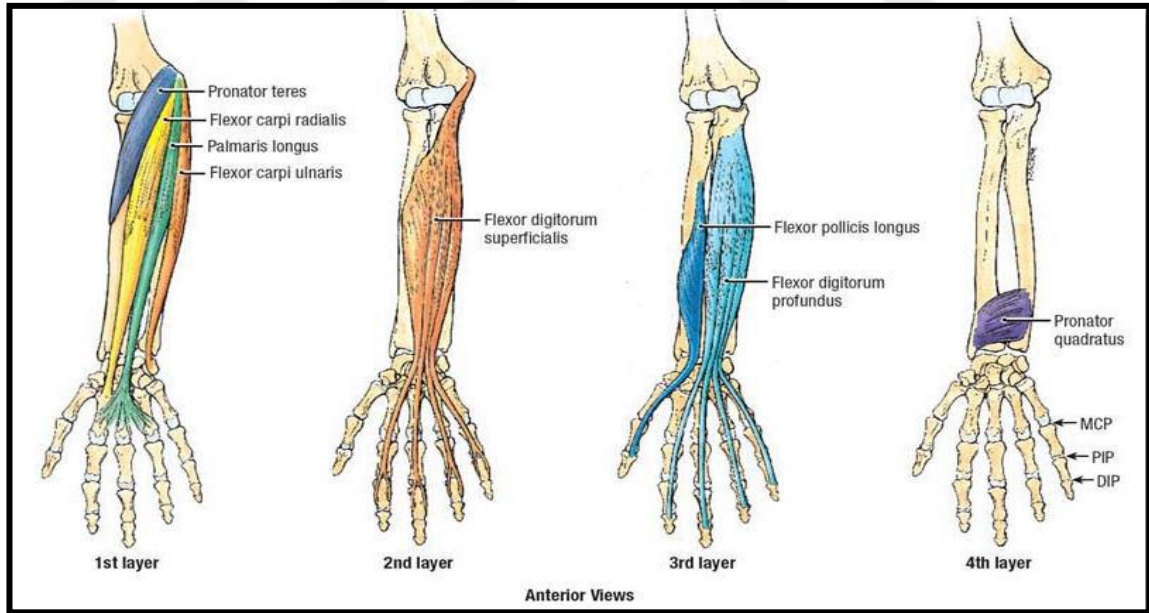
M. Ekstansör Karpi Radialis Longus (EKRL): Humerusun lateral epikondilinden başlar, önkolun 1/3'ünde tendonlaşır ve radiusun lateralinde aşağı inerken M. abdüktör pollisis longus ve M. ekstansör pollisis brevisin derininden geçer. 2. metakarpal kemiğin dorsalinin proksimal kısmında sonlanır (Fairbank ve Corlett 2002).

M. Ekstansör Karpi Radialis Brevis (EKRB): Lateral epikondilden başlar ve ekstansör karpi radialis longus'a oranla daha aşağıda tendonlaşır ve 3. metakarpal kemiğin dorsal yüzünün proksimalinde sonlanır.

M. Ekstansör Digitorum Kommunis (EDK): EDK'in 4 parçası vardır ve bunlardan yalnızca orta parmağa giden parça lateral epikondilden orijin alır ve dirsek eklemine çaprazlar. Bu yüzden dirsek, el bileği ve parmak hareketleriyle en çok straine maruz kalır (Fairbank ve Corlett 2002).

M. Ekstansör Digiti Minimi (EDM): Lateral epikondilden başlar, ince, uzun silindirik bir kastır. 5. parmağın dorsal aponözunda sonlanır.

M. Ekstansör Karpi Ulnaris (EKU): Lateral epikondil ve ulnanın arka kenarından başlar ve 5. metakarpal kemiğin proksimal ucunun dorsal yüzünde sonlanır (Greenfield ve Webster 2002).



Şekil 2.8 Lateral epikondilitten orijin alan kaslar (Hertling ve Kessler 1996).

2.3.3. Lateral epikondilit belirtileri ve bulguları

Lateral epikondilit genellikle klinikte ağrı şikâyeti olan kişide görülmektedir. Ağrının hissedildiği ana alan, dirseğin lateralidir ve önkola yayılabilir. Hastalar ağrının kavrama ile belirginleştiğini ve basıldığında arttığını ifade eder. Ayrıca dirence karşı bilek hareketlerinin ağrıyı arttırdığı belirtilmektedir (Özcan vd 1990).

Lateral epikondilit ile ilgili şikayetler, bireylerin günlük aktivitelerini etkileyebilir. Kitap taşımak, bardak tutmak, çanta taşımak gibi aktivitelerde ağrı artabilir. Buna ek olarak, sporcular spor aktiviteleri sırasında zayıflık ve ağrıdan şikayetçidir (Ölmez ve Memiş 2010).

Önceki çalışmalar, bilek ekstansör kaslarının kavrama hareketlerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, ekstansör kaslardaki yaralanma ve ağrı, bu ekstremitenin işlevi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Çalışmalar ağrılı lateral epikondilitin kavrama kuvvetini azalttığını göstermiştir (Wuori vd 1998). Lateral epikondilitte, hareket aralığı genellikle etkilenmese de dokulardaki gerginlik ve ağrı nedeniyle sınırlamalar oluşabilir (Hume vd 2006, Ahmad vd 2013).

2.3.4. Lateral epikondilitin klinik değerlendirmesi

Lateral epikondilit değerlendirilirken; diğer alanlardan yansıyan ağrı, travmatik tendon rüptürü olasılığı, ulnar kollateral bağ hasarı, eklemdaki yapısal problemler, radial tünel sendromu gibi potansiyel olarak yanıltıcı koşulların varlığı incelenmeli ve ilk olarak omuz-kol bölgesi ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir (Sevier ve Wilson 1999).

Radyoloji, klinisyeni yanıltabilecek diğer bazı durumların ayırt edilmesi için kullanılabilir. Hastanın sağ ve sol kollarının simetrik duruşu olup olmadığı ve kolun etkilenen kısmının şişme ve renk değişikliği varlığı incelenmelidir (Sevier ve Wilson 1999).

Etkilenen taraftaki ekstansör kasların tendon yapışma bölgesi, lateral epikondilin birkaç santimetre distalinde palpasyonda belirgin derecede ağrılı ve hassastır (Sevier ve Wilson 1999).



Şekil 2.9 Lateral epikondilit elle muayene (Whaley ve Baker 2004).

Lateral epikondilitte ağrıyı değerlendirirken, ağrıyı provoke eden testler ağrıyı tanımlamamıza yardımcı olur. Hasta bilek ekstansiyonu yaparken, klinisyen harekete karşı direnç uygular ve bu süre zarfında lateral epikondil üzerindeki ağrı kontrol edilir (Whaley ve Baker 2004).



Şekil 2.10 Dirençli el bileği ekstansiyonu (Cozens testi) (Whaley ve Baker 2004).

Diğer testte ise, hastanın bileği maksimum fleksiyona zorlanır ve gerilir. Ekstansör kaslar gerildiğinde, lateral epikondil üzerinde ağrı vardır (Whaley ve Baker 2004).

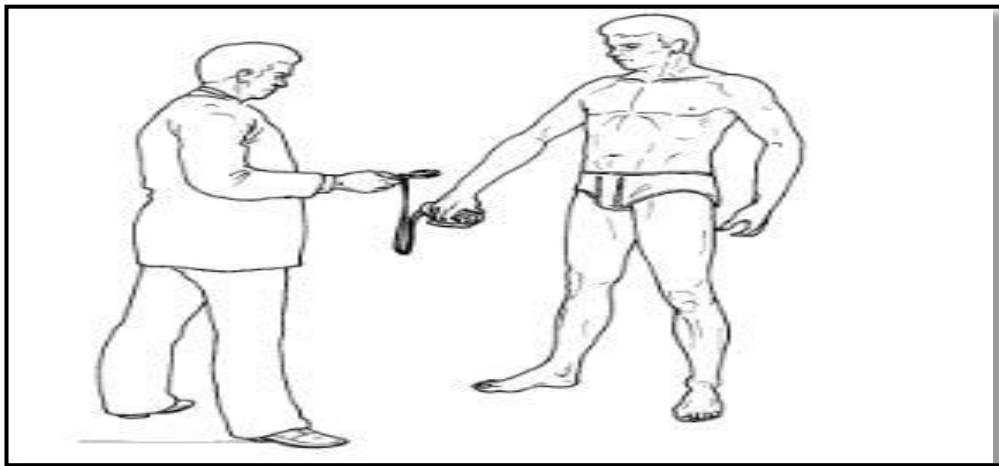


Şekil 2.11 Ekstansör kaslarda gerilme testi (Whaley ve Baker 2004).

Lateral epikondilit hastanın kavrama kuvvetini etkilediğinden ağrısız kavrama kuvveti değerlendirilmelidir. Değerlendirirken, diğer taraf uzuv ile karşılaştırılmalıdır.

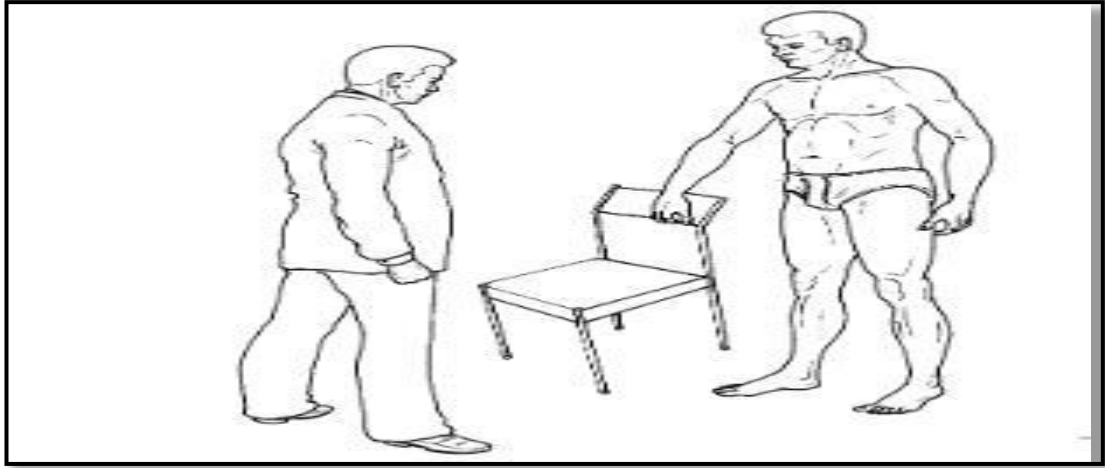
Bilek goniometrik ölçümleri yapılmalıdır, çünkü yumuşak dokulardaki ağrı ve gerginlik nedeniyle eklem hareket açıklığı sınırlı olabilir (Whaley ve Baker 2004).

Browden testinde hastaya dirseği ekstansiyonda iken ortalama 40 mmHg basınçla şişirilmiş tansiyon aleti manşeti verilir ve sıkıca kavraması istenir, bu esnada lateral epikondil çevresinde ağrı oluşması ya da ekstansör kaslara yayılan ağrı tanımlanması testin pozitif olduğunu gösterir.



Şekil 2.12 Browden testi (Whaley ve Baker 2004).

Sandalye testinde hastadan dirseği ekstansiyonda, ön kol pronasyonda iken sandalyeyi havaya kaldırması istenir. Ağrının artması pozitif olarak değerlendirilir.



Şekil 2.13 Sandalye testi (Whaley ve Baker 2004).

2.4. Lateral Epikondilit Tedavisi

Lateral epikondilit vakalarında, hastalar çoğunlukla ağrı ve fonksiyon kaybı nedeniyle kliniklere başvurur. Zamanla, hastanın ağrısı yaşam kalitesini etkileyecek bir seviyeye yükselebilir.

Tedavi yaklaşımında amaç, öncelikle hastanın ağrısını azaltmak ve dokuların iyileşme sürecinde hastalara güçlü ve esnek bir eklem yapısı sağlamaktır. Literatürde lateral epikondilitin bir yıl içinde kendiliğinden iyileşme gösteren bir durum olduğunu iddia eden yayınlar da bulunmaktadır (Ölmez ve Memiş 2010).

Cerrahi olmayan tedavi yaklaşımının ilk aşamasında amaç ağrı, ödem ve iltihabı kontrol etmek olmalıdır. Bunun için tıbbi tedavi, elektroterapi, sıcak-soğuk uygulamalar, epikondilit bandajı kullanımı, dinlenme, germe ve güçlendirme egzersizleri kullanılabilir. Orta fazda ağrının azalması ile egzersizlerin yoğunluğu artırılmalıdır. Son aşamada eğitim, günlük yaşam aktiviteleri ve varsa spor aktivitelerine dönüş uygulanmalıdır (Whaley ve Baker 2004).

2.4.1. Konservatif tedavi

Konservatif tedavi yaklaşımları, özellikle akut tendiniti olan hastalarda en çok tercih edilen yaklaşımdır. Fakat hastalığın süresi uzadığında tedavinin etkinliği azalır (Derebery 1998).

Konservatif tedavi yaklaşımları 2'ye ayrılır:

a. Fizyoterapi uygulamaları:

- İstirahat,
- Elektroterapi (Ultrason, iyontoforez, elektrik stimülasyonu vs.),
- Lateral epikondilit ortezi veya splint,
- Manipülasyon,
- Yumuşak doku mobilizasyonu,
- Germe ve kuvvetlendirme egzersizleri (Haker 1991, James ve Kenneth 2002, Goguin ve Rush 2003),
- Lazer
- ESWT (ektracorporeal shock therapy).

b. Medikal tedavi uygulamaları:

- Kortikosteroid enjeksiyonları,
- Nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar,
- Analjezikler (James ve Kenneth 2002, Goguin ve Rush 2003).

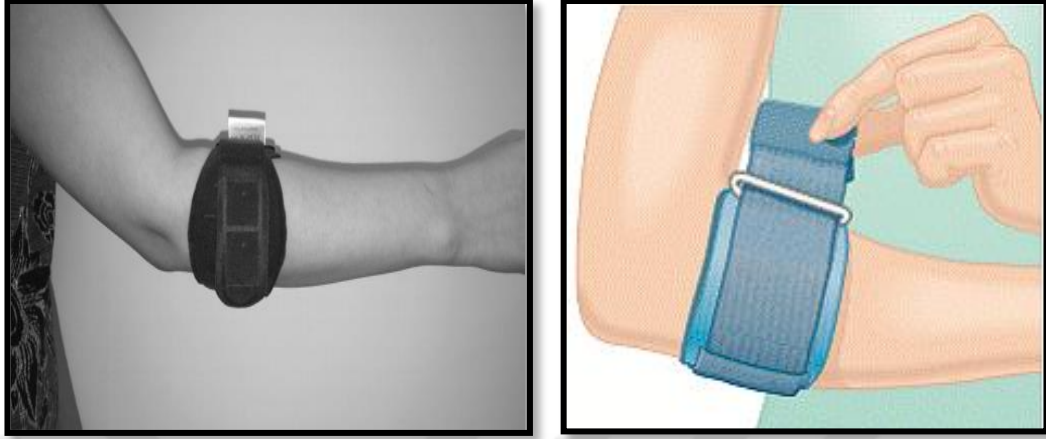
Topikal steroid olmayan anti-enflamatuar ilaçların (NSAID) uygulanmasının, ağrı ve semptomlar üzerinde kısa vadede plaseboya kıyasla daha etkili olduğu bulunmuştur (Ölmez ve Memiş 2010).

Steroid enjeksiyonunun NSAID'den (steroid olmayan anti-enflamatuar ilaçlar) daha etkili olduğu bulunmuştur ve bu durumlarda kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bir çalışma, semptomların uygulamadan sonraki altı ay içinde vakaların %50'sinde tekrar ortaya çıktığını göstermiştir (Sevier ve Wilson 1999). Ayrıca kortikosteroid enjeksiyonunun yan etkileri olduğunu ve mümkün olduğunca geciktirilmesi gerektiğini iddia edenler bulunmaktadır (Ölmez ve Memiş 2010).

Lateral epikondilitli hastalarda, hastaların çoğu geleneksel tedavi yöntemleriyle iyileşmektedir. Cerrahi, rehabilitasyon, ilaç ve enjeksiyon yöntemlerine cevap vermeyen hastalarda kullanılabilir. Cerrahide, hasarlı dokuyu çıkarmak, tendon hareketliliğini düzeltmek, ağrıyı azaltmak için denervasyon, debridman gibi çeşitli yöntemler uygulanabilir (Sevier ve Wilson 1999, Whaley ve Baker 2004, Ölmez ve Memiş 2010).

Hastalara tedavi sırasında, tedavi öncesinde ve sonrasında gerekli eğitim verilmelidir. Hastalara; hareketleri, kaçınılması gereken alışkanlıklar, dinlenme, ev programı ve tedavi süreci hakkında bilgi verilmelidir. Amaç korku ve kaygıyı azaltmak, riskleri mümkün olduğunca ortadan kaldırmak ve hastaların tedavinin etkinliğini iyileştirmelerine yardımcı olmaktır.

Lateral epikondilitte, epikondilit bandajı kullanımı; dinlenme ve dolayısıyla iyileşme için fırsatlar sağlayacak, aşırı yüklenmeleri önleyecek ve günlük yaşam aktivitelerini kolaylaştıracaktır (Ölmez ve Memiş 2010).



Şekil 2.14 Lateral epikondilitte epikondilit bandajı (Ölmez ve Memiş 2010).

Enflamasyonu azaltmak ve doku iyileşme sürecini başlatmak için; lateral epikondiliti tedavi etmek için terapötik ultrason (ABD), fonoforez, TENS ve lazer ajanları kullanılabilir (Sevier ve Wilson 1999, Johnson vd 2007, Ölmez ve Memiş 2010).

Etkinliği konusunda bir fikir birliği olmamasına rağmen, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT) lateral epikondilit tedavisinde kullanılır, çünkü doku iyileşmesini uyarır ve ağrı inhibisyonu sağlar (Ölmez ve Memiş 2010).

Lateral epikondilitte enflamasyonun belirtilerini hafifletmek, ağrıyı azaltmak, oluşan fibrillerin düzenli olmasını sağlamak, bölgedeki kan akışını arttırmak için uygulanan masaj, dokunun yeterince derinine ulaşmalıdır. Bunun derin sürtünme masajı ile sağlanması amaçlanır (Stasinopoulos ve Johnson 2004, Özçoban 2014). Derin sürtünme masajının, tendondaki lezyon bölgesine düzenli olarak uygulandığında ağrıyı ve enflamasyonu azalttığı düşünülmektedir (Kesson ve Atkins 1998).

Cyriax, uygulamanın yaklaşık 15 dakika olması gerektiğini ve dokuda hiperemiye neden olduğunu söylemektedir (Cyriax ve Cyriax 1983). Uygulamadan sonra dokuda fizyolojik değişikliklere izin vermek ve dokuyu yeniden uygulamaya hazır hale getirmek için, bir sonraki uygulamaya kadar 48 saat ara verilmesi uygun kabul edilir (Stasinopoulos ve Johnson 2004).

Mills manipülasyonu fizyoterapistler tarafından lateral epikondilitte yıllarca kullanılan bir tekniktir (Kushner ve Reid 1986, Sevier ve Wilson 2000). 1928'de Mills tarafından ortaya çıkmıştır (Mills 1928). Bu tekniğin amacı, tendon yapışma bölgesinde

enflamasyonun neden olduğu bağ dokusu adezyonlarını çözümlenerek esnekliği arttırmak, ağrıyı azaltmak ve iyileşme sürecini başlatmaktır (Sevier ve Wilson 1999, Kushner ve Reid 1986).

Lateral epikondilitin klinik durumunun, ekstansör karpi radialis brevis kası ile humerusun lateral epikondilinde periost arasında bir yırtılma oluşumu olduğu düşünölmüştür ve bu görüş yaygın olarak kabul edilmektedir (Kushner ve Reid 1986).

Yaralanmadan sonra başlayan enflamasyon ve iyileşme süreci sırasında, yırtılmış yapının iki ucu arasındaki boşluk zamanla gelişmekte ve genişlemektedir. Zamanla, skar dokusu bu açıklığı doldurmaktadır. Gelişen skar, yumuşak dokunun elastikiyetini azaltmaktadır. Ağrı ve hassasiyet oluşur, çünkü skar dokusu normal hareket aralığında hareket sırasında zorlanır. Ayrıca, skar dokusunun varlığı, yırtılmış yapıyı normal olarak onarmayı zorlaştırır. Sonuç olarak; hareketin kısıtlanması, ağrı, hassasiyet ve bir süre sonra güç kaybı gibi belirti ve semptomlar ortaya çıkar (Stasinopoulos ve Johnson 2004).

Soğuk Tedavi: Buz tedavisinde soğuk uygulanacak bölge ıslak bir havlu ile sarılarak 15 dk. soğuk uygulama yapılır bu yöntemin ağrının azaltılmasında etkili bir tedavi olduğu bildirilmiştir (Wilson ve Best 2005). Soğuk uygulama lateral epikondilite tedaviden sonra germe ve kuvvetlendirme hareketlerinin ortaya çıkarabileceği semptomatik ağrı oluşumunu azaltmak amacıyla tedavi programlarına eklenmektedir. Bu uygulama kısa süreli ağrının azaltılmasında gereklidir, kan akışını yavaşlatmakta, doku metabolizması azaltmakta ve proteinlerin çevre dokulara genişlemesini engellemektedir (Newcomer vd 2001). Ayrıca buz uygulaması kapı-kontrol mekanizmasından faydalanarak analjezik etki oluşturur (Ergöz 2005).

Ultrason: Kulağın duyabilme sınırı olan 20.000 Hz. frekansın üzerindeki ses dalgalarıdır. Ultrasonik dalgalar dokularda absorpsiyon sırasında ısı enerjisi ortaya çıkarmaktadır (Ergöz 2005). En iyi ısıtma uygulaması yapan fizik tedavi modalitesi ultrasondur (Çalış vd 2000). Absorpsiyon yağ dokularında azdır, en çok absorbe edildiği yer kemik dokusudur. Absorpsiyonun oldukça iyi olduğu kas dokularında ise kaslardaki yüksek vaskülit nedeniyle ısı hızla yok olur. Tendon, ligaman gibi yapıların vaskülitisi daha azdır ve ısıya karşı daha iyi korunurlar. Özetlemek gerekirse kemik, tendon, eklem, kapsülleri ultrason kullanılarak güçlü biçimde ısıtılabilir. Fizyolojik etkileri olarak, periferik kan akımını, doku metabolizmasını ve doku esnekliğini arttırmaktadır. Dokuya daha iyi penetre olan düşük frekanslar genellikle 1MHz frekanslarda kullanılmaktadır. Duruma göre dozun yoğunluğu değişebilmektedir. Uygulanacak alanın hacmine göre süre unsuru 3-10 dakika arasında değişmektedir (Karabulut 2006; Ergöz 2005).

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS): Elektroanaljezi yöntemi kullanılan en yaygın ve en önemli yöntemlerden biridir. İlk kez Melzack ve Wall tarafından 1965 yılında ortaya çıkan kapı kontrol teorisinden sonra kısa bir zaman içerisinde gelişmiştir. Bu teoriye göre ağrı ve yüzeysel duyu impulsları ile sustansia jelatinosada yer alan nöronlar uyarılmaktadır. Kapı işlevinde ağrısız uyarın ile bu nöronların uyarılması ile, ağrı duyumu iletiminin üst merkezlerce inhibe edilebileceği bildirilmiştir. Elektriksel stimülasyon aracılığı ile ağrısız duyu uyarı gerçekleştirerek ağrı iletimini inhibe etmek için uygulanan araştırmalarda TENS geliştirilmiş ve başarılı sonuçlar sonrasında yaygın olarak kullanımına başlanmıştır (Karacan ve Koyuncu 2003). TENS akımının frekansı 1-200 Hz, impuls süreci 10-400 mikrosaniye, akım şiddeti 1-100 miliamper arasında değiştirilebilmektedir. Bu yönden TENS uygulamaları;

- Konvansiyonel TENS,
- Akupunktur benzeri TENS,
- Burst tipi TENS,
- Kısa- yoğun TENS,
- Modüle TENS olarak 5 farklı türde gerçekleştirilebilir (Karacan ve Koyuncu 2003).

Egzersiz Tedavisi: Egzersiz tedavisi, düşük risk, maliyet ve hasta özgüllüğü nedeniyle lateral epikondilitte yaygın olarak kullanılmaktadır. Lateral epikondilit tedavisinde egzersiz yapmak doku gücünü, esnekliği, dayanıklılığı ve kas kuvvetini artıracaktır (Sevier ve Wilson 1999). Aktivite sırasında eksantrik kasılmaların tendon hücrelerinde kollajen üretimi sürecini uyardığı, neovaskülarizasyonu azaltarak ağrı ve enflamasyonun azalttığı bildirilmiştir. Egzersizler sırasında kolun destekli olması ve egzersizlerin 3 set üzerinden 10 tekrar yapılması gerekmektedir. (Alfredson 2003). Literatürde güçlendirme programında orta dirençli yardımcı malzemelerin kullanılmasının tendon üzerindeki iyileşme sürecine destek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalar, lateral epikondilitte uygulanan el bileği ekstansörleri ve supinatör kas gruplarını güçlendirme ve ekstansör kas gruplarını germe egzersizlerinin ağrıyı azalttığını, aktiviteleri kolaylaştırdığını ve kavrama kuvvetini artırdığını göstermiştir (Cullinane vd 2013).

2.4.1.1 Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (ESWT)

Gümüş bir palette kısa devre elektrik kontağı yapılması sonucu sıvı içerisinde ani bir buharlaşma meydana getiren bir patlama ortaya çıkar. Açığa çıkan bu enerji elips

biçimindeki bir reflektörle skopi ile önceden odaklanılmış belli bir hedefe yönlendirilebilir. Yumuşak dokuda hızlı hareket eden ve direkt geçen bu enerji böbrek taşları ve kemik korteksi gibi yüksek dansiteli dokularda enerjisini dokuya aktararak ayarlanabilir doku hasarına neden olur.

Elektromanyetik şok dalgasının özellikleri, ilk olarak Eisenmenger tarafından 1959' da ortaya konulmuştur (Stoller ve Smith 1992). Şok dalgaları aslında ses dalgalarıdır. Şok dalgalarının klinik olarak uygulanmaya başlanması yaklaşık 20 yıl önce Almanya'daki farklı merkezlerde renal taşların kırılmasıyla olmuştur. Chaussy tarafından ilk defa bir insana 1980'de Münih Üniversitesi'nde böbrek taşı kırma amacıyla uygulanmıştır (Chaussy vd 1982). Bu nonoperatif yöntem o zamandan itibaren üriner sistem taşlarının tedavisinde altın standart olarak, daha önceden yapılan tedavilerin yerini almıştır. ESWT'nin osteoplastik etkisi yapılan hayvan çalışmalarında tesadüfen bulunmuştur (Haupt 1997, Heller ve Niethard 1998). Ekstrakorporeal şok dalgaları (ESW) enerjinin su altında ani salınımı ile oluşan basınç dalgalarıdır. Şok dalgalarının akustik nitelikleri su ile benzer olan ortamlarda yayılım gösterebilirler ve herhangi bir zarar oluşturmazlar (Chaussy ve Schmidt 1984, Chaussy ve Fuchs 1989).

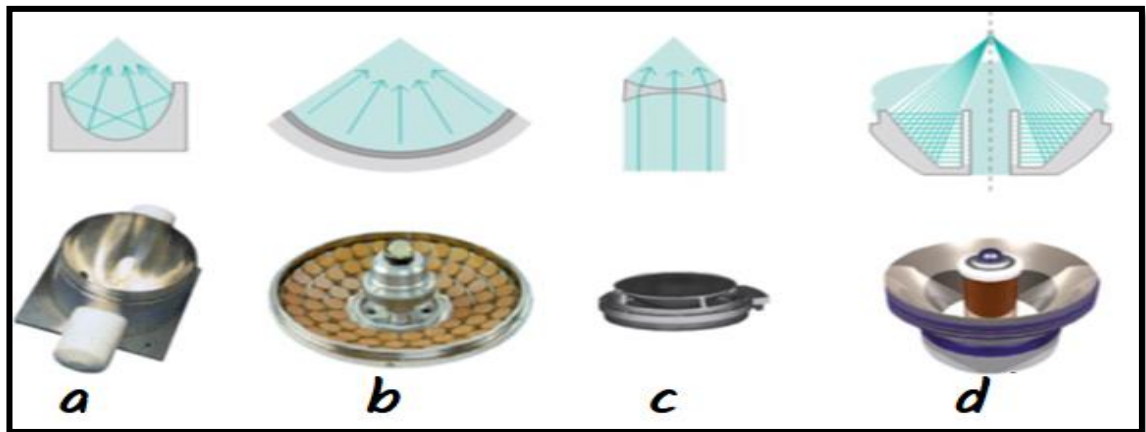
ESWT vücuda aşırı basınç oluşturacak dalgaları uygulamak için bir tedavi tekniğidir. İlk olarak üreter taşlarını kırmak için kullanılan şok dalgalarının azalan üreter taşlarının kırılması sırasında os iliumdaki değişiklikler ile kemik dokusu araştırması başlatılmış ve 1981 yılında ESWT ortopedi disiplini içerisinde kullanılmaya başlanmıştır (Ikeda vd 1999). Daha sonra kas-iskelet problemleri için ESWT'nin kullanımı giderek artmıştır. Lateral epikondilitin çözümü için 2000 yılında Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından onaylanmıştır.

Günümüzde, bilimsel uygulamalarda hem fokus şok dalgaları hem de radyal basınç dalgaları kullanılmaktadır. Şok dalgaları ve basınç dalgaları sadece fiziksel özellikleri ve etki mekanizmalarına göre değil, aynı zamanda kullanılan parametrelerin büyüklüğü ve terapötik doku penetrasyon derinliklerine göre de farklılık göstermektedir. Odaklanmamış şok dalgalarına fokuslanmış şok dalgalarının özel bir alt tipi olan planar şok dalgaları da denmektedir. Bu dalgaların radyal dalgalara benzemesinin nedeni yüzeysel olarak hareket etmeleridir, ancak daha az ağrı ve etki nitelikleri açısından odaklanmış dalgalara benzerler (Orhan vd 2001).

Odaklanmış şok dalgaları akustik basınç dalgalarıdır. Şok dalgalarında, basınç 10 nanosaniye kadar çabuk yükselir. Takiben hızlı bir düşüş ve negatif gerilme ortaya çıkar. Şok dalga enerjisiyle dokuda kavitasyon meydana gelir ve direkt veya indirekt bir mekanik basınç oluşur (Orhan vd 2004). Şok dalgalarının içinde olan elektrik, dokunun

akustik empedansı ile adım adım hareket eder. Şok dalgaları dokulardan geçerken, gücünün bir kısmı dokuya geçer ve bir kısmı ile yansır. Fiziksel özelliklerine göre dokuda değişimler görülür. Dokuya geçiş iletken jeller ile sağlanır (Ikeda vd 1999).

Şok dalgaları üç değişik yöntem ile elde edilir. Bunlar; piezoelektrik, elektromanyetik ve elektrohidrolik dalgalardır. Piezoelektrik sistemde, jeneratörün içinde bulunan kristal materyal daralıp genişleyebilen bir yapıya sahiptir. Elektriksel yüklenme, kristalde daralma ve genişleme oluşturarak şok dalgalarını ortaya çıkarır. Elektromanyetik mekanizmada, alüminyum plaka üzerinde hızlı ve güçlü bir manyetik alan ve hareket oluşturan bir elektromıknatis kullanılır. Bu hareketin yardımıyla oluşan şok dalgaları bir mercekte toplanır ve tedavi alanına yönlendirilir. Elektrohidrolik sistemde, elektriksel olarak deşarj olan yüksek voltajlı elektrotlarla suda kabarcıklar meydana gelir. Kavitasyon yoluyla oluşan kabarcıklar, tedavi başlıklarındaki oval tabandan yansır ve şok dalgası oluşturur (Wang vd 2001). Elektrohidrolik sistemde, şok dalgaları kaynaktan hemen üretilirken, piezoelektrik ve elektromanyetik sistemde, şok dalgaları fazla yüklenme ve üst üste binme sonucu olarak ortaya çıkar, böylece dalgalar en kullanışlı şekilde ortaya çıkar. Bunun tıbbi perspektif açısından önemi, istisnai mekanizmalar kullanılarak üretilen dalgaların farklı odak noktalarına sahip olmasıdır, bu nedenle farklı tedavi alanları için gerçekleştirilecek dalganın dozu üretim şekline göre farklılık gösterecektir.



Şekil 2.15 ESWT kaynakları: a) Elektrohidrolik sistem, b) Piezoelektrik sistem, c-d) Elektromanyetik sistem (Orhan vd 2001).

Radyal ekstrakorporeal şok dalgası terapisinde (RSWT), radyal dalgaların elde edilmesinde basınç dalgaları oluşturmak için pnömötik bir roket mekanizması kullanılır. Roket mekanizmasında, hızlandırılmış basınçlı hava, tedavi başlığına aktarılır. Böylece, kinetik enerji şok dalgaya dönüşür. Tedavi süresince bu başlık, kişinin cildi ile temas halindedir ve bu şekilde basınç dalgalarını etkilenen kişinin cildine ve cilt altı derin

dokulara iletir (Delius vd 1995). ESWT dokuların derinliklerine iner ve odaklanarak tek bir noktaya yoğunlaşır. Öte yandan RSWT'nin geniş vücut bölgelerinin tedavisinde kullanımı daha kolaydır, çünkü tek bir nokta ile sınırlı değildir.

ESWT enerji yoğunluğu birimi mJ / mm²'dir; her şok dalgasında mm² başına düşen enerji miktarı enerji yoğunluğu olarak tanımlanır. Düşük, orta ve yüksek güç yoğunluğu olarak üç kısma ayrılmıştır; düşük 0.08 mJ / mm², orta 0.28 mJ / mm², yüksek > 0.60 mJ / mm². Düşük ve orta enerji yoğunluğu hafif bir acı hissi oluşturduğundan kolayca tolere edilir, yüksek enerji yoğunluğu yoğun ağrıya neden olacağından lokal anestezi ile uygulanır. Toplam güç, şok dalgalarının miktarı ve her dalgada verilen güç miktarından oluşur. Saniyede geçen dalga sayısı şok dalgalarının frekansdır ve tedavinin dozajını belirleyen bir diğer kritik parametredir (Wang vd 2001).

ESWT'deki kullanım çevresini belirlemek çok önemlidir. Uygulama alanlarına 3 istisnai yolla karar verilebilir; anatomik odaklanma, görüntüleme yöntemleri ile odaklanma ve klinik odaklanma. Anatomik odaklamada, kullanım bölgesine tedavi edilecek alanın palpasyonu ile karar verilir. Görüntüleme yöntemlerinde, problemleri yere ultrason, floroskopi veya bilgisayarlı tomografi ile odaklanarak karar verilir. Bununla birlikte, ağrı genellikle patolojinin görüldüğü yerden sonuçlanmayabilir. Bu nedenle, ağrılı bölgelerde tedavide göz önünde bulundurulmalıdır. Üçüncü teknik klinik odaklanmadır. Bu teknikte, hastaya ağrılı olan bölgelerin sorulmasıyla uygulama yapılır. Güvenli bir yoldur, ancak anestezi kullanılmamalıdır (Wang vd 2001).

Ara yüzler üzerinde doğrudan etki: Şok dalgaları ileri bir dinamik etkiye sahiptir, bu nedenle ara birimlerde etki güçleri aşırı düzeylere ulaşabilir (örneğin, böbrek taşlarını kırmak). Bu dinamik sonuçlar, akustik direncin sıçramasına neden olabilecek dokularda en basit şekilde ortaya çıkmaktadır (Wang vd 2001).

Doku üzerine doğrudan etki: Şok dalgaları dokudan geçerken aşırı düzeyde basınç tabakalarına neden olur (ortalama 160 MPa / mm) ve bu basınçla, gerilim gücü ile hücrenin sitoskeletal şekli bozulur ve hücre matriksinde mekanik deformasyon ortaya çıkar. Bazı biyokimyasal işlemlerin tetiklenmesi nedeniyle, vücudun intrinsik iyileşme mekanizmaları devreye girer. İstenen etki, hedeflenen bölgeye şok dalgaları ile uygulanabilsede, tedavi yerinin dışında meydana gelen zararlı sonuçların olasılığı en aza indirilir (Wang vd 2001).

Dolaylı etki (kavitasyon): Bazı dokularda ve aşırı su içeriğine sahip bölgelerde, kavitasyon olarak adlandırılan bir fenomen meydana gelir. Kavitasyon kabarcıklarının parçalanmasıyla, aşırı miktarda güç ve penetrasyon mukavemetine sahip mikrojetler oluşur, böylece sert ara yüzlerin erode olmasının yanı sıra küçük damarların

duvarlarında da penetrasyon meydana gelir. Bu, mikrokanamalar ve membran perforasyonu ile sonuçlanır. Kaviteasyon odaklanmış alanla sınırlı değildir ancak bu bölgelerde en yaygın olanıdır (Wang vd 2001).

ESWT'nin doku seviyesi üzerinde kaydedilen sonuçlara ek olarak, mekanizması tam olarak aydınlatılmamış birçok etkisi yapılmış çalışmalarda gösterilmiştir. Bunlardan bazıları; damarlardan sitokin difüzyonunu artırarak anjiyogenezi uyardığı, tendon-kemik bölgesinde neovaskülarizasyon sağladığı şeklindedir. Beyin sapının serotonerjik aktivasyon ile dorsal kökten uyarılmasıyla, inen yolların inhibitör kontrolünü arttırdığı ve hiperstimülasyon analjezisini yönettiği ve sağladığı düşünülmektedir. Yine dorsal kök kalsitonin, genle ilişkili protein üretimini azaltarak ağrıyı etkiler (Haupt 1997). Artık eklem kırıktağında herhangi bir değişim meydana getirmediği ve termal etkisi olmadığı belirlenmiştir.

ESWT'nin en geniş kullanımı fizik tedavi, ortopedi, üroloji ve diş hastalıklarıdır. Kas iskelet sistemi sorunlarının tedavisinde tendinopatiler, gecikmiş kırık kaynaması, stres kırıkları, avasküler kemik nekrozu, osteokondrit dissecans ve osteoartrit kullanılır. Litotripsi, peyroni hastalığı, ürolojide sürekli pelvik ağrı sendromu tedavisi temel endikasyonlardır. Bunların dışında periodontal hastalıklar, spastisite, yara iyileşmesi farklı kullanımlardır (Haupt vd 1992).

ESWT kontrendikasyonları;

- Malignite
- Koagülasyon bozuklukları
- Gebelik
- Aktif enfeksiyon
- Kalp pili

Bunlara ek olarak akciğer gibi alveolar yapıdaki organlar ile kranium ve vertebral kolon üzerine uygulanması sakıncalıdır (Haupt vd 1992).

ESWT yan etkileri tendinopatilerde ESWT uygulaması ile ilişkili yan etkiler ile ilgili maksimum kapsamlı çalışmaların birinde, 272 lateral epikondilit hastasından oluşan grup ikiye ayrılmıştır. Birinci gruba ESWT tedavisi, ikinci gruba plasebo uygulanmıştır. En fazla ortaya çıkan yan etkiler; ciltte kalıcı olmayan kızarıklık (%21,1), ağrı (%4,8) ve küçük ölçekli hematomlar (%3) dir. Plasebo grubundan farklı olarak, 4 (%1) hastada migren ve 3 (%0,8) hastada senkop atağı görülmüştür ve araştırmacılar bu etkilerin ESWT ile ilişkisi açısından sonuca varabilmek için daha geniş çaplı araştırmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır (Johannes vd 1994). ESWT yan etkilerinin genellikle 1-3 gün içinde kendiliğinden çözüldüğü bildirilmiştir (Schaden vd 2001).

2.4.1.2. Yüksek Yoğunluklu Lazer Tedavi (HILT)

Lazer, İngilizce 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' ifadesinin baş harflerinden oluşur. Uyarılmış Radyasyon Emisyonu ile Işık Amplifikasyonu anlamına gelir ve kısaca yoğunlaştırılmış ışık olarak tanımlanır. Lazerin öncülünü oluşturan kuantum fikri, 1927'de Einstein tarafından ortaya atılmıştır ve lazerle ilgili temel deneysel çalışmalar 1967'de başlamıştır. Biyostimülan etkisinin tanınmasıyla, 1968'de Mester aracılığıyla düşük enerjili lazerin hücreler üzerinde uyarıcı bir etkisinin, yüksek güçlü lazerin inhibitör bir etkisinin olduğu görülmüştür (Kalyon ve Laser 1989, Alper 2000).

Lazer ışınlarının fiziksel nitelikleri:

- Lazer ışınları monokromatiktir; tek dalga boyunda olduğundan tek renklidir.
- Eşit zamanda aynı fazdadır ve birbirine paralel çalışır ve dağılmaz. Bu tutarlılık özellikleri sayesinde, güç bir noktada merkezlenir.
- Lazer ışınlarının saçılması düşük olduğundan, uzun mesafelerde de aynı inceliğe ulaşabilir.
- İnanılmaz bir elektromanyetik alan gücüne ve buna bağlı olarak güç taşıma özelliğine sahiptir; yoğun enerji küçük yüzeylere aktarılabilir.
- Doğrusal polarizasyon rezidansları sayesinde, sadece 900 ile gelen ışınların geçmesine izin verirler (Tuna 2000).

Lazerler, enerji yoğunlukları doğrultusunda düşük, orta ve güçlü lazer olarak üç gruba bölünmüştür. Düşük mukavemetli lazerlerdeki (yumuşak-soft-soğuk lazer) aktif madde helyum-neon gazdır. Dalga boyu 632,8 nm'dir ve pembe bir lazerdir. Penetrasyon derinliği en çok 1.5 cm'dir. Orta güçteki lazerlerde (mid lazer- yarı iletken lazer), aktif madde galyum-alüminyum arseniddir. Diyot lazer olarak da adlandırılırlar. 830-904 nm dalga boyuna sahip kızılötesi lazerlerdir. Dolaylı penetrasyon 5 cm'ye kadar olabilme özelliğine sahiptir. Güçlü lazerler (sert veya sıcak lazerler) özellikle cerrahide kullanılır. Argon, karbondioksit, neodyum, yttrium alüminyum oksit garnet (YAG) tipleri vardır. Neodyum ve YAG lazerin dalga boyu 1064 nm'dir ve güç çıkışları fazladır (> 500 mW) (Akgün 2002). Orta güçlü lazer olarak tanımlanan kızılötesi lazerlerin gücü düşük enerjiye (en fazla 500 mW güç çıkışı) yakın olduğundan, birkaç sınıfta düşük elektrik lazer kurumunun içindedir. Günümüzde lazer tedavisi, düşük yoğunluklu lazer tedavisi (düşük düzeyli lazer tedavisi-LLLT) ve yüksek yoğunlukta lazer tedavisi (yüksek yoğunluklu lazer tedavisi-HILT) olarak sınıflandırılmaktadır. LLLT 1980'lerden beri tıbbi amaçlar için kullanılmaktadır (Moshkovska ve Mayberry 2004). HILT yeni bir tedavidir ve

klirik pratikte kas-iskelet sistemi ile ilgili konularda 10 yıldır uygulanmaktadır (Brown ve Weber 2000).

Lazer cihazları, gözde oluşabilecek zarar riskine karar vermek için FDA aracılığıyla sınıflandırılmıştır. Buna göre, LLLT Sınıf III cihazlar grubundadır. Işın gözün korneasına direkt yöneltilmedikçe Sınıf III cihazına maruz kalmak çok büyük bir tehlike oluşturmaz. HILT Sınıf IV lazer cihazlarında bulunmaktadır; bu durumda, retina hasarı tehlikesi olabileceğinden uygulamada bir koruyucu gözlük kullanmak çok önemlidir.

Tablo 2.1 Lazer cihazlarının sınıflandırılması (Özcan vd 2005)

Sınıf	Tehlikesi	Demet Tipi	Çıkış Gücü (mW)
I	Demete maruz kalındığında göze zarar vermez	G, GZ	-
II	Demete maruz kalındığında göz refleksi korumaya yeterlidir.	G	<1
IIIa	Odaklanmadığı sürece tehlikeli değildir.	G, GZ	1-5
IIIb	Korumasız bakıldığında göze zarar verir.	G, GZ	5-500
IV	Yansımaları bile göze ve deriye zarar verir.	G, GZ	>500

G: Görülebilir GZ: Görünmez

Lazer etki mekanizması; lazer tedavisi özellikle hücrenel biyostimulan etki gösterir. Biyostimulasyon yaklaşım, canlı organizmasının kendi kendini onarma ve tedavi etme yeteneğinin uyarılması, canlandırılması ve hızlandırılmasıdır. Biyostimulasyon, lazerin kendisine ait doğrudan etkisinden ve lenfatik drenaj etkisinden kaynaklanır, bu da lazerin kullanım yöntemi nedeniyle dolaylı bir etkidir. Lazer tedavisinin hücrenel düzeyde sitokrom C oksidaz üretimini arttırdığı ve hücrenel solunum inhibitörlerinin hareketini tersine çevirdiği görülmüştür (Eells vd 2004). Böylece, hücre içindeki mitokondriyal oksidatif reaksiyonlar ATP, DNA ve RNA üretimini artırır (Kujawa vd 2004, Santamoto vd 2009). Bu fotokimyasal ve fototermik etkiler, tendonda kollajen üretimini stimule eder, kan akımını ve vasküler geçirgenliği artırır, hücre metabolizmasını uyarır (Fung vd 2003). Ayrıca lazerin doz bağımlı olarak prostaglandin E2 derecelerinde azalmaya ve nitrik oksit sentazın aktivasyonuna neden olduğu ileri sürülmüştür (Bjordal vd 2006, Samoilova vd 2008). Sonuç olarak, tendon onarımı ve ağırlı stimulusun ortadan kaldırılır.

Lazer uygulaması; etkili bir tedavi uygulaması için, lazer aletinin lazer dozu ve süresi, tedavi edilecek bölgeye uygun olarak değiştirilmelidir. Doz, uygulamanın tedavi sırasında bir kerede gerçekleştirildiği yerdeki güç miktarıdır. Enerjiyi ışık alanına bölerek elde edilir. Işık alanı ise lazer ışığı çapı olarak hesaplanır. Enerji, lazer güç verimliliğinin (Watt) zaman ile çarpımıdır ve Joule ile temsil edilir (Tuna 2000).

$$\text{Doz (J/cm}^2\text{)} = \text{Enerji (J)} / \text{Işık alanı (cm}^2\text{)}$$

Enerji (J)= Lazer güç verimi (W) x Zaman (sn)

Fizik tedavide LLLT uygulamasında genel olarak 0,5 J/cm² dozu hedef dokuda fotobiyolojik yanıt oluşturur. Yara iyileşmesinde 4 J/cm² dozu etkilidir. İstenen etki doku iyileşmesi ise 0.5-5 J/cm² olarak uygulanmalıdır. 8-12 J/cm² doz biyo inhibisyonundan sorumludur ki bu HILT ile gerçekleştirilebilir. Önemli olarak 100 J total doz bir seans uygulamada aşılmalıdır. Literatürde, kabul edilen uygulama tekniğinin her gün olmasına rağmen, lazer tedavisinin uygulama sıklığı hakkında ortak bir görüş yoktur, ancak aralıklı uygulamalar da söz konusudur. Tedavi süresi 2-5 dakikadır ve seans sayısı 10-20 arasındadır (Synder-Mackler ve Bork 1988, Saliba ve Foreman-Saliba 2005).

Lazer kullanım alanları; lazer tedavisi noninvaziv ve ağrısız bir tedavi seçeneği olduğundan, tıbbi uygulamada birçok kullanım alanı vardır. Bunlara örnek olarak servikal ve lomber diskopati, romatoid artrit, osteoartritler, donuk omuz, epikondilit, karpal tünel sendromu, miyofasiyal ağrı, Peyronie hastalığı, trigeminal nevralji, dekübitis ülseri ve güdük ağrısı verilebilir.

Lazer Kontrendikasyonları

- Göz çevresine uygulama (radyasyon ve retinal hasar riski nedeniyle)
- Malignite, prekanseröz dokular
- Endokrin bezlere uygulama
- Epilepsi
- Gebelik
- Uygulama bölgesindeki ciltte duyu iletim bozukluğu
- Fotosensitivite

Lazer yan etkileri; literatürde lazer uygulaması ile ilgili yaygın bir yan etki söz konusu değildir. 2008 yılında lateral epikondilit hastalarında HILT ile yapılan bir incelemede, hastaların küçük bir kısmı eritem, parestezi ve yanma hissi belirtmiştir (Zati vd 2008). HILT'in zararlı sonuçlarını değerlendirmek için 2015 yılında 20 sağlıklı gönüllünün diz bölgesine lazer uyguladığı bir araştırmada, herhangi bir yan etki sonucundan bahsedilmemiştir (Tache-Codreanu vd 2015).

2.4.2. Cerrahi tedavi

Konservatif tedaviye cevap vermeyen hastaların %5-10' u cerrahi tedaviye ihtiyaç duyar (Goguin ve Rush 2003).

Farklı cerrahi yöntemleri aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

- Basit perkutanöz ya da açık teknik ile ekstansör tendonların gevşetilmesi
- EKRB tendonundaki patolojik dokunun çıkarılması ve logitudinal defektlerin onarılması
- Tendon origolarının bölünmesi ve sinir dallarının izolasyonu ile lateral epikondilin denervasyonu
- Radial sinirin dekompresyonu
- Çeşitli intraartiküler yaklaşımlar (Boyer ve Hastings 1999).

2.5. Araştırmanın Hipotezleri

H1: Lateral epikondilit tedavisinde, yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (HILT), ekstrakorperal şok dalga tedavisi (ESWT)'ne göre ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonellik açısından üstündür.

H2: Lateral epikondilit tedavisinde, ekstrakorperal şok dalga tedavisi (ESWT), yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (HILT)'ne göre ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonellik açısından üstündür.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

60116787-020/34115 sayılı çalışmamız, Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 10.06.2020 tarihli toplantıda onaylandı (Ek-1).

3.1. Katılımcılar

Çalışmamızı Balıkesir Özel Sevgi Hastanesi Fiziksel Tıp polikliniğinde lateral epikondilit tanısı olarak tedavi amaçlı fizik tedavi için yönlendirilen yaşları 18-65 yıl arasında olan gönüllü 42 hasta oluşturdu. Katılımcılar geliş sırasına göre liste randomize yöntemi ile 14 hastadan oluşan 3 gruba ayrıldı. Her katılımcıya çalışma anlatıldı ve gönüllü olur formu (çalışma) imzalatıldı. Katılımcılar çalışma boyunca istirahat raporu kullanmayarak mesleklerine devam ettiler. Dahil olan tüm katılımcılar çalışmayı tamamladı. Katılımcılara uygulanan değerlendirme ve tedaviler aynı fizyoterapist tarafından yapıldı.

1.gruba TENS+SOĞUK TEDAVİ+ULTRASON+EGZERSİZ uygulamalarından oluşan fizyoterapi programı haftada 5 seans olmak üzere toplam 10 seans uygulandı

2.gruba fizyoterapi programı (10 seans) + ESWT uygulandı. ESWT haftada 2 seans olmak üzere toplam 4 seans yapıldı

3. gruba fizyoterapi programı (10 seans) + HILT uygulandı. HILT haftada 2 seans olmak üzere toplam 4 seans yapıldı

Katılımcılar İçin Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri

- 18 yaş üstü olmak,
- Lateral epikondilit tanısı konmuş olmak,
- Son 3 ay içinde lateral epikondilit tedavisi almamış olmak

Katılımcılar İçin Araştırmadan Dışlanma Kriterleri

- Tedaviyi bırakmak,
- Son 3 ay içerisinde travma geçirmiş olanlar,

- Kas gücünü veya ağrı düzeyini etkileyebilecek ilaç kullananlar (kas gevşeticiler, analjezikler, gabapentinoidler vb.)
- Dirsek bölgesinde açık yarası olanlar, Dirsek kırığı olanlar, İlaç alerjisi olanlar, Hamileler ve emzirenler.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer

Özel sevgi hastanesi Karesi/Balıkesir

3.3. Veri Toplama Yöntemi

3.3.1. Değerlendirme yöntemi

Araştırmaya başlamadan önce hastaların ad/soyad, yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, dominant el, etkilenen taraf ve şikâyetlerin devam etme süresi kaydedildi (Ek-3).

Hastaların ağrı şiddetleri GAS, kavrama kuvveti el dinamometresi ile değerlendirildi. Fonksiyonellik için etkilenen tarafın günlük hayattaki etkilerini sorgulayan Duruöz El İndeksi ve Lateral Epikondilit Fonksiyonel Değerlendirme Anketinin Türkçe versiyonu (PRTEE-T) uygulandı. Bütün değerlendirmeler tedavi öncesinde, tedavi sonunda ve tedaviden 1 ay sonra tekrarlandı.

Görsel Analog Skala (GAS)

Ağrı değerlendirmesi amacıyla kullanılan GAS ucuz, basit, puanlaması hızlı, hasta tarafından kolay anlaşılabilir ve son 24 saatlik ağrıyı değerlendirebilen subjektif bir yöntemdir. Tüm hastaların istirahat, gece ve aktivite sırasındaki ağrıları Görsel Analog Skala (GAS) ile değerlendirildi. GAS skoru, 0 değerinin 'ağrı yok', 10 değerinin 'dayanılmaz ağrı' olarak tanımlandığı, üzerinde 0-10 arası sayıların olduğu horizontal bir çizgi üzerinden hesaplandı. Hastadan hissettiği ağrının şiddetini gösteren sayıyı horizontal çizgi üzerinde işaretlemesi istendi. İşaretledikleri değer kaydedildi (Massy Wesropp 2011) (Ek-3).

Kavrama kuvveti

Lateral epikondilitli hastalarda fiziksel kas kuvvetinin değişiminin göstergesi olarak kabul edilen kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi için "Jamar® Hydraulic Hand Dynamometer (USA)" kullanıldı. Maksimum kavrama kuvveti ölçümleri hasta oturur pozisyonda dirsek 90° fleksiyonda uygulandı. Ölçümler her iki ekstremitede karşılaştırmalı olarak 30 saniye aralıklarla 3'er kez tekrar edildi. Sonuçlar kilogram-

kuvvet şeklinde kaydedildi. Maksimum kavrama kuvveti ölçümünde katılımcılardan ağrı dahi olsa sıkmaya devam etmeleri istenerek ulaştıkları maksimum kavrama kuvveti kaydedildi (Massy-Westropp 2011) (Ek-4).

Duruöz El İndeksi

Fonksiyonel değerlendirme Duruöz El İndeksi ile yapıldı. Bu indeks el ve el bileği aktivitesini değerlendiren fonksiyonel bir yetersizlik göstergesidir. Hastaların günlük etkinlikleri hiçbir yardımcı alet kullanmadan gerçekleştirme derecesi, toplam 18 sorudan oluşan ve her sorunun 0-5 arası puanlandırıldığı bu el indeksi ile değerlendirildi. En iyi skor 0, en kötü skor 90 şeklinde puanlandı (Duruoz 1996) (Ek-5).

Lateral Epikondilit Değerlendirme Anketinin Türkçe versiyonu (PRTEE-T)

Bu skala; lateral epikondilitli hastalarda tedavi öncesi ve sonrasında olguların dirsek fonksiyonlarını hasta puanlamalı değerlendirmek için özel hazırlanmış bir anket olup Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Altan vd 2010). Üst ekstremitenin fonksiyonel düzeyinin belirlenmesi için; etkilenmiş kolda ağrı, etkilenmiş kolda işlev ve günlük aktiviteler olmak üzere iki kısımdan oluşan PRTEE-T (Patient Rated Tennis Elbow Evaluation-Turkish) kullanıldı. Anketin puanlaması; ağrı puanı için (PRTEE-A) toplam puanın parametre sayısına bölünmesi ve fonksiyon puanı için (PRTEE-F) ise; toplam puanın (PRTEE-T) parametre sayısının iki katına bölünmesi ile hesaplandı. Ağrı ve fonksiyon parametreleri ayrı ayrı da hesaplanırken, toplam puanda hesaplandı.

- Ağrı puanı 5 madde (50 üzerinden); en iyi puan=0, en kötü puan=50
- Fonksiyon puan 10 madde (elde edilen puan 2'ye bölünür 50 üzerinden değerlendirildi); En iyi puan=0, en kötü puan=50
- Toplam puan ise ağrı ve fonksiyon puanının toplamından oluşur; En iyi puan=0, en kötü puan=100 şeklinde puanlaması yapıldı (Taylor ve Hannafin 2012) (Ek-6).

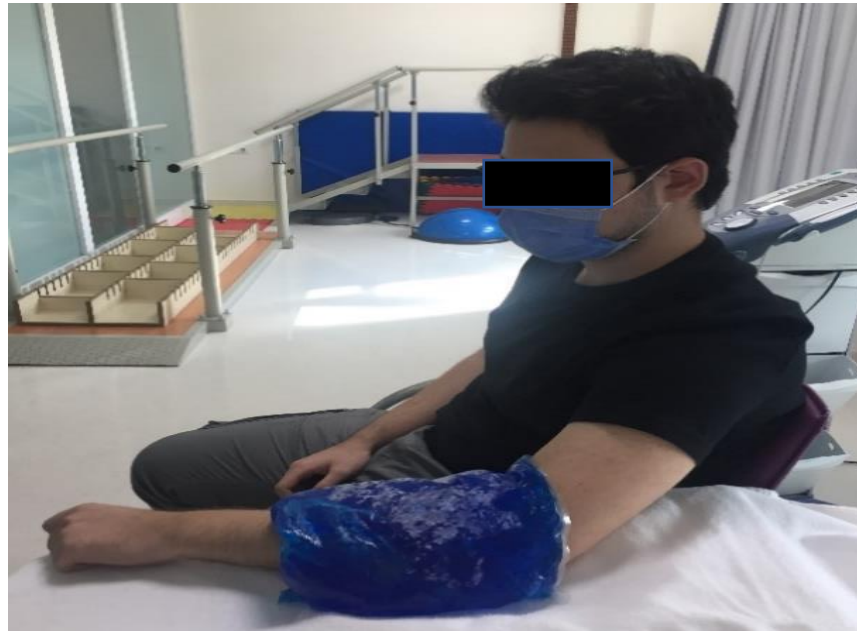
3.3.2. Uygulanan tedavi yöntemleri

- **TENS** uygulaması ağırlı lateral epikondil bölgesine İntelect Advanced cihazı (Chattanooga, USA) kullanılarak 20 dakikalık 10 seans halinde, tüm gruplara, 200 Hz. frekans ve 100 µs atım (pulse) süreli, amplitüd yoğunluğu kontraksiyon oluşmadan ve rahatsızlık hissi vermeden, hafif karıncalanma oluşturacak şiddette 10-40 mA akım şiddetinde gerçekleştirildi (Karacan ve Koyuncu 2003) (Şekil 3.1) .



Şekil 3.1 TENS uygulaması

- **Soğuk Tedavi**, lateral epikondil üzerine nemli beze sarılarak tam temas şeklinde her seans 15 dakika olmak üzere toplam 10 seans tüm gruplara uygulandı (Wilson ve Best 2005) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 COLDPACK uygulaması

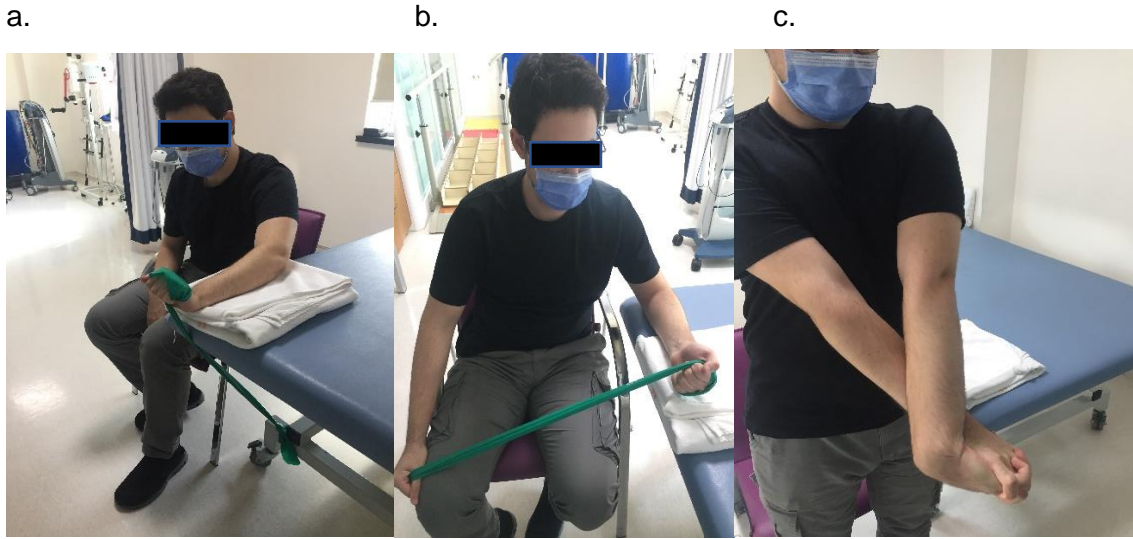
- **Ultrason**, tüm gruplara 2 hafta boyunca haftada 5 gün, 5 dakika 1 MHz frekansta, 1,5 W/cm² dozda sürekli şekilde uygulandı. Uygulama 5 cm çapında bir aplikatörle

(Intellect Advanced; Chattanooga, USA) hastalar oturur pozisyonda ve ultrason uygulanacak bölgeye hiçbir farmakolojik madde içermeyen jel sürülerek sirküler hareketlerle gerçekleştirildi. Uygulama sonrası herhangi bir yan etki görülmedi. (Öken vd 2008) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 US uygulaması

- **Ev egzersiz programı**, üç çalışma grubuna tedavinin son gününde önkol kaslarına özel statik germe ve eksantrik kuvvetlendirme egzersizleri öğretildi ve günde 3 set (sabah-öğle-akşam) 10 tekrar şeklinde uygulamaları söylendi. Güçlendirme egzersizleri için tüm hastalara yeşil renk (orta direnç) elastik bant kullanmaları, gergin pozisyonda 10 sn tutmaları, pasif şekilde geri bırakmaları ve setler arasında da 1 dk dinlenmeleri söylendi. Germe egzersizinde ise en gergin pozisyonda 30-45 sn durmaları ve germe aralarında 30 sn dinlenmeleri istendi. Ağrılı durum oluşması halinde bilgilendirmeleri konusunda uyarıda bulunundu (Cullinane vd 2013) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Egzersiz uygulaması (a, b; güçlendirme egzersizi c; germe egzersizi)

- **ESWT**, etkilenen dirseğe haftada iki gün olmak üzere toplam 4 seans (BTL- 5000 SWT POWER, UK) cihazı ile her seans 2000 şok 10 Hz frekans, 2.5 bar yoğunluklu noktasal ve çevresel uygulama yapıldı. Uygulamada aquasonic jel kullanıldı. Uygulama öncesi ve sonrası anestezi madde kullanılmadı. Yan etki görülmedi. Uygulama sonrası ağrısı olanlar için soğuk uygulamalarını önerdik (Yalvaç vd 2018) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 ESWT cihazı ve uygulaması

- **HILT**, (BTL-6000, UK) cihazı ile 4W 6 J/cm² (analjezik) dozunda 01 dakika 15 saniye boyunca, 6W 12 J/cm² (biyostimülasyon) dozunda 12 dakika 30 saniye boyunca yüksek yoğunluklu lazer tedavisi haftada iki toplamda 4 seans uygulandı. Uygulamalarda

yan etki görülmedi. Hasta ve uygulayıcı gözleri lazer ışınından korumak için koruyucu gözlük kullandı. (Salli vd 2016) (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 HILT cihazı ve uygulaması

3.4. Araştırmanın İstatistiksel Analizi

Düşük düzeyde bir etki büyüklüğü elde edebileceğimizi ($f=0,5$) varsayarak yaptığımız güç analizi sonucunda, çalışmaya en az 42 kişi (her grup için en az 14 kişi) alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edebileceğimiz hesaplandı.

Verilerin analizinde 'SPSS for IBM version 26.0' lisanslı istatistik paket programı kullanıldı. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma, minimum, maksimum olarak verildi. Shapiro-Wilk testi sonrası verilerin normal dağılmadığı tespit edildi (Tabachnick ve Fidell, 2013) ve non-parametrik testlerden ikiden fazla sayıda grubun ortalamaları arasındaki farklılığı test etmek amacıyla Kruskal Wallis testi, tekrarlı ölçümler arasında farklılığı belirlemek amacıyla Friedman testi ve yapılan testlerde anlamlı fark var ise farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu görmek amacıyla Post-Hoc Bonferroni-Dunn testi kullanıldı. Analizlerde anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak belirlendi.

4. BULGULAR

Tablo 4.1 Hastaların fiziksel özellikleri

Değişken	Fizyoterapi		Fizyoterapi + ESWT		Fizyoterapi + HILT	
	Ort±Ss	Min±Max	Ort±Ss	Min±Max	Ort±Ss	Min±Max
Yaş (yıl)	40±10,9	21±63	35±8,52	22±52	35±8,47	24±55
Boy (cm)	171±9,05	158±185	170±6,55	159±183	168±10,7	157±186
Kilo (kg)	81±17,7	55±110	74±10,8	50±90	78±23,6	50±125
Hastalık Süresi (ay)	6 ±6,43	1 ±24	7 ±6,32	1±24	10±9,11	3±36

Fizyoterapi uygulanan grubun yaş ortalaması 40±10,9 yıl, hastalık süresi ortalaması 6±6,43 aydır. ESWT tedavi yöntemi uygulanan grubun yaş ortalaması 35±8,52 yıl, hastalık süresi ortalaması 7±6,32 aydır. HILT tedavi yöntemi uygulanan grubun yaş ortalaması 35±8,47 yıl, hastalık süresi ortalaması 10±9,11 aydır.

Tablo 4.2 Hastaların demografik özellikleri

Değişken	Grup	Fizyoterapi		Fizyoterapi + ESWT		Fizyoterapi + HILT	
		n	%	n	%	n	%
Cinsiyet	Kadın	6	42,86	7	50,00	9	64,29
	Erkek	8	57,14	7	50,00	5	35,71
Meslek	Sağlık Sektörü	2	14,29	6	42,86	4	28,57
	Esnaf	5	35,71	4	28,57	4	28,57
	Sekreter	4	28,57	3	21,43	3	21,43
	Memur	1	7,14	-	-	2	14,29
	Çalışmıyor	2	14,29	1	7,14	1	7,14
Eğitim Durumu	Lise	5	35,71	1	7,14	2	14,29
	Ön Lisans	6	42,86	7	50,00	7	50,00
	Lisans	3	21,43	6	42,86	5	35,71
VKİ (kg/m ²)	Normal	5	35,71	4	28,57	5	35,71
	Fazla Kilolu	6	42,86	10	71,43	5	35,71
	Şişman (Obez)	2	14,29	-	-	2	14,29
	İleri Obez	-	-	-	-	2	14,29
	Morbid Obez	1	7,14	-	-	-	-
Etkilenen Kol	Dominant Kol	12	85,71	12	85,71	9	64,29
	Non-Dominant Kol	2	14,29	2	14,29	5	35,71

* VKİ: Vücut Kütle İndeksi, %: Yüzde, n: Kişi Sayısı, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi.

Demografik özellikleri incelendiğinde birey sayısı toplamda 42 kişi olup, 22'si (%52,38) kadın, 20'si (%47,62) erkekti. Katılımcıların 13'ü (%30,95) esnaf, 10'u (%23,81) sekreter, 12'si (%28,57) sağlık sektöründe ve 3'ü (%7,14) memur olarak çalışmaktaydı. Eğitim durumuna baktığımızda 20'si (%47,62) ön lisans, 8'i (%19,05) lise, 14'ü (%33,33) lisans eğitimi almıştı. Hastaların 33'ü (%78,57) dominant koldan, 9'u (%21,43) non-dominant kolundan etkilenmişti. Diğer demografik özellikler tablo 4.2'de gösterildi.

Tablo 4.3 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki ağrı puanlarının gruplar arası karşılaştırması

Ölçüm	Ağrı	Fizyoterapi	Fizyoterapi + ESWT	Fizyoterapi + HILT	p*	Fark**
		Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss		
Tedavi Öncesi	VAS (istirahat)	2,35±0,84	2,78±1,62	4,21±2,25	0,06	
	VAS (aktivite)	6,21±0,97	7,14±1,83	7,71±1,38	0,01*	1<3
	VAS (uyku)	1,78±1,84	2,78±2,57	4,21±3,16	0,04*	1<3
Tedavi Sonrası	VAS (istirahat)	1,50±0,65	1,64±1,59	1,28±1,58	0,565	
	VAS (aktivite)	4,50±1,01	5,00±2,28	3,50±2,31	0,299	
	VAS (uyku)	1,00±1,24	1,64±1,94	1,07±1,43	0,546	
1 Ay Sonra	VAS (istirahat)	0,57±0,51	0,78±1,05	0,21±0,42	0,165	
	VAS (aktivite)	3,00±0,87	3,28±1,97	0,42±0,51	0,00*	3<1, 3<2
	VAS (uyku)	0,21±0,42	0,71±1,48	0,21±0,57	0,610	

*Kruskal Wallis testi $p<0,05$, **Bonferroni-Dunn testi $p<0,017$, Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, 1: Fizyoterapi, 2: Fizyoterapi + ESWT, 3: Fizyoterapi + HILT.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası GAS ile ölçülen ağrı puanlarının gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.3'te gösterildi. Tedavi öncesi başlangıç ağrı düzeylerine bakıldığında aktivite ve uyku sırasında GAS değerlerinde HILT tedavi grubuna göre fizyoterapi grubu lehine anlamlı fark vardı ($p<0,05$). 1 ay sonra yapılan aktivite sırasında GAS değerlerinde fizyoterapi ve ESWT gruplarına göre HILT tedavi grubu lehine iyileşme yönünde anlamlı fark vardı ($p<0,05$). Diğer tüm puanlarda anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4.4 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki istirahat, aktivite ve uyku sırasındaki ağrı puanlarının grup içi karşılaştırması

Ağrı	Tedavi Yöntemi	Testler	Ort.	Ss	p*	Fark**
İstirahat	Fizyoterapi	T. Ö	2,36	0,84	0,00*	3<2,
		T. S	1,50	0,65		3<1,
		1 ay sonra	0,57	0,51		2<1
	Fizyoterapi + ESWT	T. Ö	2,79	1,63	0,00*	3<2,
		T. S	1,64	1,60		3<1,
		1 ay sonra	0,79	1,05		2<1
	Fizyoterapi + HILT	T. Ö	4,21	2,26	0,00*	3<1,
		T. S	1,29	1,59		2<1
		1 ay sonra	0,21	0,43		
Aktivite	Fizyoterapi	T. Ö	6,21	0,97	0,00*	3<2,
		T. S	4,50	1,02		3<1,
		1 ay sonra	3,00	0,88		2<1
	Fizyoterapi + ESWT	T. Ö	7,14	1,83	0,00*	3<2,
		T. S	5,00	2,29		3<1,
		1 ay sonra	3,29	1,98		2<1
	Fizyoterapi + HILT	T. Ö	7,71	1,38	0,00*	3<2,
		T. S	3,50	2,31		3<1,
		1 ay sonra	0,43	0,51		2<1
Uyku	Fizyoterapi	T. Ö	1,79	1,85	0,00*	3<1,
		T. S	1,00	1,24		2<1
		1 ay sonra	0,21	0,43		
	Fizyoterapi + ESWT	T. Ö	2,79	2,58	0,00*	3<2,
		T. S	1,64	1,95		3<1,
		1 ay sonra	0,71	1,49		2<1
	Fizyoterapi + HILT	T. Ö	4,21	3,17	0,00*	3<1,
		T. S	1,07	1,44		2<1
		1 ay sonra	0,21	0,58		

*Friedman testi, $p<0,05$, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, **Bonferroni-Dunn testi $p<0,017$, 1: T.Ö, 2: T.S, 3: 1 ay sonra, Ort: Ortalama, Ss: Standart Sapma.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası GAS ile ölçülen ağrı puanlarının grup içi karşılaştırması Tablo 4.4'te gösterildi. Tüm tedavi gruplarında yapılan grup içi ağrı puanı karşılaştırmalarında anlamlı fark vardı ($p<0,05$). Farkın hangi ölçümlerde olduğunu görmek için yapılan analizlerde, tüm gruplarda istirahat sırasında grup içi 1 ay sonra test puanları, T.Ö test puanlarından, T.S test puanları da T.Ö test puanlarından iyileşme yönünde anlamlı düzeyde daha azdı. Tüm gruplarda, aktivite sırasında grup içi 1 ay sonra test puanları, T.Ö ve T. S test puanlarından, T.S test puanları da T.Ö test puanlarından iyileşme yönünde anlamlı düzeyde azdı. Tüm gruplarda, uyku sırasında grup içi 1 ay sonra test puanları, T.Ö test puanlarından, T.S test puanları da T.Ö test puanlarından iyileşme yönünde anlamlı düzeyde azdı.

Tablo 4.5 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki el kavrama kuvveti düzeylerinin gruplar arası karşılaştırması

Ölçümler	El Kavrama Kuvveti	Fizyoterapi	Fizyoterapi + ESWT	Fizyoterapi + HILT	p*
		Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	
Tedavi Öncesi	Etkilenen Taraf	32,4±11,9	30,5±10,2	24,6±6,75	0,11
	Etkilenmeyen Taraf	31,8±9,06	30,6±9,4	27,3±10,6	0,53
Tedavi Sonrası	Etkilenen Taraf	34,6±9,76	31,4±11,3	29,9±10,1	0,43
	Etkilenmeyen Taraf	32,7±8,65	31,2±8,91	29,5±9,23	0,61
1 Ay Sonra	Etkilenen Taraf	36,0±10,3	33,8±10,6	33,3±9,75	0,77
	Etkilenmeyen Taraf	33,4±8,07	32,6±8,75	32,0±9,53	0,84

*Kruskal Wallis testi, $p < 0,05$, Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası el kavrama kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.5'te gösterildi. Uygulanan testlerden elde edilen puanlarda tedavi süresince tüm gruplar arasında kavrama kuvveti değişimlerinde anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$).

Tablo 4.6 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki etkilenen taraf kavrama kuvveti düzeylerinin grup içi karşılaştırması

Tedavi Yöntemi	Testler	Ort.	Ss	p*	Fark**
Fizyoterapi	T. Ö	32,47	11,92	0,00*	3>2, 3>1
	T. S	34,60	9,76		
	1 Ay Sonra	36,08	10,39		
Fizyoterapi + ESWT	T. Ö	30,52	10,27	0,00*	3>2, 3>1
	T. S	31,47	11,33		
	1 Ay Sonra	33,88	10,63		
Fizyoterapi + HILT	T. Ö	24,76	6,75	0,00*	3>2, 3>1
	T. S	29,91	10,17		
	1 Ay Sonra	33,37	9,75		

*Friedman testi, $p < 0,05$, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi,

**Bonferroni-Dunn testi $p < 0,017$, 1: T.Ö, 2: T.S, 3: 1 ay sonra, Ort: Ortalama, Ss: Standart Sapma.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası el kavrama kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.6'da gösterildi. Uygulanan testlerden elde edilen puanlarda tedavi süresince kavrama kuvveti karşılaştırmasında grupların kendi içinde anlamlı fark vardı ($p < 0,05$). Farkın hangi ölçümlerde olduğunu görmek için yapılan analizde, tüm gruplarda, grup içi 1 ay sonra

test puanları, T.Ö ve T.S test puanlarından, iyileşme yönünde anlamlı düzeyde daha azdı.

Tablo 4.7 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki Duruöz El İndeksi puanlarının gruplar arası karşılaştırması

Ölçüm	Fizyoterapi	Fizyoterapi + ESWT	Fizyoterapi + HILT	p*
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	
Tedavi Öncesi	11,4±5,21	11,5±7,46	17,9±16,8	0,90
Tedavi Sonrası	5,42±3,75	5,71±5,29	6,21±7,22	0,93
1 Ay Sonra	2,00±2,85	1,92±2,92	1,00±2,00	0,29

*Kruskal Wallis testi, p<0,05. Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası Duruöz El İndeksi puanlarının gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.7'de gösterildi. Yapılan testlere göre gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmedi (p>0,05).

Tablo 4.8 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki Duruöz El İndeksi puanlarının grup içi karşılaştırması

Tedavi Yöntemi	Testler	Ort.	Ss	p*	Fark**
Fizyoterapi	T. Ö	11,43	5,21	0,00*	2<1, 3<1
	T. S	5,43	3,76		
	1 Ay Sonra	2,00	2,86		
Fizyoterapi + ESWT	T. Ö	11,50	7,46	0,00*	3<1
	T. S	5,71	5,30		
	1ay Sonra	1,93	2,92		
Fizyoterapi + HILT	T. Ö	17,93	16,87	0,00*	2<1, 3<1
	T. S	6,21	7,22		
	1 Ay Sonra	1,00	2,00		

*Friedman testi, p<0,05, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, **Bonferroni-Dunn testi p<0.017, 1: T.Ö, 2: T.S, 3: 1 ay sonra, Ort: Ortalama, Ss: Standart Sapma.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası Duruöz El İndeksi puanlarının grup içi karşılaştırması Tablo 4.8'de gösterildi. Uygulanan testlerden elde edilen puanlarda tedavi süresince Duruöz El İndeksi puanları karşılaştırmasında grupların kendi içinde anlamlı fark vardı (p<0,05). Farkın hangi ölçümlerde olduğunu görmek için yapılan analizde, tüm gruplarda, grup içi 1 ay sonra test puanları, T.Ö test puanlarından, fizyoterapi ve HILT gruplarında T.S test puanları T.Ö test puanlarından iyileşme yönünde anlamlı düzeyde daha azdı.

Tablo 4.9 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki etkilenmiş kolda PRTEE-T ağrı puanlarının gruplar arası karşılaştırması

Ölçüm	Fizyoterapi	Fizyoterapi+ ESWT	Fizyoterapi + HILT	p*	Fark**
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss		
Tedavi Öncesi	21,0±4,55	24,5±9,68	29,5±10,1	0,052	
Tedavi Sonrası	14,9±3,56	16,8±9,33	13,2±6,08	0,523	
1 Ay Sonra	9,57±2,20	10,8±7,29	2,21±2,19	0,00*	3<1, 3<2

*Kruskal Wallis testi, p<0,05, **Bonferroni-Dunn testi p<0,017, Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, 1: Fizyoterapi, 2: Fizyoterapi + ESWT, 3: Fizyoterapi + HILT.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası PRTEE-T ağrı puanlarının gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.9'da gösterildi. Yapılan testlere göre T.Ö ve T.S gruplar arasında anlamlı fark yok iken (p>0,05), 1 ay sonraki ağrı puanlarında gruplar arası anlamlı fark vardı (p<0,05). HILT tedavi grubunun ağrı puanı ortalamaları fizyoterapi tedavi grubu ve ESWT tedavi grubunun ortalamalarından HILT grubu lehine iyileşme yönünde anlamlı şekilde farklıydı.

Tablo 4.10 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki etkilenmiş kolda PRTEE-T ağrı puanlarının grup içi karşılaştırması

Tedavi Yöntemi	Testler	Ort.	Ss	p*	Fark**
Fizyoterapi	T. Ö	21,00	4,56	0,00*	2<1, 3<1, 3<2
	T. S	14,93	3,56		
	1 Ay Sonra	9,57	2,21		
Fizyoterapi + ESWT	T. Ö	24,50	9,69	0,00*	2<1, 3<1, 3<2
	T. S	16,86	9,33		
	1 Ay Sonra	10,86	7,29		
Fizyoterapi + HILT	T. Ö	29,57	10,19	0,00*	2<1, 3<1, 3<2
	T. S	13,29	6,08		
	1 Ay Sonra	2,21	2,19		

*Friedman testi, p<0,05, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, **Bonferroni-Dunn testi p<0,017, 1: T.Ö, 2: T.S, 3: 1 ay sonra, Ort: Ortalama, Ss: Standart Sapma.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası PRTEE-T ağrı puanlarının grup içi karşılaştırması Tablo 4.10'da gösterildi. Uygulanan testlerden elde edilen puanlarda tedavi süresince PRTEE-T ağrı puanları karşılaştırmasında grupların kendi içinde anlamlı fark vardı (p<0,05). Farkın hangi ölçümlerde olduğunu görmek için yapılan analizde, tüm gruplarda, grup içi 1 ay sonra test puanları, T.Ö ve T.S test puanlarından, T.S test puanları da T.Ö test puanlarından iyileşme yönünde anlamlı düzeyde daha azdı.

Tablo 4.11 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki etkilenmiş kolda PRTEE-T fonksiyon puanlarının gruplar arası karşılaştırması

Ölçüm	Fizyoterapi	Fizyoterapi+ ESWT	Fizyoterapi+ HILT	p*	Fark**
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss		
Tedavi Öncesi	14,5±4,49	18,0±8,93	20,8±11,5	0,35	
Tedavi Sonrası	10,3±3,07	13,5±7,56	10,5±5,52	0,54	
1 Ay Sonra	6,96±2,73	8,57±4,97	2,21±2,54	0,00*	3<1, 3<2

*Kruskal Wallis testi, $p<0,05$, **Bonferroni-Dunn testi, Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, 1: Fizyoterapi, 2: Fizyoterapi + ESWT, 3: Fizyoterapi + HILT.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası PRTEE-T fonksiyon puanlarının gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.11'de gösterildi. Yapılan testlere göre T.Ö ve T.S gruplar arasında anlamlı fark yok iken ($p>0,05$), 1 ay sonraki fonksiyon puanlarında gruplar arası anlamlı fark vardı ($p<0,05$). HILT tedavi grubunun fonksiyon puan ortalamaları Fizyoterapi grubu ve ESWT tedavi grubunun ortalamalarından HILT grubu lehine iyileşme yönünde anlamlı şekilde farklıydı.

Tablo 4.12 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki etkilenmiş kolda PRTEE-T fonksiyon puanlarının grup içi karşılaştırması

Tedavi Yöntemi	Testler	Ort.	Ss	p*	Fark**
Fizyoterapi	T. Ö	14,57	4,50	0,00*	2<1, 3<1, 3<2
	T. S	10,32	3,07		
	1 Ay Sonra	6,96	2,73		
Fizyoterapi + ESWT	T. Ö	18,07	8,94	0,00*	2<1, 3<1, 3<2
	T. S	13,57	7,56		
	1 Ay Sonra	8,57	4,97		
Fizyoterapi + HILT	T. Ö	20,86	11,56	0,00*	2<1, 3<1, 3<2
	T. S	10,57	5,53		
	1 Ay Sonra	2,21	2,55		

*Friedman testi, $p<0,05$, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, **Bonferroni-Dunn testi $p<0,017$, 1: T.Ö, 2: T.S, 3: 1 ay sonra, Ort: Ortalama, Ss: Standart Sapma.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonrası PRTEE-T fonksiyon puanlarının grup içi karşılaştırması Tablo 4.12'de gösterildi. Uygulanan testlerden elde edilen puanlarda tedavi süresince PRTEE-T fonksiyon puanları karşılaştırmasında grupların kendi içinde anlamlı fark vardı ($p<0,05$). Farkın hangi ölçümlerde olduğunu görmek için yapılan analizde, tüm gruplarda, grup içi 1 ay sonra test puanları, T.Ö ve T.S test puanlarından, T.S test puanları da T.Ö test puanlarından iyileşme yönünde anlamlı düzeyde daha azdı.

Tablo 4.13 Bireylerin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki PRTEE-T toplam puanlarının gruplar arası karşılaştırması

Ölçüm	Fizyoterapi	Fizyoterapi + ESWT	Fizyoterapi + HILT	p*	Fark**
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss		
Tedavi Öncesi	35,3±8,58	42,5±17,9	50,4±20,6	0,10	
Tedavi Sonrası	25,0±6,20	30,4±16,1	23,8±11,1	0,57	
1 Ay Sonra	16,7±4,37	19,4±11,7	4,42±4,41	0,00*	3<1, 3<2

*Kruskal Wallis testi, p<0,05, Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, 1: Fizyoterapi, 2: Fizyoterapi + ESWT, 3: Fizyoterapi + HILT.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki PRTEE-T toplam puanlarının gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.13'te gösterildi. Yapılan testlere göre T.Ö ve T.S gruplar arasında anlamlı fark yok iken (p>0,05), 1 ay sonraki fonksiyon puanlarında gruplar arası anlamlı fark vardı (p<0,05). HILT tedavi grubunun fonksiyon puanı ortalamaları fizyoterapi grubu ve ESWT tedavi grubunun ortalamalarından HILT grubu lehine iyileşme yönünde anlamlı şekilde farklıydı.

Tablo 4.14 Bireylerin tedaviden önce, sonra ve 1 ay sonraki PRTEE-T toplam puanlarının grup içi karşılaştırması

Tedavi Yöntemi	Testler	Ort.	Ss	p*	Fark**
Fizyoterapi	T. Ö	35,36	8,58	0,00*	2<1, 3<1
	T. S	25,07	6,21		
	1 Ay Sonra	16,71	4,38		
Fizyoterapi + ESWT	T. Ö	42,57	17,90	0,00*	2<1, 3<1, 3<2
	T. S	30,43	16,19		
	1 Ay Sonra	19,43	11,79		
Fizyoterapi + HILT	T. Ö	50,43	20,67	0,00*	2<1, 3<1, 3<2
	T. S	23,86	11,13		
	1 Ay Sonra	4,43	4,42		

*Friedman testi, p<0,05, ESWT: Ekstrakorperal şok dalga tedavisi, HILT: Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası **Bonferroni-Dunn testi p<0,017, 1: T.Ö, 2: T.S, 3: 1 ay sonra, Ort: Ortalama, Ss: Standart Sapma.

Araştırmaya katılan grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1 ay sonraki PRTEE-T toplam puanlarının grup içi karşılaştırması Tablo 4.14'te gösterildi. Uygulanan testlerden elde edilen puanlarda tedavi süresince PRTEE-T toplam puanları karşılaştırmasında grupların kendi içinde anlamlı fark vardı (p<0,05). Farkın hangi ölçümlerde olduğunu görmek için yapılan analizde, tüm gruplarda, 1 ay sonra test puanları, T.Ö test puanlarından, T.S test puanları da T.Ö test puanlarından iyileşme yönünde anlamlı düzeyde daha azdı.

5. TARTIŞMA

Çalışmanın amacı doğrultusunda, lateral epikondilit hastalarında ekstrakorporeal şok dalga tedavisi ve yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin ağrı, fonksiyon ve kavrama kuvveti açısından etkinliğini ve bu iki tedavinin birbirlerine karşı üstünlüğü olup olmadığı tartışılmıştır. Çalışmamızda bu yöntemlerin ağrı, fonksiyon ve kavrama kuvveti açısından tedavi öncesi, sonrası ve tedaviden 1 ay sonra etkili olduğu görülürken ağrı ve fonksiyonellik açısından fizyoterapiye ek yapılan HILT uygulamasının üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

Lateral epikondilitin cinsiyet açısından görülme sıklığına bakıldığında erkek ve kadınlar arasında bir fark olmadığı bildirilmiştir (Hamilton 1986). Çalışmamızda yer alan erkek ve kadın hastaların oranlarının birbirine yakın olması literatür ile uyumluydu. Yapılan bir çalışmada lateral epikondilite dominant tarafın daha çok etkilendiği belirtilmiştir (Nirschl 1992). Başka bir araştırmada da lateral epikondilit tanısı alan hastaların %75' inin dominant elden etkilendiği belirtilmiştir (Howitt 2006). Çalışmamızda da dominant elinden lateral epikondilit tanısı alan hastaların daha çok olduğu görülmekteydi. Çalışmamız literatür ile uyumludur ve bu sonuçlar dominant elin daha çok kullanılıyor olmasının lateral epikondilit oluşma riskini yükselttiği düşüncesini doğrulamaktadır. Ayrıca literatürde katılımcılar ECRB kaslarının tekrarlayan düşük seviyeli kasılmalarını gerektiren mesleklere sahipti (Calder vd 2008). Çalışmamızda da sağlık personeli, sekreter gibi elini gün içinde çok kullanan meslek gruplarında çok görüldüğü için literatürle uyumlu olduğunu düşünüyoruz.

Literatür incelendiğinde lateral epikondilit tedavisine yönelik tanımlanmış farklı tedavi yöntemlerinin tümünde amaç ağrıyı azaltmak ve fonksiyonları iyileştirmektir. Fakat bu tedavi yöntemlerinin hangisinin daha fazla iyileşme sağladığına dair yeterli düzeyde bilimsel kanıt oluşmamıştır (Hong 2004; Bisset 2006). Ünver vd (2021) yaptığı çalışmada US tedavisinin lateral epikondilite ağrının giderilmesinde ve fonksiyonel iyileşmede etkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, optimal terapötik ultrason parametreleri üzerinde hala bir fikir birliği yoktur ve bu bulguları doğrulamak için daha iyi tasarlanmış çalışmalara ihtiyaç vardır. Bizim çalışmamızda da bu çalışmalarla uyumlu olarak tedavide olumlu sonuçlar vermiş fakat diğer uygulamalarla kombine yapılması daha etkili bulunmuştur.

Dilekçi vd (2016) yaptıkları lateral epikondilitli hastalarda TENS' in etkinliğini inceledikleri randomize kontrollü bir çalışmada bizim sonuçlarımızla uyumlu şekilde ağrı ve fonksiyon üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Lateral epikondilitte özellikle hastaların klinik değerlendirmesi ve hastanın tedaviye verdiği yanıt açısından GAS ile ağrı değerlendirmesi önemlidir (Farrar vd 2001). GAS skorundaki farklılıklar ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunluğunda GAS skoru ile ilişkili bir değer belirlenmemiştir. GAS skorundan oluşan 1 puanlık değişimin klinik açıdan anlamlı olduğunu belirten (Farrar vd 2001), başlangıçtaki GAS değerindeki %50'lik azalmanın anlamlı olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (Speed vd 2002; Rompe vd 2004; Vulpiani vd 2015).

Çalışmamızda ağrı değerlerinde tedaviden önce, aktivite ve uyku sırasında gruplar arasında anlamlı fark olduğu ve HILT tedavi grubu hastalarının tedavi öncesinde ağrı değerlerinin anlamlı şekilde daha yüksek olduğu görüldü. Ağrı durumlarında tedaviden sonra; istirahat, aktivite ve uyku sırasında gruplar arasında anlamlı fark yoktu. Tedaviden 1 ay sonra ise aktivite sırasında gruplar arasında anlamlı fark olduğu ve HILT tedavi grubu hastalarının ağrı değerlerinin anlamlı şekilde azaldığı görüldü. Buna göre tedaviden önce, aktivite sırasında diğer tedavi yöntemlerine göre yüksek yoğunluklu lazer tedavisi uygulanan hastaların ağrıları anlamlı derecede yüksek iken tedavi sonrası bu grubun ağrı düzeylerinde anlamlı olmasa da bir azalma olduğu, tedaviyi takiben 1 ay sonra yapılan ölçümde ise yüksek yoğunluklu lazer tedavisi uygulanan hastaların ağrılarının diğer tedavi gruplarına göre anlamlı şekilde azaldığı görüldü. Diğer yandan üç tedavi yönteminde tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonra test değerleri arasında ağrının anlamlı şekilde azaldığı tespit edildi. Buna göre üç tedavi yönteminin de ağrıyı azalttığı söylenirken çalışmamıza göre HILT uygulamasının diğer tedavi yöntemlerinden daha yüksek etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Düşük doz lazer ile plasebo gruplarının karşılaştırıldığı bir çalışmada başlangıç GAS puanlarında anlamlı derecede azalma olduğu görülmüştür (Lam ve Cheing 2007). HILT, lateral epikondilit ortezi ve plasebo karşılaştırılan farklı bir çalışmada HILT ve ortez tedavi grubundaki hastaların GAS puanlarında anlamlı azalma görülmüştür (Dündar vd 2015). ESWT ve lazerin karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada ise iki tedavi yöntemi arasında anlamlı farklılığa rastlanmazken GAS puanlarında başlangıca göre anlamlı azalmalar elde edilmiştir (Akcalı 2016). Bu çalışmalar, çalışmamızla, ağrının iyileşmesi açısından benzerlik göstermekte, gruplar arasındaki karşılaştırmalarda benzerlik göstermemektedir. Lian vd (2019) yapmış oldukları çalışmada ağrının azaltılmasında lazerin 5-26 hafta arası etkin olduğunu, uzun süreli izlemde ise ESWT'nin ağrı azaltıcı etki gösterdiğini bulmuşlardır. Alessio-Mazzola vd (2018) GAS skorlarında, uyguladıkları

tedavi yöntemlerinin etkili olduğu ve birbirlerine üstünlüklerinin olmadığı görülmüştür. Gündüz vd (2012) yaptığı bir başka çalışmada tüm tedavi gruplarında GAS puanlarında anlamlı iyileşme saptanmış, ancak tedavilerin birbirlerine karşı üstünlükleri tespit edilmemiştir. Çalışmamızda da ESWT ve HILT tedavilerinde GAS puanlarında anlamlı iyileşmeler olduğu görülmekteydi ancak diğer çalışmalardan farklı olarak HILT'in üstünlüğü vardı.

Yapılan bir çalışmada ESWT'nin lateral epikondilitli hastalarda ağrıyı azalttığı ve fonksiyonel durumun %90 oranında iyileştiği görülmüştür (Rompe vd 2001). Lateral epikondilitli hastalarda ESWT'nin ağrıyı olumlu olarak geliştirdiği bildirilmiştir (Wang ve Chen 2002). Pettrona ve McCall (2002) lateral epikondilitte ESWT'nin ağrı azalmasında, etkin olduğunu belirlemişlerdir. ESWT tedavisi alan lateral epikondilit hastalarının 19. ayda GAS skorlarında anlamlı iyileşmelerin olduğu belirlenmiştir (Majer vd 2001). Gainluca vd (2004) lateral epikondilitli hastaların GAS değerlerinde ESWT uygulamasının etkinliğini bildirmişlerdir ve ESWT'nin lateral epikondilit üzerindeki etkinliğini maksimum 6 ay olarak belirlemişlerdir. Lateral epikondilitli hastaların ağrı durumlarının iyileşmesinde ESWT'nin etkinliğini inceleyen diğer çalışmalarda da ESWT'nin etkin olduğu görülmektedir (Rompe vd 2001, Pettrone ve McCall 2002, Haupt vd 2006).

Literatürde lazer uygulamasına ilişkin çalışmalar incelendiğinde farklı lazer türlerinin etkilerinin incelendiği görülmüştür. Lazerin ortaya çıkardığı etki ışının gücüne, dalga boyuna, frekansına ve uygulandığı bölgeye göre değişiklik göstermektedir (Baktır 2016).

Ağrının azaltılmasında lazerin etkinliğini inceleyen bir çalışmada kısa ve uzun dönemde lazerin etkili olduğu bildirilmiştir (Bisset vd 2005). Kısa ve uzun dönemde lazerin ağrı üzerindeki etkisini inceleyen farklı çalışmalarda ise uzun dönemde lazerin etkinliğinin sürdüğü bildirilmiştir (Vasseljen vd 1992, Viola, 1998). Lam vd (2007) lateral epikondilitli hastalara Düşük Dozlu Lazer (DDL) tedavisi uygulamış ve DDL'nin ağrının azaltılmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Stergioulas (2007) tarafından uygulanan lazer uygulamasında hastaların ağrı şiddetlerinde azalma olduğu görülmüştür. Bjordal vd (2008) yaptıkları derlemede DDL'nin ağrı eşiğini artırdığını belirtmişlerdir. Bisset ve ark. (2011) yaptıkları derlemede lazerin ağrıyı azaltmada kısa dönemde etkili olduğunu ama uzun etkinin devam etmediğini bildirmişlerdir. Baktır (2016) yapmış olduğu çalışmada da lazerin tedavi sonrasında GAS istirahat, aktivite ve gece değerlerinin azalmasında etkili olduğunu bulmuştur. Öken vd (2008) lateral epikondilit tanılı hastalara farklı tedavi yöntemleri uygulamış ve tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedavi sonrası 2. ve 6. haftalarda lazer grubunda GAS değerlerinde düzelme görülmüştür. Lam vd (2007)

LLLT ve plasebo LLLT tedavi yöntemleri uygulamış ve ağrının azaltılmasında LLLT'nin üstün olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da bu çalışmalarla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Lateral epikondilitli hastalarda kavrama kuvvetinin ölçülmesi tedaviye verilen yanıtın değerlendirilmesinde sıklıkla başvurulan bir yöntemdir. Ancak anlamlı değişim olarak bir ölçüt belirlenmemiştir. Çalışmamızda etkilenen taraf kavrama kuvveti durumlarında tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonra ölçümlerde tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark yoktu. Diğer yandan üç tedavi yönteminin de tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonra test değerleri arasında kavrama kuvvetinin anlamlı şekilde arttığı görüldü.

Lateral epikondilitli hastalarda lazer ve plasebo tedavi yöntemlerinin etkisinin incelendiği bir çalışmada lazer tedavisi uygulanan grubun kavrama kuvvetinin tedavi sonunda ve takipte anlamlı olarak yükseldiği görülmüştür (Stergioulas 2007). Çalışmamızdan farklı olarak Dingemanse vd (2014) yaptığı araştırmada ESWT'nin kavrama kuvveti üzerinde bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Bir başka çalışmada da Notarnicola vd (2014) ESWT'nin tedavi sonrası kavrama kuvvetini azalttığını ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızda ise tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonra yapılan testlerde tüm tedavi grubunda anlamlı iyileşme görülürken, tedavi grupları arasında yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Bu çalışma literatürdeki bazı çalışmalar ile benzerlik gösterirken bazılarıyla benzerlik göstermemekteydi.

Kavrama kuvveti üzerinde lazerin etkinliğini inceleyen bir çalışmada kısa ve uzun dönemde lazerin etkili olduğu bildirilmiştir (Bisset vd 2005). Lazerin kavrama kuvveti üzerindeki etkisini inceleyen farklı çalışmalarda ise uzun dönemde lazerin etkinliğinin sürdüğü bildirilmiştir (Vasseljen vd 1992, Viola 1998). Stergioulas (2007) tarafından uygulanan lazer uygulamasında hastaların kavrama kuvvetinde iyileşme olduğu görülmüştür. Bjordal vd (2008) yaptıkları derlemede DDL'nin kavrama kuvvetini artırdığını belirtmişlerdir. Emanet vd (2010) DDL ve plasebo DDL uyguladıkları gruplarda ağrısız kavrama kuvveti değerlendirilmiştir. Tedavi grupları arasında bir fark görülmezken tüm parametrelerde anlamlı düzeyde iyileşmenin olduğu görülmüştür. Bisset vd (2011) yaptıkları derlemede lazerin kavrama kuvvetini iyileştirmede kısa dönemde etkili olduğunu ama uzun dönem etkinin devam etmediğini bildirmişlerdir. Baktır (2016) yapmış olduğu çalışmada lazerin tedavi sonrasında kavrama kuvveti değerlerine etki etmediğini bulmuştur. Demir (2019) lazerin etkinliğini incelediği çalışmada kavrama kuvvetlerinde artış olduğunu belirtmiştir. Stergioulas vd (2007) lazerin etkinliğini incelemiş ve lazer grubunun kavrama kuvvetinde istatistiksel olarak

anamlı artışlar elde etmişlerdir. Öken vd (2008) lateral epikondilit tanılı hastalara farklı tedavi yöntemleri uygulamış ve tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedavi sonrası 2. ve 6. haftalarda sadece lazer grubunun kavrama kuvvetinde iyileşme görülmüştür. Lam vd (2007) LLLT ve plasebo LLLT tedavi yöntemleri uygulamış ve kavrama kuvvetinin iyileşmesinde LLLT'nin üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda Duruöz EI İndeksi tedavi öncesi, sonrası ve tedaviden 1 ay sonra ölçümlerinde tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark yoktur. Diğer yandan üç tedavi yönteminin de T.Ö, T.S ve 1 ay sonra test değerleri arasında Duruöz EI İndeksi' ndeki zorluk derecesinin anlamlı şekilde düştüğü görülmektedir. Buna göre üç tedavi yönteminin de fonksiyonelliği arttırdığı söylenirken tedavi yöntemleri arasında bir üstünlüğün olmadığı söylenebilir.

Lateral epikondilit ile ilgili fonksiyonelliğin değerlendirilmesinde kullanılan anketler mevcuttur. Bunlardan en yaygın kullanılan anketlerden biri de PRTEE-T anketidir. Bu anketlerin hiçbirinde tedavinin başarısına ilişkin belirlenen bir puan değişimi belirlenmemiştir. Çalışmalarda kullanılan değerlendirme yöntemlerinin farklı olmasından dolayı standart bir puanlama yapılamamıştır. Dirsek fonksiyonlarını belirlemek için yapılan iki kısımdan oluşan PRTEE-T anketinde hastaların etkilenmiş kolda ağrı, etkilenmiş kolda fonksiyon ve toplam puanları belirlenmiştir. Çalışmamızın bulgularına göre etkilenmiş kol ağrı puanlarında tedaviden önce ve sonra tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark yoktur. Tedaviden 1 ay sonra ise tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark vardır. HILT tedavi yöntemi uygulanan hastaların diğer tedavi yöntemi uygulananlara göre ağrı düzeylerinin anlamlı şekilde düştüğü görülmüştür. Buna göre üç tedavi yönteminin de ağrıyı azalttığı söylenirken HILT uygulamasının diğer tedavi yöntemlerinden daha üstün olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda etkilenmiş kolda fonksiyon düzeylerinde tedaviden önce ve sonra gruplar arasında anlamlı fark yoktur. Tedaviden 1 ay sonra ise tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark vardır. HILT tedavi yöntemi uygulanan hastaların diğer tedavi yöntemi uygulananlara göre etkilenmiş kolda fonksiyonel zorluk düzeylerinin anlamlı şekilde düştüğü görülmüştür. Buna göre üç tedavi yönteminin de etkilenmiş kolda fonksiyon zorluğunu azalttığı söylenirken HILT uygulamasının diğer tedavi yöntemlerinden daha üstün olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda PRTEE-T toplam puanda tedaviden önce ve sonra gruplar arasında anlamlı fark yoktu. Tedaviden 1 ay sonra ise tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark vardı. HILT tedavi yöntemi uygulanan hastaların fonksiyonel olarak yaşadıkları zorluk düzeyinin anlamlı şekilde düştüğü görüldü. Diğer yandan üç tedavi yönteminin de T.Ö,

T.S ve 1 ay sonra test değerleri arasında PRTEE-T anketi toplam puan düzeylerinin anlamlı şekilde düştüğü görüldü. Buna göre üç tedavi yönteminin de PRTEE-T anketi toplam puan düzeylerini azalttığı söylenirken HILT uygulamasının diğer tedavi yöntemlerinden daha üstün olduğu söylenebilir.

Özturan vd (2010) lateral epikondiliti olan 60 hastaya rastgele kortikosteroid enjeksiyonu, otolog kan enjeksiyonu ve ESWT tedavileri uygulamış ve fonksiyonel durumda 52. haftada ESWT tedavisinin daha üstün olduğunu bulmuşlardır. Aydın ve Atıç (2018) ESWT ve el bilek splint tedavilerini karşılaştırmış ve her iki grupta da PRTEE-T puanında anlamlı iyileşme saptamışlardır. Gruplar arasında ise tedavi yöntemlerinin birbirine üstünlüğü görülmemiştir. Capan vd (2016) ise ESWT ve plaseboyu karşılaştırdıkları çalışmalarında, PRTEE-T puanlarını değerlendirmişlerdir ve her iki grupta da anlamlı iyileşmenin olduğunu bildirmişlerdir. Alessio-Mazzola vd (2018) 63 lateral epikondilitli hastayı değerlendirmiş ve hastaların takibinde her iki grupta da Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH) ve PRTEE-T puanlarında anlamlı iyileşme görülmüş, fakat gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Dünder vd (95) HILT ve splint tedavilerinin 4. hafta ve 12. Hafta PRTEE-T sonuçlarını değerlendirmiş, aralarında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Kısa Form Yaşam Kalitesi Anketi (SF-36) ve DASH anketi ile değerlendirme yapılan bir çalışmada lateral epikondilitte lazer etkinliği değerlendirilmiştir ve hastaların tedavi sonrasındaki değerlerinde anlamlı düzelmeler olduğu rapor edilmiştir (Akkurt vd 2016). Roles-Maudsley ve Nirschl skoru değerlendirmesi kullanılan bir çalışmada lateral epikondilitli hastalarda ESWT'nin etkinliği karşılaştırılmıştır ve anlamlı düzelmelerin olduğu bildirilmiştir (Park vd 2016). Lateral epikondilitli hastalara Yaşam Kalitesi Anketi (SF-12) ve Kol, Omuz ve El Hızlı Değerlendirme Anketi (Q-DASH) uygulanan bir çalışmada da her iki tedavi grubunda olumlu gelişmeler görüldü ve ek olarak ESWT grubunda bu iyilik halinin tedavi sonrası takipte devam ettiği gözlemlendi (Akcılı 2016). Bu çalışmalar bizim çalışmamız ile testler yönünden benzerlik göstermektedir. Akcılı (2016) tarafından yapılan çalışmadan farklı olarak ise sadece ESWT grubunun değil HILT tedavi grubundaki hastalarında tedavi sonrası takiplerinde olumlu düzelmelerin devam ettiği görülmüştür.

Lateral epikondilitli hastalarda ESWT'nin fonksiyonel durumu olumlu olarak geliştirdiği bildirilmiştir (Wang ve Chen 2002). Lateral epikondilitli hastaların fonksiyonel durumlarının incelendiği bir çalışmada ESWT'nin etkinliğinin fazla olduğu bulunmuş ve lateral epikondilitte cerrahiye gerek kalmadan ESWT uygulaması ile tedavi edilebileceği belirlenmiştir. (Yasser vd 2008). Pettrona ve McCall (2002) lateral epikondilitte ESWT'nin fonksiyon anketlerinin iyileşmesinde etkin olduğunu ve lateral epikondilitli hastalar üzerine yaptıkları araştırmada ESWT'nin 12. haftada fonksiyonel durumlarda anlamlı

iyileşmeler gösterdiğini belirlemişlerdir. Gainluca vd (2004) lateral epikondilitli hastaların fonksiyonel değerlerinde ESWT uygulamasının etkinliğini bildirmişlerdir.

Lateral epikondilit tedavisi üzerinde ESWT'nin etkinliği günümüzde halen tartışma konusudur. Bu tartışmaların sebeplerinden biri ESWT etki mekanizmasının kalsifiye depozitlerin parçalanması ile olması ve lateral epikondilit tendon yapısında bu depozitlerin genellikle bulunmaması nedeniyle etkinin çözüme kavuşturulamamasıdır. Akustik dalgaların sonucunda mikrotravmalar oluşması ile neovaskülarizasyon ve iyileşmenin uyarılması bu konu hakkında kabul edilen genel bir görüştür. ESWT ile ilgili çalışmaların hem sınırlı olması hem de çalışmalardaki dizaynların birbirlerinden farklı olması (doz, sıklık, süre), çalışmalara katılan bireylerin farklı fiziksel ve demografik özellikte olması tam olarak bir karşılaştırma yapmayı ve sonuç çıkarmayı zorlaştırmaktadır. ESWT ile ilgili yapılan bazı çalışmalar incelenmiştir. Bir çalışmada ESWT uygulanan hastalarda iyileşmelerin olduğu (Weber vd 2015), yapılan farklı bir çalışmada ESWT grubunda yan etkilerin ortaya çıktığı (Haake vd 2002) görülmüştür. Özellikle dirençli lateral epikondilit hastalarında başarılı sonuç veren bir yöntem olduğunu gösteren çalışmalarda mevcuttur (Thiele vd 2015, Trentini vd 2015, Dion vd 2017). Bizim çalışmamızda herhangi bir yan etki görülmemekle birlikte hastalara uygulama sonrası oluşabilecek ağrıyı baskılamak için ağrıyan bölgeye soğuk uygulamaları söylenmiştir.

Konservatif tedavilerin işe yaramadığı lateral epikondilitli hastaların çoğunda ESWT uygulamasının başarılı olduğu da rapor edilmiştir (Ogden vd 2001). Lateral epikondilit tedavisinde ESWT ile farklı tedavi yöntemlerinin karşılaştırıldığı birçok çalışma mevcuttur. ESWT ile kriyoultrasonun değerlendirildiği bir çalışmada 6. ay ve 1. yıl sonunda GAS puanlarında ESWT yönünde pozitif sonuçlar bildirilmiştir (Vulpiani vd 2015). ESWT ve steroid enjeksiyonunun karşılaştırıldığı bir çalışmada tedavi sonrası ve takibinde ESWT'nin etkin olduğu gözlenmiştir (Lee vd 2012). ESWT ve farklı tedavi yöntemlerinin karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada ise GAS ve kavrama kuvveti açısından 52. Hafta takibinde ESWT başarısının diğer yöntemlerden daha yüksek olduğu görülmüştür (Özturan 2010). Radwan vd (2008) ise ESWT tedavisinin cerrahiye yakın etkide konservatif bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmalardan farklı olarak yaptığımız çalışmada ise ESWT'nin etkinliği olmasına rağmen yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin üstünlüğü söz konusudur. Bu sonucu da ESWT'nin daha önce HILT ile aynı çalışmada kullanılmamasına ve uygulanan yüksek doz ve penetrasyon derinliğine bağlıyoruz.

Lateral epikondilitli hastalara uygulanan lazer tedavisi ile ilgili birçok çalışma mevcuttur fakat birçoğunda LLLT kullanılmıştır. Lazer tedavisi uygulanan çalışmalar

incelenmiştir. Lazer ve farklı tedavi yöntemlerinin karşılaştırıldığı tedavi sonunda ve 6. haftada değerlendirme yapılan bir çalışmada kavrama kuvveti açısından lazerin üstünlüğü bildirilmiştir (Öken vd 2008). LLLT ile plasebonun 12 haftalık takip süresince karşılaştırıldığı bir çalışmada iki grup arasında ağrı, kavrama kuvveti ve PRTEE-T yönünden tedavi sonunda anlamlı bir fark belirlenmezken takibinde lazer lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (Emanet vd 2010). Bir derlemede ise LLLT'nin kısa dönemde egzersizden daha üstün olabileceği bildirilmiştir (Dingemans vd 2014).

Lam vd (2007) lateral epikondilitli hastalara lazer tedavisi uygulamış ve lazerin fonksiyonun düzelmesinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Emanet vd (2010) DDL ve plasebo DDL uyguladıkları gruplarda PRTEE-T anketi değerlendirilmiştir. Tedavi grupları arasında bir fark görülmezken tüm parametrelerde anlamlı düzeyde iyileşmenin olduğu görülmüştür. Baktır (2016) yapmış olduğu çalışmada lazerin tedavi sonrasında PRTEE-T puanında azalma meydana getirdiğini bulmuştur. Demir (2019) lazerin etkinliğini incelediği çalışmasında PRTEE-T puanlarında önemli düzelmeler olduğunu belirtmiştir. Lam vd (2007) LLLT ve plasebo LLLT tedavi yöntemleri uygulamış ve fonksiyonun iyileşmesinde LLLT'nin üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Lateral epikondilite HILT kullanımı ise kısa bir döneme sahiptir. HILT tedavi yöntemi uygulanan hastalar değerlendirilmiş ve GAS skorları ile kavrama kuvveti açısından tedavi sonu ve takipte istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiştir (Akkurt vd 2016). HILT ile plasebonun karşılaştırıldığı bir çalışmada GAS, kavrama kuvveti ve fonksiyonellik açısından HILT'in giderek artan anlamlı etkinliği görülmüştür (Roberts vd 2013). HILT ile TENS'in karşılaştırıldığı bir çalışmada da ağrı ve fonksiyonellik açısından uzun süreli tedavide HILT'in etkisinin daha fazla olduğunu raporlanmıştır (Zati vd 2008). Yapılan farklı bir karşılaştırmada ise GAS puanı açısından HILT tedavi grubunda daha fazla düzelmeye görülmüştür (Sallı vd 2016). Başka bir çalışmada da ağrı ve fonksiyonellik açısından 4. ve 12. haftanın sonucunda HILT tedavisi üstün bulunmuştur (Dündar vd 2015). Bu sonuçlar çalışmamızın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda da HILT'in 2. ve 6. Hafta etkinliği daha belirgin görülmüştür.

Literatür incelendiğinde lateral epikondilit tedavisinde ESWT ve lazer tedavi yöntemlerinin etkinliğinin karşılaştırıldığı yalnızca üç çalışma tespit edilmiştir (Devrimsel vd 2014, Akcalı 2016, Türköz 2020). Devrimsel vd (2014) çalışmalarında hastaların tedavi öncesi, 4 ve 12. hafta ölçümlerinde lateral epikondilde dirsekte ağrı, el kavrama kuvveti ve McGill ağrı anketi parametreleri açısından değerlendirme yapmışlardır. İki tedavi yönteminin lateral epikondilit tedavisinde etkili ve güvenilir olduğu görülmüş ve ESWT tedavi yönteminin ağrıda azalma ve fonksiyonellik açısından daha etkin olduğu sonucuna varılmıştır. Akcalı (2016) çalışmasında epikondilde hassasiyet, kavrama

kuvveti, PRTEE-T parametrelerinde hem ESWT hem de lazer grubunda iyileşme tespit edilmiştir. Türköz (2020) ise ağrı değerlendirmesinde grupların istirahat ve aktivite GAS puanlarında anlamlı düzeyde iyileşme tespit ederken, grupların birbirlerine herhangi bir anlamlı üstünlüğünü tespit etmemiştir. Tüm gruplarda PRTEE-T puanlarında da anlamlı iyileşme tespit edilirken grupların birbirine üstünlüğü görülmemiştir. Çalışmamız ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonellik açısından bu çalışmalar ile benzerlik gösterirken, tedavi yöntemlerinin birbirine olan üstünlükleri açısından farklılık göstermektedir. Bu çalışmalarda düşük dozlu lazer kullanılmışken bizim çalışmamızda HILT kullanılmış, ağrı ve fonksiyonellik açısından HILT tedavi yönteminin anlamlı düzeyde üstünlüğü görülmüştür.

Çalışmamızın güçlü yanı, literatürde ESWT ile HILT'i karşılaştıran randomize kontrollü ilk çalışma olmasıdır. Ayrıca katılımcılar ilk kez tanı alan hastalardan oluşmaktadır. Çalışmamız sonucunda hazırlık döneminde kurduğumuz 'Lateral epikondilit tedavisinde, yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (HILT), ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT)'ne göre ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonellik açısından üstündür.' hipotezimiz ağrı ve fonksiyonellik açısından doğrulanmıştır.

Çalışmamızın limitasyonunun egzersizlerin hastalara ev programı olarak verilmesinden dolayı yapıp yapmadıklarının takip edilememesi olduğunu düşünüyoruz.

6. SONUÇ

Lateral epikondilit hastalarında ESWT ve HILT'in ağrı, fonksiyon ve kavrama kuvveti açısından etkinliğini ve bu iki tedavinin birbirlerine karşı üstünlüğü olup olmadığını karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmamızın sonucunda;

- GAS değerlendirmesinde tedaviden önce aktivite ve uyku sırasında tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark vardır ve HILT tedavi yöntemi uygulanan hastaların tedavi öncesinde daha çok ağrı yaşadıkları görülmüştür.
- GAS değerlendirmesinde tedaviden 1 ay sonra aktivite sırasında tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark vardır ve HILT tedavi yöntemi uygulanan hastaların hissettikleri ağrının anlamlı şekilde düştüğü görülmüştür.
- Bulgulara göre ağrı şiddetini azaltmada üç tedavi yönteminin de etkisi olduğu görülürken yüksek yoğunluklu lazer tedavi uygulamasının diğer tedavi uygulamalarına göre üstünlüğünden bahsetmek mümkündür.
- Etkilenen taraf kavrama kuvvetini üç tedavi yönteminin de geliştirdiği görülürken tedavi yöntemleri arasında bir üstünlük görülmemiştir.
- Duruöz El İndeksi puanını üç tedavi yönteminin de geliştirdiği görülürken tedavi yöntemleri arasında bir üstünlük görülmemiştir.
- Etkilenmiş kol PRTEE-T ağrı puanlarında tedaviden 1 ay sonra tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark vardır ve HILT tedavi yöntemi uygulanan hastaların ağrılarının diğer gruplara göre anlamlı şekilde daha fazla düştüğü görülmüştür.
- Etkilenmiş kolda PRTEE-T fonksiyon düzeylerinde tedaviden 1 ay sonra tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark vardır ve HILT tedavi yöntemi uygulanan hastaların fonksiyonel puanlarının anlamlı şekilde düştüğü görülmüştür.
- PRTEE-T toplam puanda tedaviden 1 ay sonra tedavi yöntemleri arasında anlamlı fark vardır ve HILT tedavi yöntemi uygulanan hastaların fonksiyonel skorlarının anlamlı şekilde düştüğü görülmüştür.

Çalışmamızda uygulanan tedavi yöntemlerinin parametreleri nasıl etkilediğini görmek istedik. Bu nedenle ağrıya yönelik olarak GAS değerlendirmesi, kuvvete yönelik olarak el kavrama kuvveti ölçümü, fonksiyona yönelik olarak da Duruöz El İndeksi ve

PRTEE-T anketini kullandık. Lateral epikondilit tedavisinde uygulanan birçok yöntem vardır fakat en iyi tedavi yöntemi hakkında kesin bir sonuca henüz ulaşmamıştır. Çalışmamızda fizyoterapi uygulamalarına ek HILT ve ESWT yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmamızda bu yöntemlerin ağrı, fonksiyon ve kavrama kuvveti açısından tedavi öncesi, sonrası ve tedaviden 1 ay sonra etkili olduğu görülürken ağrı ve fonksiyonellik açısından HILT uygulamasının üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

Bununla birlikte klinik açıdan en az yan etki ve komplikasyon riski olan ve lateral epikondilit tedavisi üzerinde erken dönem etkinlikleri yapmış olduğumuz çalışma dahil olmak üzere literatürde yer alan birçok çalışmada gösterilmiş olan HILT ve ESWT gibi invaziv olmayan yöntemlerin daha etkin iyileşme sağladığını ve HILT uygulamasının da ESWT uygulamasına göre daha öncelikli olarak güvenle tercih edilebileceğini söyleyebiliriz.



7. KAYNAKLAR

Açar Hİ, Bektaş U, Ay Ş. Dirsek eklemi anatomisi ve instabilitesi. **TOTBİD Dergisi** 2011; 10 (1): 7-17.

Ahmad Z, Siddiqui N, Malik SS, Abdus-samee M, Tytherleigh-Strong G, Rushton N. Lateral epicondylitis: a review of pathology and management, **Bone Joint Journal** 2013; 95: 1158–64.

Ahmad Z, Siddiqui N, Malik SS, Abdus-Samee M, Tytherleigh-Strong G, Rushton N. Lateral epicondylitis: a review of pathology and management. **Bone Joint Journal** 2013; 95-b (9): 1158-64.

Akcalı T. Lateral epikondilitte ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT) ile lazer tedavisinin etkinliğinin karşılaştırılması. Tıpta uzmanlık Tezi, **Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi**, Ankara, 2016.

Akgün K. Laser. Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri, **Nobel Tıp Kitabevi**, İstanbul, 2002, s.73-81.

Akkurt E, Kucuksen S, Yılmaz H, Parlak S, Sallı A, Karaca G. Long term effects of high intensity laser therapy in lateral epicondylitis patients. **Lasers Medicine Science** 2016; 31 (2): 249-53.

Alessio-Mazzola M, Repetto I, Biti B, Trentini R, Formica M, Felli L. Autologous US-guided PRP injection versus US-guided focal extracorporeal shock wave therapy for chronic lateral epicondylitis: A minimum of 2-year follow-up retrospective comparative study. **J Orthop Surg** 2018;26 (1)

Alfredson H. Chronic midportion Achilles tendinopathy: an update on research and treatment. **Clin Sports Medicine** 2003: 727-741.

Alper S. "Akupunktur, Lazer ve Magnetoterapi", Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Cilt I. **Güneş Kitabevi**, Ankara, 2000, s.823-826.

Altan L,Ercan İ,Konur S. Reliability and validity of Turkish version of the patient rated tennis elbow evaluation. **Rheumatol Int** (2010) 30:1049–1054

Aydın A, Atıç R. Comparison of extracorporeal shock-wave therapy and wrist-extensor splint application in the treatment of lateral epicondylitis: a prospective randomized controlled study. **Journal Pain Res.** 2018; 11: 1459–67.

Bayram K, Yesil H, Dogan E. Efficacy of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis. **North Clin Istanbul** 2014; 1 (1): 33–38.

Berker N, Canbulat N, Demirhan M. Omuz–Dirsek–Diz–Ayak Bileği: Rehabilitasyon Protokolleri, **Nobel Tıp Kitabevi**, İstanbul, 2009.

Bisset L, Beller E, Jull G, Brooks P, Darnell R, Vicenzino B. Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial. **Bmj**, 2006; 333 (7575): 939.

Bisset L, Coombes B, Vicenzino B. Tennis elbow. **BMJ Clin Evid** 2011; 1117

Bisset L, Paungmali A, Vicenzino B, Beller E. A systematic review and meta-analysis of clinical trials on physical interventions for lateral epicondylalgia. **British Journal of Sports Medicine** 2005; 39 (7): 411-22.

Bjordal JM, Lopes-Martins AM, Iverson VV. A randomized, placebo controlled trial of low level laser therapy for activated Achillies tendinitits with microdialysis measurement of peritendinous prostaglandin E2 concentrations. **Br J Sports Med** 2006; 40: 76–80.

Bjordal JM, Lopes-Martins RA, Joensen J, Couppe C, Ljunggren AE, Stergioulas A, Johnson MI. A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of low level laser therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow). **BMC Musculoskeletal Disorders** 2008; 9: 75.

Boyer MI, Hastings H. "Is there any science out there?", Lateral tennis elbow. **J Shoulder Elbow Surg** 1999, 8 (5): s.481-91.

Brown AW, Weber DC. Physical agent modalities, Physical medicine and rehabilitation. **W.B. Saunders**, London, 2000, p.440-58.

Calder Kristina M, Daniel W Stashuk, Linda McLean. Motor unit potential morphology differences in individuals with non-specific arm pain and lateral epicondylitis. **J Neuroeng Rehabil.** 2008; 5: 34

Cantürk F. "Soft tissue rheumatism.", Physical Medicine and Rehabilitation, İn: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, editors, **Güneş Tıp Kitabevleri**, İstanbul, 2011, p.2352-3.

Capan N, Esmaeilzadeh S, Oral A, Basoglu C, Karan A, Sindel D. Radial extracorporeal shock wave therapy is not more effective than placebo in the management of lateral epicondylitis: A double-blind, randomized, placebocontrolled trial. **Am Journal Phys Medicine Rehabil** 2016; 95 (7): 495-506.

Chamberlain GJ. Cyriax's Friction Massage: A Review. **The Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy** 1986; 24: p. 16-22.

Chaussy C, Schmiedt E, Jocham D, Walter V, Brendel W. Extracorporeal shock wave lithotripsy, **Karger**, Basel 1982.

Chaussy CG, Fuchs GJ. Current state and future developments of noninvasive treatment of human urinary stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. **Journal Urol** 1989; 141: 782-789

Chaussy CG, Schmidt E. Extracorporeal shock wave lithotripsy for kidney stones: an alternative to surgery. **Urol Radiol** 1984; 6: 80-87,

Cullinane FL, Boocock MG, Trevelyan FC, Is eccentric exercise an effective treatment for lateral epicondylitis? A systematic review. **Clinical Rehabilitation** 2013; 1-17.

Cyriax JH, Cyriax PJ. Cyriax Illustrated Manual of Orthopaedic Medicine, **Butterword-Heinemann Ltd**, Oxford, 1983; 17(2):148

Cyriax, JH., The Pathology and Treatment of Tennis Elbow, **J Bone Joint Surg** , 1936, 921–940.

Çalış M, Akgün K, Birtane M. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. **Ann Rheum Dis** 2000; 59: 44-47.

Delius M, Draenert K, Al Diek Y. Biological effect of shock wave: In vivo effect of high energy pulses on rabbit bone. **Ultrasound Medicine Biol** 1995; 21: 1219-1225

Demir N. Lateral epikondilitte lazer tedavisinin ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkinliği. Tıpta uzmanlık Tezi, **Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi**, Van, 2019.

Derebery, V. J. Determining the cause of upper extremity complaints in the workplace, **Physical Medicine and Rehabilitation** 1998; 12 (2): 177-190.

Devrimsel G, Küçükali Türkyılmaz A, Yıldırım M, Ulaşlı AM. A comparison of laser and extracorporeal shock wave therapies in treatment of lateral epicondylitis. **Turk J Phys Med Rehab** 2014; 60: 194-198.

Dilekçi E, Alpaycı M, Bayram K, Bal S, Koçyiğit H, Gürkan A, Kaplan Ş. The efficacy of TENS in patients with lateral epicondylitis: a randomized controlled study. **Turk J Phys Med Rehab** 2016;62(4):297-302

Dingemans R, Randsdorp M, Koes BW, Huisstede BM. Evidence for the effectiveness of electrophysical modalities for treatment of medial and lateral epicondylitis: a systematic review. **Br Journal Sports Medicine** 2014; 48: 957-965.

Dion S, Wong JJ, Côté P, Yu H, Sutton D, Randhawa K, ... & Taylor-Vaisey A. Are passive physical modalities effective for the management of common soft tissue injuries of the elbow. **The Clinical Journal of Pain** 2017; 33 (1): 71-86.

Duruöz MT, Poiraudeau S, Fermanian J, Menkes CJ. Functional Disability Scale That Assesses Functional. Population, **The Journal of Rheumatology** 1996; 23: 1167-1172.

Dündar Ü, Türkmen U, Toktaş H, Ulaşlı AM, Solak Ö. Effectiveness of high intensity laser therapy and splinting in lateral epicondylitis; a prospective, randomized, controlled study. **Lasers in Medicine Science** 2015; 30: 1097–1107.

Eells JT, Wong-Riley MTT, VerHoevec J, et al. Mitochondrial signal transduction in accelerated wound and retinal healing by near-infrared light therapy. **Mitochondrion** 2004; 4: 559–567.

Emanet SK, Altan LI, Yurtkuran M. Investigation of the effect of Gas laser therapy on lateral epicondylitis. **Photomed Laser Surgery** 2010; 28 (3): 397-403.

Ergöz E. Omuz rotator manşet parsiyel rüptürlü hastalarda fizik tedavi ve subakromiyal aralığa kortikosteroid enjeksiyonu etkinliğinin karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, **Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği**, İstanbul, 2005.

Fairbank SM, Corlett RJ. The role of the extensor digitorum communis muscle in lateral epicondylitis. **Journal of Hand Surgery** 2002; 27b (5): 405-409.

Farrar JT, Young JP Jr, La Moreaux L, Werth JL, Poole RM. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. **Pain** 2001; 94: 149–158.

Fornalski S, Gupta R, Lee TQ. Anatomy and biomechanics of the elbow joint. **Tech Hand Up Extrem Surgery** 2003; 7 (4): 168-178.

Fung DT, Ng GY, Leung MC, Tay DK. Effects of a therapeutic laser on the ultrastructural morphology of repairing medial collateral ligament in a rat model. **Lasers Surg Medicine** 2003; 32 (4): 286–293.

Geoffroy P, Yaffe MJ, Rohan I. Diagnosing and treating lateral epicondylitis. **Can Fam Physician** 1994; 40: 73-78.

Gianluca M, Davide T, Marco B, Manuela R. Comparison of two ultrasonographic localization techniques for the treatment of lateral epicondylitis with extracorporeal shock wave therapy: a randomized study. **Clinical Rehabilitation** 2004; 18: 366-370.

Goguin P, Rush FR. Lateral epicondylitis. What is it really? **Current Orthopedics** 2003; 17: 386-389.

Greenfield C, Webster V. Chronic lateral epicondylitis, **Physiotherapy** 2002; 88 (10): 578-594.

Gündüz R, Ünsal Malas F, Borman P, Kocaoğlu S, Özçakar L. Physical therapy, corticosteroid injection, and extracorporeal shock wave treatment in lateral epicondylitis. **Clin Rheumatol** 2012; 31 (5): 807–812

Haake M, König IR, Decker T, Riedel C, Buch M, Müller HH, ... & Kanovsky W. Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis: a randomized multicenter trial. **JBJS** 2002; 84 (11): 1982-1991.

Haker E, Lunderberg T. Pulsed ultrasound treatment in lateral epicondylitis. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine** 1991; 23: 108 – 115.

Hamilton PG. The prevalence of humeral epicondylitis: a survey in general practice. **Journal of the Royal College of General Practitioners** 1986; 36: 464-465.

Haupt G, Diesch R, Straub T, Penninger E, Frölich T, Schöll J, ... & Senge T. RESWT-a new method for the treatment of lateral epicondylitis. **Extracorporeal Shock Wave Therapy** 2006; 19: 205-216.

Haupt G, Haupt A, Ekkernkamp A, Gerety B, Chvapil M. Influence of shock waves on fracture healing. **Urology** 1992; 39 (6): 529-532.

Haupt G. Use of extracorporeal shock waves in the treatment pseudoarthrosis tendinopathy and other orthopedic diseases. **Journal Urol** 1997; 158: 4-11.

Heller KD, Niethard FU. Der einsatz der ekstrakorporalen stosswellen therapie in der orthopädecine metaanalyse. **Z Orthop** 1998; 136: 391-401.

Hertling D, Kessler R, M. Management of Common Musculoskeletal Disorders: Physical Therapy, **J.B. Lippincott**, Philadelphia, 1996.

Hinsche A, Stanley D. New Aspects in Diagnosis and Surgical Techniques, in Treatment of Elbow Lesions, **Springer**, 2008.

Hong QN, Durand MJ, Loisel P. Treatment of lateral epicondylitis: where is the evidence? **Joint Bone Spine** 2004; 71 (5): 369-373.

Howitt SD. Lateral epicondylitis: a case study of conservative care utilizing ART and rehabilitation. **Journal Can Chiropr Assoc** 2006; 50 (3): 182-189.

Hume PA, Reid D, Edwards T. Epicondylar injury in sport: epidemiology, type, mechanisms, assessment, management and prevention. **Sports Medicine** 2006; 36 (2):151-170.

Ibrahim V, Weiss E. Elbow and Forearm Injuries, in Musculoskeletal Medicine- Essential Sports Medicine, **Humana Pres.**, 2008, p. 65-80.

Ikeda K, Tomita K, Takayama K. Application of extracorporeal shock wave on bone: preliminary report. **Journal Trauma** 1999; 47 (5): 946-950.

James HB, Kenneth JK. Orthopaedic Knowledge Update: Home Study Syllabus, **American Academy of Orthopaedic Surgeons**, 2002; 738

Johannes EJ, Dinesh MKS, Sukul K. High energy shockwave for treatment of nonunion: An experiment on dogs. **Journal Surgery Res** 1994; 57: 246-252

Johnson GW, Cadwallader K, Scheffel SB, Epperly TD. Treatment of lateral epicondylitis. **Am Fam Physician**, 2007; 76: p. 843-848.

Kaada B, Torsteinbo O. Increase of plasma beta-endorphins in connective tissue massage. **Gen Pharmacol** 1989; 20: 9.

Kalyon TA. Laser. Elektroterapi, **Nobel Tıp Kitabevi**, İstanbul. 1989, s. 196-203.

Karabulut M. Subakromiyal sıkışma sendromu konservatif tedavisinde lazerin etkinliğinin araştırılması. Uzmanlık Tezi, **İstanbul 70. Yıl Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi**, İstanbul, 2006.

Karacan İ, Koyuncu H. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyonda Elektroterapi, **Güneş Kitabevi**, İstanbul, 2003, s:115-117.

Kesson M, Atkins E. **Orthopedic Medicine: A Practical Approach**, Cardiff, 1998.

Kujawa J, Zavodnik L, Zavodnik I, Buko V, Lapshyna A, Bryszewsk M. Effect of low - intensity (3.75– 25 J/cm²) near-infrared (810 nm) laser radiation on red blood cell ATPase activities and membrane structure. **Journal Clinic Laser Med Surgery** 2004; 22: 111–117.

Kushner S, Reid D. Manipulation in the treatment of tennis elbow. **J Orthop Sports Phys Ther** 1986; 7: 72.

Lam LK, Cheing GL. Effects of 904-nm low-level laser therapy in the management of lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. **Photomed Laser Surgery** 2007; 25: 65–71.

Lee SS, Kang S, Park NK, Lee CW, Song HS, Sohn MK, ... & Kim JH. Effectiveness of initial extracorporeal shock wave therapy on the newly diagnosed lateral or medial epicondylitis. **Annals of Rehabilitation Medicine** 2012; 36 (5): 681.

Lian J, Mohamadi A, Chan JJ, Hanna P, Hemmati D, Lechtig A, Nazarian A. Comparative efficacy and safety of nonsurgical treatment options for enthesopathy of the extensor carpi radialis brevis: A systematic review and meta-analysis of randomized placebocontrolled trials. **American Journal of Sports Medicine** 2019; 47 (12): 3019-3029.

Maier M, Steinborn M, Schmitz C, Stähler A, Köhler S, Veihelmann A, ... & Refior HJ. Extracorporeal shock-wave therapy for chronic lateral tennis elbow—prediction of outcome by imaging. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery** 2001; 121 (7): 379-384.

Malone Paul SC. Biomechanics of the Human Forearm in Health and Disease. **University of Manchester**, Manchester, 2012.

Mandiroğlu S, Bal A, Gurçay E, Cakıcı A. 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: 104-107.

Massy-Westropp NM, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL. Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. **BMC research Notes** 2011; 4 (1): 1-5.

Mills GP. The treatment of tennis elbow. **Br Medicine Journal** 1928; 1 (3496): 12–13.

Monici M, Cialdai F, Fusi F, Romano G, Pratesi R. Effects of pulsed Nd YAG laser at molecular and cellular level. A study on the basis hilterapia. **Energy for Health** 2008; 26-33.

Moshkovska T, Mayberry J. It is time to test low level laser therapy in Great Britain. **Post Grad Med Journal** 2004; 81 (957); 436-441.

Naeser MA, Hahn KA, Lieberman BE, Branco KF. Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous electric nerve stimulation: A controlled study. **Arch Phys Med Rehabil** 2002; 83 (7): 978-988.

Newcomer KL, Laskowski ER, Idank DM, McLean TJ, Egan KS. Corticosteroid injection in early treatment of lateral epicondylitis. **Clinical Journal of Sport Medicine** 2001; 11 (4): 214-222.

Nirschl RP. Elbow tendinosis/tennis elbow, **Clinical Sports Medicine** 1992; 11: 851–870.

Notarnicola A, Quagliarella L, Sasanelli N, Maccagnano G, Fracella MR, Forcignanò MI, Moretti B. Effects of extracorporeal shock wave therapy on functional and strength recovery of handgrip in patients affected by epicondylitis. **Ultrasound Med Biol** 2014; 40 (12): 2830-2840.

Ogden JA, Alvarez RG, Levitt R, Marlow M. Shock wave therapy (Orthotripsy) in musculoskeletal disorders. **Clin Orthop Relat Res** 2001; 387: 22-40.

Orhan Z, Alper M, Senel F, Yılmaz N. Ekstrakorporeal sok dalgası tedavisinin sıçanlarda kırık iyileşmesi üzerine etkileri. **Acta Orthop Traumatol Turc** 2001; 35: 351-357.

Orhan Z, Ozturan K, Guven A, Cam K. The effect of extracorporeal shock waves on a rat model of injury to tendo Achillis. **J Bone Joint Surgery (Br)** 2004; 86-B: 613-618

Öken O, Kahraman Y, Ayhan F, Canpolat S. The short-term efficacy of laser, brace and ultrasound treatment in lateral epicondylitis: A prospective, randomized, controlled trial. **Journal Hand Ther** 2008; 21: 63-67.

Ölmez N, Memiş A, Lateral epikondilit tedavisinde kanıta dayalı veriler. **Türkiye Klinikleri Journal Med Science** 2010; 30 (1): 303-311.

Özcan E, Aydın R, Diniz F. Lateral epikondilitte değerlendirme ve tedavi. **Acta Orthop Traum** 1990; 24: 74-76.

Özcan M, Özkan AO, Yağcı M. Lazer cihazlarının insan sağlığı açısından değerlendirilmesi ve zararlı etkilerinin giderilmesi. **Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu** 2005; 4(3).

Özçoban B. Lateral epikondilit hastalarında derin friksiyon masajının ağrı, kuvvet ve günlük yaşam becerileri üzerine etkisi. **İnönü Üniversitesi**, Malatya, 2014.

Özturan KE, Yücel I, Çakıcı H, Guven M, Sungur I. Autologous blood and corticosteroid injection and extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis. **Orthopedics** 2010; 33 (2): 84-91.

Park JW, Hwang JH, Choi YS, Kim SJ. Comparison of therapeutic effect of extracorporeal shock wave in calcific versus noncalcific lateral epicondylopathy. **Ann Rehabil Medicine** 2016; 40 (2): 294-300.

Peters T, Baker Jr CL. Lateral epicondylitis. **Clinics in Sports Medicine**. 2001; 20 (3): 549-63.

Pettrone FA, McCall BR. Extracorporeal shock wave therapy without local anesthesia for chronic lateral epicondylitis. **Journal Bone Joint Surgery American** 2002; 87: 1297-1304.

Radwan YA, ElSobhi G, Badawy WS, Reda A, Khalid S. Resistant tennis elbow: shock-wave therapy versus percutaneous tenotomy. **Int Orthop** 2008; 32 (5): 671-677.

Roberts DB, Kruse RJ, Stoll SF. The effectiveness of therapeutic class IV (10 W) laser treatment for epicondylitis. **Lasers Surgery Medicine** 2013; 45 (5): 311-317.

Rompe JD, Decking J, Schoellner C, Theis C. Repetitive low-energy shock wave treatment for chronic lateral epicondylitis in tennis players. **The American Journal of Sports Medicine** 2004; 32 (3): 734-743.

Rompe JD, Rosendahl T, Schöllner C, Theis C. High energy ESWT of nonunions. **Clin Orthop** 2001; 387: 102-111

Rompe JD, Zoellner J, Nafe B. Shock wave therapy versus conventional surgery in the treatment of calcifying tendinitis of the shoulder. **Clin Orthop** 2001; 387: 72-82.

Saliba E, Foreman-Saliba S. Low-Level Laser Therapy. Therapeutic Modalities in Rehabilitation, Third Edition, **McGraw-Hill Medical Publishing Division**, New York, USA, 2005, p.409-30.

Sallı A, Akkurt E, İzki AA, Şen Z, Yılmaz H. Comparison of High intensity laser and epicondylitis bandage in the treatment of lateral epicondylitis. **Archives of Rheumatol** 2016; 31 (3): 234-238.

Samoilova KA, Zhevago NA, Petrishchev NN, Zimin AA. Role of nitric oxide in the visible light-induced rapid increase of human skin microcirculation at the local and systemic levels II: Healthy volunteers. **Photomed Laser Surgery** 2008; 26 (5): 443–449.

Santamato A, Solfrizzi V, Panza F, Tondi G, Frisardi V, Leggin BG, Ranieri M, Fiore P. Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. **Phys Ther** 2009; 89: 643–652.

Schaden W, Fischer A, Sailer A. Extracorporeal shockwave therapy of nonunion or delayed osseous union. **Clin Orthop** 2001; 387: 90-94.

Sems A, Dimeff R, Iannotti JP. Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic tendinopathies. **J Am Acad Orthop Surgery** 2006; 14: 195-204.

Sevier T, Wilson J, Methods utilized in treating lateral epicondylitis, **Physical Therapy Reviews** 2000; 5: 24.

Sevier TL, Wilson JK. Treating Lateral Epicondylitis. **Sports Medicine** 1999; 5: 375- 380.

Snell RS. Clinical anatomy, 7. baskı, **Lippincot Williams ve Wilkins**, USA, 2004.

Speed CA, Nichols D, Richards C, Humphreys H, Wies JT, Burnet S, Hazleman BL. Lateral epikondilit için ekstracorporeal şok dalgası tedavisi-çift kör, randomize kontrollü bir çalışma. **Ortopedik Araştırma Dergisi** 2002; 20 (5): 895-898.

Stasinopoulos D, Johnson MI. Cyriax physiotherapy for tennis elbow/lateral epicondylitis. **Br J Sports Medicine** 2004; 38: 675-677.

Stasinopoulos D, Johnson MI. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy for tennis elbow (lateral epicondylitis). **Br J Sports Medicine** 2005; 39: 132-136.

Stergioulas A. Effects of low-level laser and plyometric exercises in the treatment of lateral epicondylitis. **Photomed Laser Surgery** 2007; 25: 205–213.

Stoller M. Smith's General Urology, 13.ed, **Prentice–Hall International Inc**, 1992, 29–82.

Synder-Mackler L, Bork CE. Effect of helium-neon laser irradiation on peripheral sensory nerve latency. **Phys Ther** 1988; 68 (2): 223-225.

Tache-Codreanu DL, Murgu AI, Marinescu LD. The possible side effects of High Intensity Laser. **Palestrica of the third millennium Civilization and Sport** 2015;16 (3): 219–222.

Taylor SA, Hannafin JA. Evaluation and management of elbow tendinopathy. **Sports Health** 2012; 4 (5): 384-393.

Thiele S, Thiele R, Gerdesmeyer L. Lateral epicondylitis: This is still a main indication for extracorporeal shockwave therapy. **Int Journal Surgery** 2015; 24: 165-170.

Trentini R, Mangano T, Repetto I, Cerruti P, Kuqi E, Trompetto C, Franchin F. Short- to mid-term follow-up effectiveness of US-guided focal extracorporeal shock wave therapy in the treatment of elbow lateral epicondylitis. **Musculoskelet Surg.** 2015; 99 (1): 91-97.

Tumilty S, Munn J, McDonough S, Hurley DA, Basford JR, Baxter GD. Low level laser treatment of tendinopathy: a systematic review with meta-analysis. **Photomed Laser Surgery** 2010; 28: 3-16.

Tuna H. Lazer Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, **Güneş Kitabevi**, Ankara, 2000, s.1067-1073.

Türköz A. Lateral epikondiliti olan hastalarda lazer, PRP, splintleme ve ESWT tedavilerinin etkinliğinin kortikosteroid enjeksiyonu ile karşılaştırılması. Tıpta uzmanlık Tezi, **Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi**, Giresun, 2020.

Ünal M. Lateral epikondilitte kesikli ultrason ve ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin etkinliğinin araştırılması.Yüksek lisans Tezi **Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 2015, s. 117.

Ünver Hasan H, Bakılan F, Taşçıoğlu Funda B, Armağan O, Özgen M. Comparing the efficacy of continuous and pulsed ultrasound therapies in patients with lateral epicondylitis: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. **Turk J Phys Med Rehabil.** 2021 Mar; 67(1): 99–106.

Vasseljen O, Jr., Hoeg N, Kjeldstad B, Johnsson A, Larsen S. Low level laser versus placebo in the treatment of tennis elbow. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine** 1992; 24 (1): 37-42.

Vicenzino B, Wright A. Lateral epicondylalgia I: epidemiology, pathophysiology, aetiology and natural history. **Physical Therapy Reviews** 1996; 1 (1): 23-34.

Viola L. A critical review of the current conservative therapies for tennis elbow (lateral epicondylitis). **Australasian Chiropractic & Osteopathy** 1998; 7 (2): 53-67.

Vulpiani MC, Nusca SM, Vetrano M, Ovidi S, Baldini R, Piermattei C, Ferretti A, Saraceni VM. Extracorporeal shock wave therapy vs cryoultrasound therapy in the treatment of chronic lateral epicondylitis. One year follow up study. **Muscles Ligaments Tendons Journal** 2015; 20; 5 (3): 167-174.

Wadsworth TG. Tennis elbow: conservative, surgical, and manipulative treatment. **Brit Medicinde Journal** 1987; 294: 621-624.

Walker H. Deep transverse frictions in ligament healing. **J Orthop Sports Phys Ther** 1984; 6: 89–94.

Wang CJ, Chen HS, Chen CE, Yang KD. Treatment of nonunions of long bone fractures with shock waves. **Clin Orthop Rel Res** 2001; 387: 95-101

Wang CJ, Chen HS. Shock wave therapy for patients with lateral epicondylitis of the elbow: a one-to two-year follow-up study. **The American Journal of Sports Medicine** 2002; 30 (3), 422-425.

Waseem M, Nuhmani S, Ram CS, Sachin Y. Lateral epicondylitis: a review of the literature. **J Back Musculoskelet Rehabil** 2012; 25 (2): 131-142.

Weber C, Thai V, Neuheuser K, Groover K. Efficacy of physical therapy for the treatment of lateral epicondylitis: a meta-analysis. **BMC Musculoskelet Disord** 2015; 16: 223.

Whaley AL, Baker CL. Lateral epicondylitis, **Clin Sports Medicine** 2004; 23: 677– 691.

Wilson JJ, Best TM. Common overuse tendon problems: a review and recommendations for treatment. **American Family Physician Journal** 2005; 7: 813.

Wuori J, Overend T, Kramer J, MacDermid J. Strength and pain measures associated with lateral epicondylitis bracing. **Arch Phys Med Rehabil** 1998; 79: 832-837.

Yasser A. Radwan, Gamal ElSobhi, Walid S. Badawy, Ali Reda, Sherif Khalid Resistant tennis elbow: shock-wave therapy versus percutaneous tenotomy **International Orthopaedics (SICOT)** 2008; 32: 671–677

Yalvaç B, Mesci N, Külcü D, Yurdakul O. Comparison of ultrasound and extracorporeal shock wave therapy in lateral epicondylitis. **Acta Orthop Traumatol Turc.** 2018 Sep;52(5):357-362

Zati A, Colori BC, Fortuna D, Gelsomini L, Bilotta TW. Lateral elbow epicondylitis (tennis elbow): comparison between high intensity laser therapy and TENS in a clinical study. **Medicine Sport.** 2008; 61: 207-222.

Zati AFD, Valent A. High intensity laser therapy versus TENS and NSAIDs in low back pain: clinical study. **SPIE Proceed** 2004; 5610: 277-278.



9. EKLER



Ek-1. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Etik Araştırmalar Kurulu Etik Kurul İzni

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ETİK ARAŞTIRMALAR KURULU ETİK KURUL İZİNİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 10/06/2020-E.34115



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı :60116787-020/34115
Konu :Başvurumuz hk.

10/06/2020

Sayın Prof. Dr. Suat EREL

İlgi :04.06.2020 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğumuz "Lateral epikondilitte, ekstrakorporal şok dalgası tedavisi (ESWT) ve yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (HILT)'in ağrı, fonksiyon ve kavrama kuvveti açısından karşılaştırılması: randomize kontrollü bir çalışma" konulu çalışmanız 09.06.2020 tarih ve 11 sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bulgilerimizi rica ederim.

Prof. Dr. Tahir TURAN
Başkan

Top. Fakültesi Dekanlığı Binası/Genel
Tel: 0 258 296 36 04
E-Posta: tibberik@pau.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için internet : Ayhan ÖZKAN
Faks: 0 (258) 296 17 65
Elektronik E: http://www.pau.edu.tr

Ek-2. Hasta Değerlendirme ve Takip Formu

HASTA DEĞERLENDİRME VE TAKİP FORMU

HASTA DEĞERLENDİRME VE TAKİP FORMU (TÖ/TS)

Tarih:

Hasta Adı Soyadı:

Telefon:

Tanısı:

Hastalık süresi:

Cinsiyet:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Meslek:

Dominant el:

Etkilenen taraf:

AĞRI DURUMU:

VAS (dinlenme sırasında)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

VAS (hareket sırasında)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

VAS (gece)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Ek-3. El Kavrama Kuvveti Testi

EL KAVRAMA KUVVETİ TESTİ

EL KAVRAMA KUVVETİ TESTİ

Hastanın Adı Soyadı: _____
Tarih: _____

Bu testin amacı el ve ön kol kaslarının maksimum izometrik kasılma kuvvetini test etmektir.

Kavrama gücü hasta sandalyede otururken değerlendirilmelidir. Dirsekler gövdeye yakın ve 90° fleksiyonda tutulur. El bileği nötraldedir. Ölçüm yapılacak kişiden dinamometreyi kavrayarak yapabileceği en kuvvetli şekilde sıkması istenir. Test sonucu üç ölçümün ortalaması hesaplanarak belirlenir.

Ölçüm için norm değerler: 20-69 yaş erkeklerde 40-47 kg (sol el 2 kg daha az), kadınlarda 24-30 kg (sol el 1,5-2 kg az)

	Sağ(kg)	Sol(kg)
1. Ölçüm	-----	-----
2. Ölçüm	-----	-----
3. Ölçüm	-----	-----
Ortalama	-----	-----

Ek-4. DURUÖZ El İndeksi

DURUÖZ EL İNDEKSİ

Duruöz El İndeksi
Duruoz Hand Index (DHI)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Aşağıdaki günlük etkinlikleri hiçbir yardımcı alet kullanmadan (bir veya iki elinizle) gerçekleştirdiğinizde karşılaştığınız Zorluk derecesini belirten cevabı lütfen işaretleyiniz.

	Hiç zorluk yok	Çok az zorlukla	Biraz Zorlukla	çok zor	Hemen Hemen İmkânsız	İmkânsız
1-Dolu bir kâseyi tutabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-Dolu bir şişeyi tutup kaldırabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-Dolu bir tabağı tutabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-Şişedeki suyu bardağa boşaltabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5-Daha önce açılıp kapatılmış kavanozun kapağını açabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6-Bıçakla et kesebiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7-Çatalı yiyeceklere etkili olarak batırabiliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8-Meyve soyabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9-Gömleğinizin düğmelerini ilikleyebiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10-Fermuar açıp kapatabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11-Yeni diş macunu tüpünü sıkabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12-Diş fırçanızı etkili olarak tutabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13-Normal kurşun veya tükenmez kalemle kısa bir Cümle yazabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14-Normal kurşun veya tükenmez kalemle mektup Yazabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15-Yuvarlak kapı veya pencere tokmağını Çevirebiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16-Makasla bir parça kâğıt kesebiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17-Masanın üzerindeki bozuk parayı alabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18-Anahtarını kilitte çevirebiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Toplam Puan (0-90): _____

Ek-5. PRTEE-T (Lateral Epikondilit Fonksiyon Skalası)

PRTEE-T (LATERAL EPİKONDİLİT FONKSİYON SKALASI)

PRTEE-T (Lateral Epikondilit Fonksiyon Skalası)

Hasta adı soyadı:

Tarih:

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

Etkilenmiş Kolda FONKSİYON:

1. Spesifik (Özel) Aktiviteler: Aşağıdaki soruları geçen hafta boyunca etkilenen kolunuzla yaşadığınız zorluk derecesini değerlendirip uygun numarayı yuvarlak içine alarak cevaplayınız.

0 hiç zorluk çekmediğinizi belirtir, 10 ise belirtilen işi yapamayacak derecede zorluk çektiğinizi ifade eder.

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

2. Günlük Aktiviteler: Geçtiğimiz hafta boyunca aşağıdaki listede belirtilen günlük aktivitelerle ilgili ne kadar güçlüğ yaşadığınızı 0-10 arasında değişen ölçek üzerindeki rakamlardan birini işaretleyerek belirtiniz. Günlük aktivitelerden kastedilen kolunuzla ilgili sorun yaşamadığınız önceki dönemde yapmakta olduklarınızdır.

0 hiç zorluk çekmediğinizi belirtir, 10 ise yaşadığınız güçlüğün hareketi yapmanıza bile izin vermeyecek derecede olduğunu belirtmektedir.

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

Ağrı Skoru Toplam Puan:

Fonksiyon Skoru Toplam Puan:

Total puan:

Ek-6. Ham Veriler

VERİ TABLOSU

No	Grup	Haftalık Süreli Cinsiyet		Yaş	Boy	Kilo	VKI	Mevlek	Eğitim	Dominant El	Erkilenen El	VAS_Din_1	VAS_Din_2	VAS_Din_3	VAS_HS_1	VAS_HS_2	VAS_HS_3	VAS_G_1	VAS_G_2	VAS_G_3	El_kavr_Sagl	El_kavr_Sag2	El_kavr_Sag3	El_kavr_So11	El_kavr_So12	El_kavr_So13	El_indeks_1	El_indeks_2	El_indeks_3	Agri_oku_1	Agri_oku_2	Agri_oku_3	Fonksiyon_oku_1	Fonksiyon_oku_2	Fonksiyon_oku_3	Toplam_Skor_1	Toplam_Skor_2	Toplam_Skor_3	
		1	2																																				
1	1	24	2	33	172	73	2	1	1	3	Sağ	2	2	1	0	5	3	2	1	0	0	44,36	45,01	46,26	40,83	42,23	40,46	9	1	1	17	11	8	9	6	5	26	17	13
2	1	8	1	61	158	80	4	5	1	1	Sağ	2	3	2	1	7	6	4	2	1	1	17,06	21,53	22,76	17,06	18,02	17,26	17	11	6	24	20	11	15	12	9	39	32	20
3	1	3	1	63	176	86	3	5	3	3	Sağ	2	2	1	0	7	5	3	1	0	0	37,76	41,33	43,16	38,86	39,06	40,33	12	6	0	23	15	8	14	8	2	37	23	10
4	1	1	1	21	160	55	2	3	2	2	Sağ	1	3	2	1	7	3	1	8	5	1	15,26	17,76	18,96	7,36	18,76	16,96	12	6	6	28	14	14	23	12	12	51	26	26
5	1	1	2	38	165	110	6	3	2	2	Sağ	2	3	2	1	7	5	4	2	1	0	42,00	43,02	43,07	37,43	38,13	38,33	10	6	0	25	18	10	13	10	5	38	28	15
6	1	3	1	42	164	72	3	2	1	1	Sağ	2	2	1	0	6	5	3	1	0	0	20,06	23,26	24,08	22,03	24,06	25,07	13	8	2	17	12	7	16	12	8	29	24	15
7	1	8	2	37	177	77	2	2	2	2	Sağ	2	0	0	0	4	3	2	1	1	0	41,05	34,86	42,16	34,86	37,26	38,06	3	0	0	11	8	7	9	7	6	20	15	15
8	1	3	2	40	173	80	3	1	2	2	Sağ	2	2	2	1	5	4	3	1	1	0	39,43	39,66	41,10	32,73	32,80	35,03	12	2	1	17	14	9	11	7	4	28	18	13
9	1	6	2	41	180	96	3	2	1	1	Sağ	2	3	2	1	7	4	3	1	1	1	43,76	46,10	47,46	39,20	41,10	42,43	9	3	1	22	14	10	11	8	6	33	22	16
10	1	12	1	37	158	58	2	3	2	2	Sağ	2	3	2	1	6	5	4	1	1	0	22,96	23,23	24,56	20,70	21,40	22,03	10	6	1	21	17	12	17	14	8	38	31	20
11	1	1	1	32	167	55	2	3	2	2	Sağ	1	3	2	1	7	6	4	2	1	0	32,50	33,16	34,56	24,03	27,63	29,33	24	13	9	26	21	13	23	16	11	49	37	24
12	1	3	2	45	185	102	3	4	3	3	Sağ	2	2	1	0	7	5	3	2	1	0	35,43	37,10	38,00	39,23	38,86	40,00	16	8	1	24	16	8	18	14	9	42	30	17
13	1	12	2	32	181	100	4	2	1	1	Sağ	2	2	1	0	6	5	3	1	0	0	35,10	37,76	38,56	37,76	38,03	38,53	8	2	0	21	17	9	14	9	6	35	26	15
14	1	12	2	41	179	93	3	2	1	1	Sağ	2	3	2	1	6	4	3	1	1	0	44,33	45,23	47,73	38,06	36,53	37,53	5	4	0	18	12	8	12	10	7	30	22	15
15	2	12	1	52	167	68	2	5	1	1	Sağ	2	5	4	2	9	7	5	3	2	1	26,20	27,16	29,06	23,70	24,23	25,36	24	13	6	35	27	18	35	26	18	70	53	36
16	2	12	2	45	170	81	3	1	3	3	Sağ	2	1	0	0	4	3	4	1	0	0	37,23	35,60	38,33	32,16	30,33	35,53	3	2	0	13	11	9	9	8	5	22	19	14
17	2	12	2	28	175	60	2	2	2	2	Sağ	2	3	1	0	7	4	2	2	1	0	34,63	36,06	37,46	29,60	32,40	32,63	15	2	0	24	16	10	17	12	7	41	28	17
18	2	12	2	41	179	82	3	2	2	2	Sağ	2	2	0	0	7	4	2	0	0	0	47,83	51,70	51,03	47,36	48,13	47,80	0	0	0	26	8	2	27	18	9	53	26	11
19	2	5	1	33	160	50	2	3	2	2	Sağ	2	2	0	0	7	3	1	4	0	0	19,06	31,10	32,96	27,43	28,53	30,30	7	4	0	18	10	7	11	6	5	29	16	12
20	2	7	1	34	165	66	3	3	2	2	Sağ	2	5	5	3	10	10	7	3	3	1	22,90	19,50	23,20	21,43	19,46	21,46	12	12	4	36	36	25	29	29	18	65	65	43
21	2	1	2	34	171	82	3	2	3	3	Sağ	2	4	2	1	8	3	1	2	1	0	30,40	24,96	31,20	43,26	39,46	42,36	9	1	0	24	9	7	13	6	5	37	15	12
22	2	2	1	22	172	80	3	3	2	2	Sağ	2	0	0	0	9	7	5	10	7	5	18,83	20,80	25,36	24,33	26,20	27,00	14	5	0	40	26	18	26	18	11	66	44	29
23	2	6	1	28	159	68	3	2	3	3	Sağ	1	2	1	0	5	3	1	1	1	0	18,36	20,23	21,73	18,73	18,53	21,16	4	0	0	8	5	0	6	5	3	14	10	3
24	2	3	2	28	183	90	3	1	3	3	Sağ	2	5	3	2	8	7	4	3	2	0	36,96	44,36	46,03	41,00	40,56	41,50	24	11	5	30	22	12	25	17	11	55	39	23
25	2	24	2	45	175	85	3	1	3	3	Sağ	2	3	2	1	7	6	4	2	1	0	39,70	40,26	44,00	34,53	35,43	36,16	9	8	2	24	20	11	11	9	7	35	29	18
26	2	3	1	28	170	76	3	1	2	2	Sağ	2	4	3	2	9	7	6	6	4	3	17,80	18,80	20,70	19,53	19,96	20,40	21	16	9	34	26	21	19	17	12	53	43	33
27	2	6	1	37	172	72	2	1	2	2	Sağ	1	1	1	0	5	3	2	1	1	0	31,10	32,73	31,83	23,80	24,26	24,76	10	3	1	17	11	8	16	12	7	33	23	15
28	2	1	2	42	170	80	3	1	3	3	Sağ	2	2	1	0	5	3	2	1	0	0	46,00	48,03	49,63	41,40	41,50	42,10	9	3	0	14	9	4	9	7	2	23	16	6
29	3	36	1	28	160	68	3	1	3	3	Sağ	2	2	0	0	6	2	0	1	1	0	21,26	20,70	18,73	21,76	17,43	21,06	6	2	2	19	10	7	11	8	6	30	18	13
30	3	6	1	26	160	67	3	3	2	2	Sağ	1	4	0	0	8	0	0	0	0	0	26,76	26,73	30,20	25,40	28,26	31,30	7	0	0	29	9	0	15	8	3	44	17	3
31	3	6	1	33	167	78	3	1	2	2	Sağ	2	1	1	0	5	4	1	2	1	1	16,33	23,13	26,50	17,16	21,43	24,13	10	5	0	16	13	3	17	10	6	33	23	9
32	3	6	2	36	185	125	5	4	2	2	Sağ	1	3	0	0	7	1	0	9	0	0	26,86	39,16	40,83	32,63	41,56	44,53	3	0	0	38	6	0	10	5	0	48	11	0
33	3	6	2	36	185	125	5	4	2	2	Sağ	2	5	0	0	7	1	0	3	0	0	31,36	44,86	45,60	41,70	44,46	47,90	15	0	0	28	6	0	20	5	0	48	11	0
34	3	4	1	24	170	75	4	2	3	3	Sağ	2	2	0	0	9	3	1	7	0	0	17,96	22,80	24,93	18,23	22,33	22,60	8	2	0	26	12	2	17	9	0	43	21	2
35	3	12	1	30	157	50	2	3	2	2	Sağ	2	4	3	1	8	6	1	2	1	0	25,70	20,80	28,16	21,00	19,66	22,70	8	7	0	25	21	3	12	10	1	37	31	4
36	3	6	2	55	176	72	2	1	3	3	Sağ	2	1	0	0	8	6	1	1	0	0	28,80	30,66	34,66	31,26	31,56	33,53	8	6	0	13	12	1	7	7	0	20	19	1
37	3	12	2	34	186	104	4	1	3	3	Sağ	2	6	1	0	7	2	0	3	0	0	39,43	52,76	53,53	48,16	48,40	51,26	19	0	0	32	7	0	21	6	1	53	13	1
38	3	6	1	37	157	70	3	2	2	2	Sağ	1	5	2	0	10	6	0	6	4	0	32,20	27,26	33,40	19,10	21,53	27,86	51	9	0	37	19	3	32	20	0	69	39	3
39	3	3	1	36	163	66	2	2	1	1	Sağ	1	9	3	0	8	6	0	9	2	0	26,00	27,83	30,56	20,33	20,96	24,90	55	25	0	47	13	3	45	16	3	92	29	6
40	3	24	2	50	174	85	3	5	3	3	Sağ	2	6	4	1	7	5	1	6	4	0	24,16	30,30	40,30	39,66	35,00	38,36	26	17	6	37	27	4	28	23	5	65	50	9
41	3	12	1	34	160	53	2	3	2	2	Sağ	2	5	4	1	8	6	1	2	2	2	27,63	25,43	28,66	23,80	26,60	25,76	5	5	5	23	18	5	16	13	6	39	31	11
42	3	6	1	40	162	62	2	2	1	1	Sağ	1	6	0	0	10</																							

Ek-7. Tez Yazım Kontrol Listesi Örneği

TEZ YAZIM KONTROL LİSTESİ

<input checked="" type="checkbox"/>	Dış ve iç kapak sayfalarında YÜKSEK LİSANS veya DOKTORA şeklinde elde edilen ünvanlar yazıldı.
<input checked="" type="checkbox"/>	İç kapak sayfasında Danışmanın ünvanı, adı-soyadı belirtildi.
<input checked="" type="checkbox"/>	Sayfa düzeni, kılavuzda belirtildiği şekilde yapıldı.
<input checked="" type="checkbox"/>	Yazı tipi olarak Arial seçildi ve belirtilen formatlar hariç tezin tümünde harf büyüklüğü on bir (11) punto olacak şekilde düzenlendi.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ana metin satır aralığı 1,5 (bir buçuk) olacak şekilde yazıldı.
<input checked="" type="checkbox"/>	Özet, abstract, simgeler ve kısaltmalar dizini, şekillerin ve tabloların açıklamaları ile alıntılar, dipnotlar ve kaynaklar listesinin yazımında ise 1 (bir) satır aralığı kullanıldı.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tez Onay Formu, kılavuzda belirtildiği şekilde hazırlandı.
<input checked="" type="checkbox"/>	Özet ve abstract bölümleri, kılavuzda belirtildiği şekilde hazırlandı.
<input checked="" type="checkbox"/>	İçindekiler dizini, kılavuzda belirtildiği şekilde sıralandı.
<input checked="" type="checkbox"/>	Giriş bölümünün sonuna "1.1 Amaç" olacak şekilde alt başlık yapıldı ve tezin amacı yazıldı.
<input checked="" type="checkbox"/>	Kuramsal Bilgiler ve Literatür Taramaları bölümünün sonuna "Hipotez/Hipotezler" olacak şekilde bir alt başlık yapıldı ve tezin hipotez /hipotezleri yazıldı.
<input checked="" type="checkbox"/>	Kuramsal Bilgiler ve Literatür Taraması tezin %30'unu geçmeyecek şekilde yazıldı.
<input checked="" type="checkbox"/>	Kaynaklar, kılavuzda belirtilen kurallara göre listelendi ve yazıldı.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ekler, kılavuzda belirtildiği gibi verildi.
<input checked="" type="checkbox"/>	"Araştırma ve Yayın Etiği" bölümü okundu, tez yazımı etik kurallara uygun olarak gerçekleştirildi.
<input checked="" type="checkbox"/>	İnsan fotoğrafı kullanılan tezler için; "Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu" dolduruldu. Tezin "Ekler" kısmında sunuldu.

Danışman;

Tez öğrencisi;

Prof. Dr. Suat EREL
XX/XX/2021

İbrahim KARACA
XX/XX/2021