



**T.C.
SAğLIK BAKANLIğI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
İSTANBUL FATİH KAMU HASTANELERİ BİRLİğİ GENEL SEKRETERLİğİ
İSTANBUL EğİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİğİ**

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Nil SAYINER ÇAğLAR

**LATERAL EPİKONDİLİT TEDAVİSİNDE
ESWT ETKİNLİğİNİN ARAşTIRILMASI**

Dr.Ibrahim Halil Erdem

**FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİğİ
UZMANLIK TEZİ**

İSTANBUL – 2013

TEŞEKKÜR

Fiziksel Tıp ve rehabilitasyon uzmanlık eğitimim boyunca gelişmemde büyük emekleri olan, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan ve tezimin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen değerli klinik sorumlumuz hocam Doç. Dr. Nil Sayiner Çağlar'a, Eğitimime verdiği katkılarından dolayı şef yardımcımız Uzm.Dr.Şule Tütün'e,

Uzmanlarımız Dr. Özer Burnaz, Dr. Levent Özgönel, Dr.Türkan Akın, Dr. Ebru Aytekin, Dr. Fatma N. Toker, Dr. Esra Arıkan, Esra Çetin, Dr. Oya Şener Özdoğan, Dr. Sibel Çağlar Okur, Dr. Yasemin Pekin Doğan'a,

Rotasyon eğitimlerimde desteklerinden ve katkılarından dolayı Dr. Mehmet E. Pişkinpaşa, Doç. Dr. Orhan Yağız, Dr. A. Yüksel Barut, Doç. Dr. Tolga Tüzüner'e,

Beraber çalışmaktan kıvanç duyduğum çalışma arkadaşlarım Dr. Şafak Günaydın, Dr. Gül Tuğba Örnek, Dr. Derya Saylık, Dr. Firuzan Altın, Dr. Melda Çimen, Dr. Hakkı Aslan, Dr.Ahmet Bal, Dr.Özcan Ayşar, Dr. Ece Akyol, Dr. Nezihe Akar, Dr. Ayşegül Atıcı, Dr. Fatma Ustabasıoğlu, Dr. Özge Akşu, Dr. Abdullah Akar, Dr. Hayal Ahmedoğlu, Dr Nuran Kavurgacı, Dr. Belgin Kara'ya ,Dr.Özenç İnan'a,Dr.Samir ,Dr. Dilay

Bir ekip olarak çalışma imkanı bulduğum kliniğimiz hemşireleri, sekreteri, fizyoterapistleri ve Fizik tedavi teknisyeni çalışma arkadaşlarım ile tüm hastane personelimize,

Ve değerli Aileme,

En içten teşekkürleri ve minnetleri sunarım.

DR. I.Halil Erdem

İÇİNDEKLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. DİRSEK EKLEMİ ANATOMİSİ	3
2.1.1. Kemik Yapı	3
2.1.2. Eklemler	4
2.1.3. Eklem Kapsülü	5
2.1.4. Bağlar	5
2.1.5. Bursalar	7
2.1.6. Muskulotendinoz Yapılar	8
2.1.7. Arter ve Sinir Yapıları	10
2.2. DİRSEK EKLEMİ BİYOMEKANIĞI	11
2.3. LATERAL EPİKONDİLİT PATOMEKANIĞI.....	13
2.4. ETYOLOJİ	15
2.5. PATOLOJİ	16
2.6. KLİNİK	17
2.7. ÖZEL MUAYENE METODLARI ve TESTLER.....	18
2.8. LABORATUVAR	19
2.9. RADYOLOJİK TANI YÖNTEMLERİ	19
2.10. AYIRICI TANI	19

2.11. TEDAVİ	21
2.11.1. KONSERVATİF TEDAVİ	21
2.11.2. LAZER	25
2.11.3. CERRAHİ	34
2.11.4. KORUYUCU TEDAVİLER	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM	36
3.1. GEREÇ.....	36
3.2. YÖNTEM.....	38
3.3. İSTATİSTİK	44
4. BULGULAR	45
4.1. DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER.....	45
4.2. TEDAVİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	48
4.2.1. VAS DEĞERLENDİRMESİ	48
4.2.2. HAQ SKORLAMASI	50
4.2.3. PRTEE-T ANKETİ	52
5. TARTIŞMA	56
6. SONUÇ	66
7. KAYNAKLAR	68

KISALTMALAR

DASH : Kol, Omuz, el sorunları anketi (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)

DTFM : Derin Transvers Friksiyon Masajı

ESWT : Extra-Corporeal Shockwave Therapy

EKRL : Ekstansör Karpi Radialis Longus

EKRB : Ekstansör Karpi Radialis Brevis

EDK : Ekstansör Digitorum Kommunis

EDM : Ekstansör Digiti Minimi

EKU : Ekstansör Karpi Ulnaris

HAQ : Health Assessment Questionnaire

LE : Lateral Epikondilit

MAS : Miyofasiyal Ağrı Sendromu

NSAİ: Non-Steroid Anti-İnflamatuar

PRFEQ : Hasta Bağımlı Önkol Değerlendirme Sorgulaması (Patient-Related Forearm Evaluation Questionnaire)

PRTEE : Hasta Bazlı Tenisçi Dirseği Değerlendirme Anketi (Patient Rated Tennis Elbow Evaluation)

PRTEE-T : Hasta Bazlı Tenisçi Dirseği Değerlendirme Anketi Türkçe Versiyonu (Turkish Version Of The Patient Rated Tennis Elbow Evaluation)

US : Ultrason

VAS : Visüel Analog Skalası

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. HAQ (Health Assessment Questionnaire).....	37
Tablo 2. Grupların meslek, cinsiyet ve yaş dağılımları.....	39
Tablo 3. Grupların şikayet süresi, dominant el, etkilenen dirsek, travma, tekrarlayıcı hareket oranları.....	47
Tablo 4. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay istirahat ağrısının karşılaştırılması.....	48
Tablo 5. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay dirençli el bileği ekstansiyonu ağrısının karşılaştırılması.....	50
Tablo 6. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay HAQ skorlamasının karşılaştırılması.....	51
Tablo 7. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay algometrik değerlendirme ölçüm skorlarının karşılaştırılması.....	52

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Dirsek Ekleminin Kemik Yapıları.....	4
Şekil 2. Medial kollateral kompleks.....	6
Şekil 3. Lateral kollateral kompleks.....	7
Şekil 4.Önkol kasları.....	10
Şekil 5. ESWT cihazı.....	38
Şekil 6. Grupların yaş ve cinsiyet dağılımı.....	46
Şekil 7. Grupların meslek dağılımı.....	46
Şekil 8. Grupların şikayet süresi, dominant el, etkilenen dirsek, travma, tekrarlayıcı hareket oranları.....	47
Şekil 9. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay istirahat ağrısı arasındaki fark	49
Şekil 10. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay dirençli el bileği ekstansiyonu ağrısı arasındaki fark	50
Şekil 11. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay HAQ skorlaması arasındaki fark	51

ÖZET

Lateral epikondilit (tenisçi dirseği), toplumun %1-3'ünü etkileyen ve etiyojisi tam olarak anlaşılamayan bir durumdur.[1] Ana semptom ortak ekstansör kastan kaynaklanan ve distale doğru yayılan, bu kasların kullanılmasını gerektiren aktivitelerle artan ağrıdır. Genellikle ekstansör tendonun, özellikle de ekstansör tendonların makroskobik ve mikroskobik yırtılmaları ve güçlü kavrama ve eksenrik kasılmalar sırasında el bileğinin tekrarlayan hızlı hareketleri ile karakterize, spor veya işle ilgili aşırı kullanım bozukluğudur. Yaşlanma, kimyasal, vasküler, hormonal ve kalıtsal faktörlerin de etiyojije katkıda bulunduğ u bildirilmektedir.[2]

Çalışmamızın amacı lateral epikondilitli hastaların tedavisinde ESWT'nin etkinliğini belirlemektir. Lateral epikondilit tanısıyla tedavi programına giren ve aynı tanıyla henüz tedavi görmemiş hastalar değerlendirildi. 60 hastanın dosyaları geriye dönük olarak 30'ar kişilik iki grup halinde incelendi. ESWT (masterplus mp200 Elite -Storz Medical AG, Kreuzlingen, İsviçre) cihazı, üç seans, 2000 şok, 18 Hz'de 1000 şok, 1,8 bar yoğunluk, 21 Hz'de nokta ve 1000 şok, 2 hafta yoğunlukta 1,4 devre birinci grup hasta (30) tedavi seansı alan; ikinci grup (30) ise lateral epikondilit tanısı alan ve tedavi bekleyen hastalardan oluşuyordu. Hasta kayıtları retrospektif olarak incelenerek kaydedilen veriler analiz edildi ve tedavi sonuçları karşılaştırıldı. Henüz ESWT tedavisi almayan grup kontrol grubu olarak kabul edildi.

Veriler olguların sosyo-demografik özellikleri, baskın el, dirsek yaralanması, travma-tekrarlayan dirseğe hareket etme ve eşlik eden hastalıkların varlığı, şikayet süresi, predispozan faktörler ve çalışma sonuçlarından oluşuyordu. Hasta semptom ve bulgularının değerlendirilmesinde kaydedilen görsel analog skala (VAS); Ağrı ve genel sağlık durumunu sorgulamak için sağlık değerlendirme anketi HAQ kullanıldı ve algometrik ağrı değerleri algometre ile ölçüldü.

Hasta görüşmeleri, ESWT ile tedavi edilen grubun tedaviden önce, üç tedavi seansının bitiminden 1 hafta sonra ve tedaviden 1 ay sonra dosyalarıydı. Kontrol grubunda ise dış klinik muayene günü için rutin kayıt, beklenen tedavi süresinin 1. haftası ve 1. ayında yapıldı. Bu günlerde kaydedilen parametreler karşılaştırıldı. Gruplar arasında ortalama yaş, cinsiyet, meslek, baskın el, etkilenen dirsek, şikayetin süresi ve başlangıç nedenleri açısından farklılık yoktu ($p>0,05$).

Çalışma sonunda gruplar karşılaştırıldığında ESWT grubunda tüm değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görüldü (pandlt; 0,05). Lateral epikondilit için ESWT tedavisinin semptomlar ve klinik bulgular üzerinde olumlu etkisi olduğu bulunmuştur. Çalışmanın sonunda ESWT tedavisinin lateral epikondilitin konservatif tedavisinde etkili olduğu sonucuna vardık.

SUMMARY

Lateral epicondylitis disease is characterized by wrist extensors originate from the lateral epicondyle and on the surface of forearm extensor muscles pain. Although a problem known as tennis elbow, in all individuals, with or without sports is a common lesion of the musculo-skeletal system.

The aim of this study was to investigate the efficacy of ESWT in the treatment of patients diagnosed with lateral epicondylitis. Treatment program applied with lateral epicondylitis and not yet been received treatment with the same diagnosis patients were evaluated. Two groups, 30 patients in each, totally 60 patients' data were reviewed. Patients applied treatment ESWT (masterplus mp200 Elite -Storz Medical AG, Kreuzlingen, Switzerland device, 1000 shots 18 hz frequency, 1,8 bar point and 1000 shots 21 hz frequency, 1,4 bar peripheral total 2000 shots once a week for three times) therapy formed the first group (30); waiting for treatment for the diagnosis of lateral epicondylitis formed the second group (30). Not having ESWT treatment yet were assessed as control group. After the evaluation of data retrospectively, recorded values were analyzed and treatment effects were compared.

Sociodemographic properties, dominant hand, affected elbow, existence of trauma or repetitive movements of the elbow and the comorbid diseases, duration of symptoms, triggering factors and clinical examination results created the data. By the assessment of symptoms and signs, the recorded visual analog scale (VAS) scores for the pain at rest, resisted wrist extension; Health Assessment Questionnaire (HAQ) was used to ask general health, algometer was used to evaluate algometric measurement.

Questioning of the patient in ESWT treatment group before the treatment, 1 week after the end of 3 sessions and 1 month after treatment, the file records. For the control group in clinical examination day, the first week and first month of expected treatment period routine file records. The recorded parameters these days were compared. There was no statistically significant difference between groups for mean of ages, gender, occupation, dominant hand, affected elbow, duration of the disease and triggering factors ($p>0.05$).

At the end of the study, the ESWT-treated group showed a statistically significant improvement in all variables compared to the control groups ($p<0.05$). ESWT in the treatment of lateral epicondylitis had a positive effect on symptoms and clinical signs. At the end of this study, we concluded that ESWT therapy is effective in the conservative treatment of lateral epicondylitis.

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Dirsek eklemi humerusun alt ucu ile radius ve ulnanın üst uçları arasında yer alan menteşeli bir eklemdir ve üç eklemden oluşur.[3] Önkol kompleksi kolu boşlukta döndürür ve fonksiyonel aktiviteler sırasında kuvvetin dağıtılmasına izin verir. İşlevsellik koordineli hareket gerektirir, proksimal radyoulnar eklem, interosseöz membran ve distal ulnar eklem arasında bütünlük olmalıdır.[4]

Dirsek fonksiyonunun kaybı günlük yaşamı önemli ölçüde etkileyebilir. Dirsek eklemi, bileğin uzaydaki konumunu ayarlar ve güçlü bir tutuş sağlar.[3]

Pasif ve aktif stabilizatörler dirsek ekleminin biyomekanik stabilitesini sağlar. Pasif stabilizatörler yumuşak doku stabilizatörleri, kemikler ve eklem geometrisinden oluşurken aktif stabilizatörler ise kompresyon yükleri sağlayan ve eklem etki eden kaslardır.[3]

Lateral epikondilit veya "tenisçi dirseği", 1883 yılında Major tarafından tenisle ilişkili dirseğin lateral kısmında ağrılı aşırı kullanım tendiniti olarak tanımlandı.[5] lateral epikondilit; Alman doktor Runge bunu ilk kez 1873'te yazıcı krampı veya tenisçi dirseği olarak tanımladı.[6]

Lateral epikondilit, el bileğinin ekstansör kaslarının çıktığı lateral epikondilozda ve önkolun ekstansör kaslarının yüzeyinde ağrı ile karakterize, tenisçi dirseği olarak da adlandırılan, en sık görülen el yaralanmalarından biridir.[7] Lateralde el bileği ve orta parmak ekstansiyonuna direnç nedeniyle oluşabilecek hassasiyet, ağrı, kavrama gücünde azalma ve günlük aktivitelerde belirgin kısıtlılık vardır.[8]

Kesin nedeni bilinmemekle birlikte, 1936'da Cyriax 26 olası mekanizmayı tanımladı ve bunları üç gruba ayırdı: sinir tahrişi süreci, tekrarlayan ağrı ve tendon hasarı. Yaygınlığı nüfusun %1-3'üdür; Bu sayı 30-60 yaşları arasında artar ve sıklıkla kadınlarda ve dominant ellerde görülür.[7, 9]

Lateral epikondilit tedavisinde yaygın yaklaşımlar arasında hasta eğitimi, dinlenme, aktivite değişikliği, splintleme, kortikosteroid ilaçlar ve fizik tedavi uygulamaları yer alır. Fizik tedavi uygulamaları tipik olarak buz masajı, lazer uygulamaları, ultrason tedavisi, ESWT, manipülatif tedaviler, derin doku masajı ve egzersiz terapisini içerir.[10, 11]

Lateral epikondilit; istirahat, harekette ve uykuda ağrıya neden olabileceği gibi hareket kısıtlılığına da neden olabileceğinden günlük ve iş yaşamında ciddi zorluklara neden olabilir.

Tedavinin temel amacı; Amaç, kişinin ağrısını dindirmek, iltihabı hafifletmek, soruna neden olan aşırı yüklenmeyi en aza indirmek ve böylece en kısa sürede tam ağrısız işleyişi sağlamaktır. Bunlar üst ekstremitelerin kas kuvvetinin, dayanıklılığının ve esnekliğinin artırılmasıyla elde edilir. Literatürde lateral epikondilitin konservatif tedavisinde farklı fizyoterapi ajanlarının tek başına, kombinasyon halinde, plasebo olarak veya karşılaştırmalı olarak kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır.

Çalışmamız lateral epikondilitin konservatif tedavisinde ESWT tedavisinin etkinliğini araştırdı. Hasta kayıtları retrospektif olarak incelenerek kaydedilen veriler analiz edildi ve tedavi sonuçları karşılaştırıldı.

2.GENEL BİLGİLER

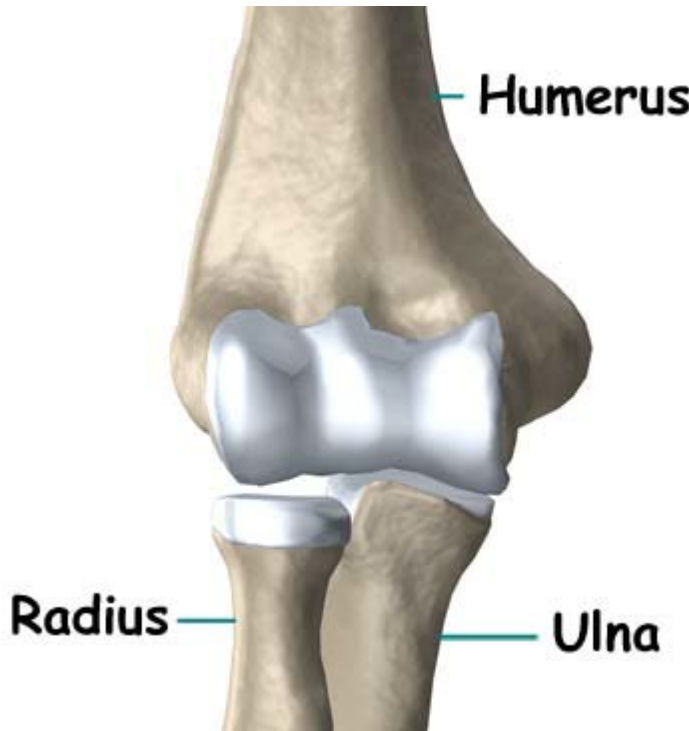
2.1. DİRSEK EKLEMİ ANATOMİSİ

2.1.1. KEMİK YAPI

Dirsek eklemi humerus, radius ve ulna kemiklerinin birleşmesinden oluşur. Humerusun distalinde, troklea medialde ve kapitulum lateralde yer alır ve iki kondil içerir: medial ve lateral epikondil. Medial epikondil çıkıntı yapar ve medial kollateral ligamanları, fleksör ve pronator kasları oluşturur. Lateral epikondil daha az belirgindir ve lateral kollateral bağ ile ekstansör ve supinatör kas gruplarına yol açar.[3]

Trokleanın medial kenarının lateral kenarından daha geniş olması, eklem yüzeyine göre epikondil eksenine göre yaklaşık 6 derecelik bir açığa (taşıma açısı) neden olur. Yön açısı erkeklerde 5 derece, kadınlarda ise 10-15 derecedir.[12, 13]

Trokleanın önünde ve üstünde koronoid fossa, arkasında ise olekranon fossa bulunur. Troklear humerus proksimal ulna ile eklem yapar. Kapitülasyonun ön kısmında radyal bir çukur bulunmaktadır. Humerus başı proksimal radial baş ile eklem yapar. Proksimal ulna koronoid ve olekranon çıkıntılarını içerir.[3]



Şekil 1. Dirsek eklemi (sağ)

2.1.2. EKLEMLER

Dirsek eklemi, humerusun distal ucu ile radius ve ulnanın proksimal uçları arasında oluşan 3 farklı eklemden meydana gelir.

Humero-ulnar eklem: Humerusun trokleası ve ulnanın proksimalindeki insisura troklearis ile eklemleşir. Ginglimus tipi bir eklemdir. Koronoid ve olecranon prosesleri oluşturur. Dirsek stabilitesini sağlar. Fleksiyon ve ekstansiyona izin verir.

Humero-radial eklem: Kapitulum humeri ile proksimal radiusun fovea kapitisi arasında oluşan sferoid tip bir eklemdir. Fleksiyon-ekstansiyon ve pronasyon-supinasyona izin verir.

Proksimal radio-ulnar eklem: Radiusun sirkumferens başı ile ulnanın radial çentiği arasında oluşan trokoid tip bir eklemdir. Rotasyona olanak sağlar. [3, 14]

2.1.3. EKLEM KAPSÜLÜ

Üst kolun dirsek ve dirsek eklemleri ile radial ve proksimal radyoulnar eklemleri tek bir eklem kapsülü ile çevrilidir. Dirseği oluşturan tüm eklemlerin yüzeyi hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Eklem kapsülünün fibröz tabakasının ön kısmı ince bir yapıya sahiptir.[12]

Kapsül, medial epikondil, koronal fossa ve radyal fossa'nın üst sınırının üzerinde yer alır; Altta koronoid çıkıntının ön kenarına ve halka şeklindeki bağa yapışır. Kapsül önden ve arkadan bağlardan ziyade kaslar tarafından korunmasına rağmen, orta ve yanlardan bağlarla desteklenir.[3, 15]

Kollateral bağlar medial ve lateral kapsüllerin kalınlaşmasıdır. Yanal olarak ise yan bağların yapısına katılır. Yüzeysel lifleri eğik çizgiyi takip eder ve medial epikondilden halka şeklindeki ligamana kadar uzanır. Derin ipleri öteye uzanıyor. Dirsek eklemi büküldüğünde eklem kapsülünün arka kısmı gerilir, gerildiğinde ön kısmı gerilir. Kapsülün en rahat olduğu pozisyon ön kolun orta pozisyonudur. Eklem kapsülünün iç yüzeyi sinovyumla kaplıdır. Kapsül zayıf ve gevşek olduğundan serbest harekete izin verir.[3, 16]

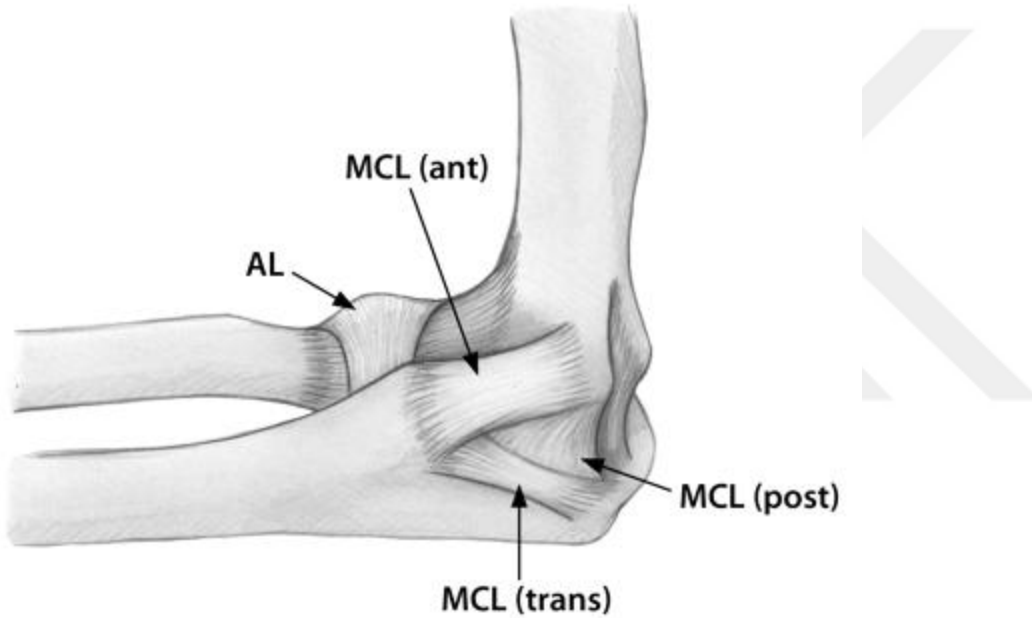
2.1.4 BAĞLAR

Medial (ulnar) kollateral bağ: Dirsek ekleminin ana stabilizatörüdür ve anatomik konumuna göre 3 parçadan oluşur

Ön Bölüm: Eğik medial epikondilin önünden koronoid çıkıntının medial kenarına kadar uzanır, en önemli kısımdır. Eklem 20-120° fleksiyonu aralığında hafif gerilimlere karşı ana stabilizatördür ve dirsek eklemine hareketleri sırasında gerilimde kalır. Genişliği 4-5 mm'dir..

Arka Bölüm: Medial epikondilin arka kısmının alt kısmı ile olekranonun medial kısmı arasında uzanır. Genişliği 5-6 mm'dir. Ön kısım gibi bağımsız değildir, lifleri bazen eklem kapsülünün orta kısmındaki liflerle karışır, dirseğin ışık stabilitesinde küçük bir rol oynar.

Transvers Bölüm: Bu daha zayıf kısım ön ve arka arasında bulunur. Medial epikondilin altına uzanır, obliği takip eder ve olekranon ile koronoid süreç arasında uzanır. Fonksiyonel olmayan bir parçadır ve stabilizasyonda minimal rol oynar. Medial kollateral ligamanın ön lifleri ekstansiyonda gergin, arka lifleri ise fleksiyondadır. Arka bölümün bir kısmı fleksiyonun %60'ına kadar gevşek haldedir, dirseğin stabilitesinde asgari değişikliğe sebep olur.[3, 16]



Şekil 2. Medial kollateral kompleks

Lateral (radyal) kollateral bağ: Bu kompleks radyal kollateral bağ, halka şeklindeki bağ, dörtgen bağ, yan ulnar bağ, aksesuar kollateral bağdan oluşur. Stres altında stokta stabilite sağlar. Dirseğin birincil yan stabilizatörüdür. Medial ligaman kompleksi ile karşılaştırıldığında lateral kompleks daha az belirgindir ve daha fazla anatomik varyasyona sahiptir.[3, 16]

Radial kollateral ligament: Lateral epikondilin alt kısmının üstünden başlar ve aşağıdaki halka şeklindeki bağa bağlanır. Bu bağ supinatör ve ekstansör Carpi radialis brevis kaslarına bağlanır. Stoğun stres altında dengelenmesinden sorumludur. Normal fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında gerilim altındadır. Yaklaşık 20 mm uzunluğunda ve 8 mm genişliğindedir.

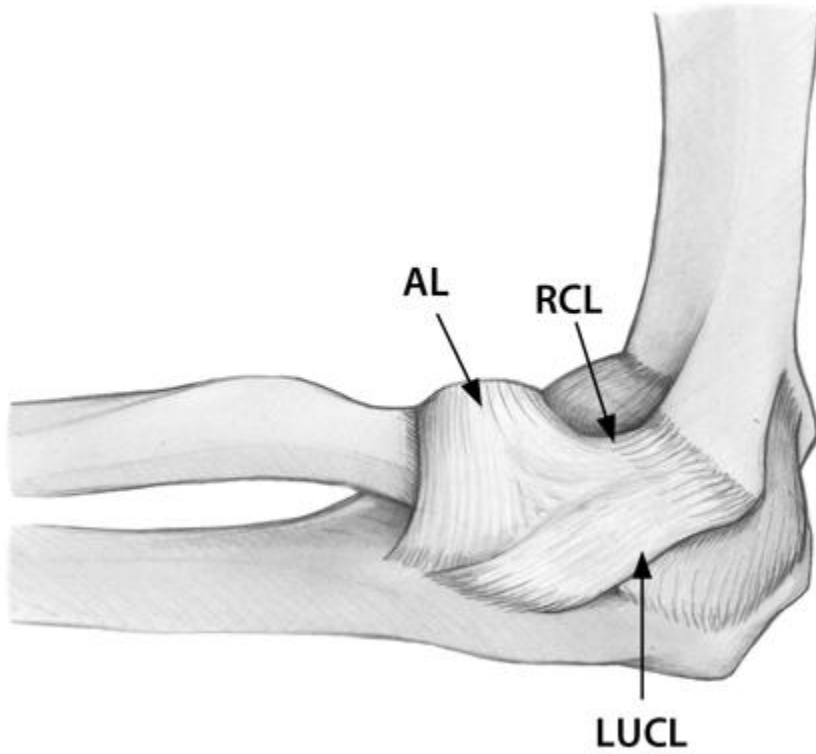
Annular Bağ: Bu, radyal incisuranın ön ve arka uçlarına bağlanan güçlü bir halka şeklinde bağdır. İç yüzeyinin peripherens articularis ile temas halinde olan kısmı ince bir kıkırdak tabakası ile kaplıdır, temas etmeyen kısmı ise sinovyum ile kaplıdır. Supinasyonda ön taraf gerilim altında,

pronasyonda arka taraf gerilim altındadır. Halka şeklindeki bağ radyal başı çevreleyerek insisuradan radial olarak çıkmasını engeller ve dirsek eklemine stabilite sağlar. Silindirik olarak yerleştirilmiş olan radyal uç, halka şeklinde bir bağ vasıtasıyla radyal çentikle birleşir.[3, 17]

Quadrate Bağ: Annular ligamanın alt kısmı olan incisura radialis'ten başlar ve radyal boynun iç yüzeyine bağlanır. Annüler ligaman ile ulna arasında zayıf bir fibröz yapıdır ve proksimal radyoulnar eklemde pronasyon-supinasyonunu stabilize eder. Ön kısmı proksimal radyoulnar eklemi tam supinasyonda stabilize eder. Arka kısmı proksimal radyoulnar eklemi tam pronasyonda stabilize eder.

Lateral ulnar kollateral Bağ: Lateral epikondildennaşlar ve posterolateral taraftaki radyokapitellar eklemi destekleyerek ulnaya yapışarak sonlanır. Humero-ulnar eklemde birincil lateral stabilizatördür ve bu bağın hasar görmesi postero-lateral rotator instabilitesine neden olabilir.

Aksesuar kollateral Bağ: Annuler bağdan kaynaklanır ve supinator tüberkülüne bağlanır. Annuler bağ dirsek varus gerilimine karşı stabilize eder.[3, 14]



Şekil 3. Lateral kollateral kompleks

İnterosseöz membran: Ulnanın interosseus margosuna ve Radiusa tutunarak, radius ve ulnayı birbirine bağlayan fibröz yapıda ince bir membrandır. Midpronasyon ve midsupinasyon en gergin olduğu pozisyonlardır. Pronasyon ve supinasyon sonunda ise tekrar gevşer. Bu bağ distal kuvvetleri radius aracılığıyla ulnaya, proksimal kuvvetleri ise ulna aracılığıyla radiusa ileterek kuvvet transferinde rol alır. Bununla birlikte önkolun anterior ve posterior bölge kaslarına da orjin oluşturur.[4, 17]

2.1.5. BURSALAR

Dirsek ekleminde birçok bursal yapı tanımlanmış olmasına rağmen, yüzeysel olekranon bursa en yaygın olanıdır ve sıklıkla tekrarlayan travma, tekrarlayan basınç veya inflamatuvar durumlar nedeniyle yaralanır.

Radioulnar bursa ekstansör tendon, omuz eklemi ve supinator kas arasında bulunur. Supinator kasın arkasında, distal biceps tendonunun lateralinde ve ulnanın medialinde bulunur.

Bicipitoradial (ulnar) bursa, biceps tendonu ile tuberos radialis kasının ön kısmı arasında bulunur.[18]

2.1.6. MUSKULOKUTENÖZ YAPILAR

Dirseği çevreleyen kaslar 4 ana gruba ayrılır;

Anterior; Dirsek fleksörlerinde bulunur ve kas-kütanöz sinir tarafından innerve edilir.

Posterior: Önkolun ekstansör kasları arkada bulunur ve radyal sinir tarafından innerve edilir.

Lateral: olarak; bilek ve parmak ekstansörleri ve supinatörler bulunur ve radyal siniri innerve eder.

Medial; fleksör ve pronator kas grupları. Median ve ulnar sinirler tarafından innerve edilir.

Biceps Braki Kası: Kısa baş düz kalın bir tendon boyunca M.coracobrachialis ile birlikte prosesus coracoideus'tan başlar. Uzun baş uzun bir tendona sahip olan tuberculum supraglenoidale'den başlar ve iki ucu dirsek ekleminde yaklaşık 8 cm aralıktır. Yukarıda birleşir, tek bir kas olarak aşağı iner ve tüberozite ışınlarının arkasına bağlanır. Radyoulna eklemi ve dirsek ekleminin birincil kasıdır. Bu ana fleksör kasıdır. Pronasyonda bu, fleksiyondan ziyade supinasyona neden olur. Muskulokutanöz sinir tarafından innerve edilir.

Brakialis Kası: biceps kasının derinliklerinde bulunur ve dirsek ekleminin yaklaşık 2,5 cm yukarısındadır. Distalde bir tendon haline gelir ve ulnaya bağlanır. Yüzüstü fleksiyondan sorumludur. Brachioradialis'e göre sunduğu mekanik avantaj daha azdır. Muskulokutanöz sinir tarafından innerve edilir.

Brakioradialis Kası: Humerusun lateral supraepikondillerinden başlayıp radiusun stiloid prosesine kadar uzanan, ön kolun radial tarafının en yüzeysel kasıdır. Ön kolun orta pozisyonda bükülmesinden sorumludur. N. radialis tarafından innerve edilir.

Triceps Braki Kası: Üç başlı bir kaktır. Uzun ucu kürek kemiğinin infraglenoid tüberkülünden başlar ve omuz eklemi kapsülüne bağlanır. Diğer iki başlığın arasından geçerek olekranona bağlanmak üzere aşağı iner. Lateral ve medial başlar humerusta başlar ve olekranonda biter. N.radialis tarafından innerve edilir. Kas liflerinin sayısı ve büyüklüğü açısından güçlü bir ekstansördür.

Ankoneus Kası: Dirsek ekleminin arkasında bulunur. Lateral epikondilde başlar ve ulna ve olekranonun proksimal dorsal yüzeyinde biter. Dirsek eklemini stabilize eder ve triceps ile birlikte gerilmekten sorumludur.

Pronator Teres Kası: İki başlı bir kastır. Kaput humerale, daha büyük ve yüzeyseldir ve humerusun medial epikondilinde, caput ulnare'de başlar; Daha zayıftır ve ulnanın proses coronioideus'undan başlar ve radiusun yan kenarına bağlanır. Zayıf bir dirsek fleksörü ve aynı zamanda ön kolun birincil pronator kasıdır. N.medianus kasın iki ucu arasında uzanır.

Pronator Quadratus Kası: Ön kolun derininde ve distalinde bulunur. Ulnanın distal 1/4'ünün ön yüzeyinde başlar, enine distal ve lateral olarak uzanır ve radiusun dış kenarının distal 1/4'ünün ön yüzeyinde biter. Önkolun bükülmesini sağlar.

Supinator Kas: Radyal kemiğin proksimal 1/3'ünü çevreleyen büyük bir kastır. İki katman halinde çalışır: derin ve yüzeysel. Yüzeysel katman, humerusun lateral epikondili, radyal lateral ligaman, halka şeklindeki ligaman ve ulnanın lateral kısmının kas lifleri olarak tendon ve derin tabakadan başlar; İnterosseöz membranın arka yüzeyinden geçer ve yarıçapın ön ve dış yüzeylerinde, yarıçapın tüberozitesinin proksimal ve distalinde biter.[3]



ŞEKİL 4. ÖNKOL KASLARI

Lateral epikondilden orjin alan ekstansör kas grubu;

Ekstansör Carpi Radialis Longus Kası (ECRL): Humerusun lateral epikondilinden başlar, ön kolun 1/3'ünün tendonu haline gelir ve radiusun lateral tarafı boyunca M. abductor pollicis

longus ve M. extensor pollicis brevis foramenlerine geçer. 2. Metakarpalın dorsal kısmının proksimal kısmında biter.

Ekstansör Carpi Radialis Brevis Kası (EKRB): Humerusun lateral epikondilinden origin alıp ekstansör carpi radialis longus'a kadar uzanır ve üçüncü metakarpalın dorsal yüzeyinde proksimal olarak biter.

Ekstansör Digitorum Communis Kasları(EDK): EDK'in 4 parçadan oluşur ve sadece orta parmağa giden kısmı lateral epikondilden başlayıp dirsek ekleminde geçtiği için dirsek, el bileği ve parmak hareketleri sırasında en fazla teması sağlar.

Ekstansör Digiti Minimi Kası(EDM): Lateral epikondilden 5. parmağın dorsal aponörozuna uzanan silindirik ve ince bir kاستır.

Ekstansör Carpi Ulnaris Kası (EKU): Ulnanın posterior kenarından ve Lateral epikondilden köken alan, beşinci metacarpalın dorsal proksimal ucunun yüzüne yapışan kاستır.[3]

2.1.7. ARTER VE SİNİR YAPILARI

Dirsek medial bölümü, inferiyor ve superiyor ulnar kollateral arterlerden ve iki ulnar rekürrent arter tarafından beslenir. Lateral besleyen arterler ise radial arter ve profundus arterin orta kollateral dalı ve radial ve interosseöz rekürrentdir.[19]

Dirseğin yan tarafında yer alan ana nörolojik yapı radyal sinirdir. Radyal sinir brakiyal plexusun arka çizgisinden kaynaklanır, humerusun lateral tarafındaki helikal oluğa girer, lateral intermusküler septumdan geçer ve lateral epikondile doğru uzanır. Ön bölmenin brakiyal ve brakioradial kaslarından geçer ve onlara motor dalları verir (yalnızca üst kolun yan kısmına).

Radyal tünel 5 cm uzunluğundadır ve radyohumeral eklemin seviyesinden supinatör kasın yüzeysel ucunun proksimal kısmına kadar uzanır. Radyal tünelin yan duvarı omuz kasları ve ekstansörler Carpi radialis longus ve brevis kaslarından oluşur. Burada radyal sinir yüzeysel duyusal ve derin motor dallarına ayrılır. Radyal sinirin yüzeysel kutanöz dalı tünelin yanından çıkar. Radyal sinirin derin duyusal dalı, posterolateral olarak dallanan ve supinatör kasın yüzeysel ucunun yakınından geçen posterior interosseöz sinirdir.

Frosh arkı, supinator kasın yüzeysel başının çıkışına yakın fibröz kısımdır ve interosseöz sinir bu arkın içinden geçer ve dirsek pronasyona geldiğinde supinator kas gerildiğinden sinir buraya bası yapabilir.[19]

Ulnar sinir, yoğun bir fibröz doku kılıfı içinden arka kompartmanın ön bölmesine girer ve medial epikondilin arka kısmından devam eder. Ve kübital tünelden geçerek ön kolun fleksör kapısını innerve eder.

Medyan sinir, dirsek ekleminin yanındaki ulnar sinirden geçer. Kaslar arası sistemden geçer ve dirseğin ön yüzeyini ve pronator teres'i innerve eder.[20]

2.2. DİRSEK EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

Dirsek stabilizasyonu çok iyi olan bir eklemdir. Biyomekanik stabilite pasif ve aktif stabilizatörlerle sağlanır. Dirseğin stabilitesi kemiklerin normal anatomisi, kas kasılmaları ve bağların normal yapısı ile sağlanır.[3, 21]

Dirsek eklemi 3 eklemden oluşur ve iki düzlemde harekete izin verir. Fleksiyon Uzatma: Humerus-dirsek ve humerus-radius eklemlerinde meydana gelir. Supinasyon-pronasyon: Radioulnar eklemden meydana gelir.

Menteşe tipi dirsek eklemi kol fonksiyonelliği açısından iki ana işlevi vardır;

1- Dirsek eklemi fleksiyon-ekstansiyonu ile uzuvun uzunluğu kısaltılabilir veya uzatılabilir, böylece el ve parmakların frontal ve sagittal planda adaptasyonu sağlanır.

2- Ön kolun ulnar eklem çevresinde pronasyon ve supinasyon hareketleri

Bu yatay olarak yapılabilir ve el ve parmaklar istenilen pozisyona yerleştirilebilir.

teklif edildi.

Dirsek eklemi ortalama hareket aralığı 75° supinasyon, 70° pronasyon ve 0°-150° arasında fleksiyon olup, günlük yaşam için sadece 30°-130° fleksiyon, 50° 'lik pronasyon ve süpinasyonlar yeterlidir.[21, 22]

Distal humerusun trokleası medial olarak lateralden daha geniştir ve distale doğru uzanır. Trokleanın eğik konumu, kol ekstansiyonda ve supinasyonda humerusun uzun eksenine ile ulnanın uzun eksenine arasında bir dayanma açısı oluşturur.

Humerus shaftı ile ilgili olarak, eklem yüzeyleri 30° ön açıda, 5° iç rotasyona ve 6° radial açıda karşılık gelir. Önkol tam ekstansiyondan tam fleksiyona doğru hareket ederken, 10° valgustan yaklaşık 8° varusa kadar hareket eder.[23, 24]

Dirsek eklemi biyomekanik özellikleri nedeniyle lateral bileşenler kompresyon yüklerine, medial bileşenler ise çekme kuvvetlerine maruz kalır ve en sık etkilenen yapılar humerus eklemlerine giren tendonlardır.[25]

Ekstansiyon ve fleksiyonda valgus stresinin %75 ila 85'i sigmoid çentiğin proksimal yarısı tarafından limitlenir. Fleksiyonda ise varus stresinin yaklaşık %60'ı ile ekstansiyonun %67'si sigmoid çentiğin kalan distal yarısı tarafından limitler.

Önden bakıldığında ulna humerusun yan tarafına doğru erkeklerde yaklaşık 5°-10°, kadınlarda ise 10°-15° eğimlidir. Trokleanın eğik konumu nedeniyle bir dayanma açısı yaratılır, bu açı kol uzatıldığında ve ulnanın uzun eksenine ve humerusun uzun eksenine boyunca supinasyona uğradığında oluşturulur.[26, 27]

Yandan bakıldığında humerusun distal ucunun önde ve aşağıda geniş olduğu ve kemiğin uzunlamasına eksene yaptığı açının 45° olduğu görülür. Benzer şekilde troklear çentik de kendi eksenine açılıdır. Bu yapı humerus ve humerusun fleksiyon sırasında çarpışmasını önler. Proksimal radiusun silindirik bir başı vardır ve bunun yaklaşık 240° 'si hiyalin kıkırdak ile kaplıdır. Baş ile gövde arasındaki açı yaklaşık 15° 'dir.

Dirseği bükerken eklem yüzeyleri arasındaki temas yüzeyi artar. Tam ekstansiyonda ulna yarıçapı ile ulna arasında temas yoktur ve ulnanın trokeal çentiğinin medial kısmı aşağıda kalır. 90° 'lik bir bükülmede temas yüzeyi çaprazdır. Tam fleksiyonda radius ve ulna arasında önemli bir temas yüzeyi vardır ve bu da tüm eklem kıkırdağının yeterli beslenmesi için gerekli olup obez bireylerde bu mümkün olmayabilir. aslar gevşediğinde hafif stabilite; Medial kollateral bağ, ön kapsül ve kemik yapı tarafından sağlanır.Ön kapsül ekstansiyon sırasında eklem stabilitesinin %31'ine katkıda bulunurken ve dirseğin 90° fleksiyonunda ise %54'üne katkı sağlar. Lateral kollateral bağ, tam ekstansiyon sırasında toplam eklem stabilitesinin %14'ünü, eklem 90° fleksiyonda iken %9'unu sağlar.

Pronasyon ve supinasyon sadece proksimal ve distal radyo-ulnar eklemlerde değil aynı zamanda humerus-ulnar, humerus-radius ve radyo-bilek eklemlerinde de meydana gelir. Pronasyonda, radyal baş kapitulumda döner ve kuadrat ligaman gerilir. Supinasyonda radius ve ulna birbirine paraleldir.

Dirsek eklemine hareketini sınırlayan yapılar vardır. Uzatmayı sınırlayan faktörler arasında fleksör kaslar, medial kollateral ligamanın ön kısmı ve olekranon çentiğinin olekranon fossa üzerindeki etkisi yer alır. Fensiyonu sınırlayan faktörler koronoid sürecin koronal boşluk üzerindeki etkisi, radyal başın radyal fossa üzerindeki etkisi ve triseps ve kapsüller dokuların gerilimidir.

Supinasyon ve pronasyon bağlar tarafından antagonist kasların pasif gerilimiyle kısıtlanır.[21]

2.3 LATERAL EPİKONDİLİT PATOMEKANİĞİ

Lateral epikondilit, el bileğinin ekstansör kaslarının aşırı kullanımı ve tekrarlayan kullanımından kaynaklanan, elin en sık görülen yaralanmalarından biridir (tenisçi dirseği olarak da bilinir) ve dirseğin lateralinin palpasyonu ile ağrı ve iltihaplanma ile karakterizedir.[28, 29]

İlk olarak 1873 yılında doktor Runge tarafından yazıcı krampı şeklinde tanımlanmıştır. Tedavisi kolay olmayan ve tekrarlama riski olan yaygın bir hastalıktır. Dönemin tipik süresi ortalama 6 ay ila 2 yıldır. Medial epikondilite göre LE 10-20 kat kadar daha sıklıkla görülür.[30, 31]

Lateral epikondilit, dirsekten ve ön koldan distale doğru yayılan, pronasyon-supinasyon, el bileği ekstansiyonu ve kavrama aktiviteleriyle şiddetlenen şiddetli ağrı ile karakterize bir durumdur. Aynı zamanda ağrıyı artırır, kavrama gücünü zayıflatır ve günlük yaşamı büyük ölçüde kısıtlar. Epikondilit ağrıya ve fonksiyon bozukluklarına neden olur, üretimi azaltır ve önemli maddi kayıplara neden olur. Patolojinin ana nedeni ECRB kasının bağlanma noktasının aşırı gerginliğidir ve daha az sıklıkla ECRL, EDC ve pronator dahil olduğunda ortaya çıkar. Hastaların %30 kadarında EDC etkilenir.[32, 33]

30-60 yaşları en sık rastalanan yaş grubudur ve toplumda %1-3 oranında sıklıkla görülür. Nadiren bilateral olmakla beraber sıklıkla tek taraflı (dominant el) etkilenir ve kadınlarda erkeklere oranla daha fazla görülür.[34, 35]

Genellikle iş veya sporla ilgili tekrarlayan zorlanma ve aşırı kullanımla ortaya çıkar. Sigara içmek tendonların dolaşımını etkiler ve lateral epikondilit riskini artırır. Ayrıca iyileşme döneminde doku iyileşmesini de yavaşlatır. Obezite insülin direncine neden olarak tip 2 diyabete yol açabilir ve lateral epikondilit riskini artırır.[36, 37]

Kas-tendinöz üniteye tekrarlayan yükler yorgunluk tipi yırtıklara neden olur ve yükün devam etmesiyle iyileşme sorunları ortaya çıkar. Ağrı, kolajen liflerinin ve tendonun mekanik olarak parçalanmasından kaynaklanır.[38]

Tenis sporu sadece %5-10 olguda etiyolojik nedendir. Tennis oyuncularının yarısında LE şikayet ve semptomlarına rastlanmamıştır. Wadsworth ve ark. 30 yaş üstü tenisçilerin yarısının LE'den şikayetçi olduğunu, yarısının ise sorunun küçük olduğunu ve semptomların 6 aydan kısa sürede düzeldiğini bildirdiğini buldular.[39]

Sanayi sektöründe çalışan her 1000 kişiden 59'unda LE'ye rastlanmaktadır. Meslek hastalığı gelişiminin 4 etkeni vardır; işin fiziksel özellikler, kullanılan araç gereçlerin şekilleri, ebatları, ağırlıkları; mesleğin fizyolojik mekanik ve psikolojik özelliği; kişinin fizyolojik kabiliyeti; kişinin fonksiyonu ve sağlık halidir. Dünya sağlık örgütü (DSÖ) 1980'de LE'yi iş kapasitesini sıklıkla sınırlandırdığı için bir engel olarak sınıflamıştır. Genellikle standart zamanından önce emeklilik sebebidir.[40]

2.4. ETYOLOJİ

Lateral epikondilit 100 yılı aşkın süredir bilinmesine rağmen etiyolojisi hala bilinmemektedir.[41] Tekrarlayan hareket, semptomların gelişmesinde, hareketi gerçekleştirmek için gereken kuvvetten daha önemlidir. Tekrarlanan mikro travmaların neden olduğu aşırı yüklenme sonucunda tendon kısmen veya tamamen kopabilir. Kavrama, supinasyon ve pronasyon gibi el bileğinin sürekli dönmesini gerektiren işlerde çalışanlarda veya bu tür sporlarla uğraşanlarda ekstansör kaslar aşırı stres altındadır. Stres sonucunda dokular üzerlerine binen yüke dayanamaz ve belirtiler bu şekilde ortaya çıkar. Bu hareketler haftada en az 3 kez veya her seferinde 30 dakika veya daha uzun süre tekrarlanırsa lateral epikondilit riski artar.[39, 42]Ekstansörlerin hazırlıksız olduğu bir strese ani maruziyeti de semptomlara neden olabilir.

İskeminin de katkıda bulunan bir faktör olması muhtemeldir. Kas çalışması sırasında “kan çalma sendromu”, zaten nispeten avasküler olan tendonun iskemisine neden olur. Titreşim, mekanik tahriş edici etkisi ve kan perfüzyonundaki bozukluklar nedeniyle de etiyolojide rol oynayabilir.[43]

Epikondilit terim olarak inflamatuvar bir süreci ifade etse de çalışmalarda söz konusu alanda inflamatuvar hücre varlığı gösterilememiştir. [42, 43] Dejenere veya hasar görmüş tendona yanıt olarak fibroblastlar çoğalır ve vasküler hipertrofi gelişir, ECRB kasının kökeninde kollajen organizasyon bozuklukları gelişir. Yani tenisçi dirseği tendinozis adı verilen anjiyofibroblastik dejenerasyona yanıt olarak gelişen fibroblastik ve vasküler bir reaksiyondur.[44]

Tendon lifleri üzerindeki iç stres, tendonların ağaç işleri, budama, enstrüman çalma, bilgisayar klavyesi kullanma, tenis, dikiş gibi aşırı kullanımıyla zamanla artar.[45]

EKRB orijini patolojik değişikliklerin primer saptandığı alandır.[46] Bununla birlikte EDK, EKRL kaslarının orijinlerinde de gözlemlenebilir. EKRB, kavrama aktivitesi sırasında oluşan büyük kuvvetleri tendona iletir. Dolayısıyla bu kas, önkolun tüm hareketleri sırasında oluşan ezilme streslerinden kolaylıkla yaralanabilir. Kas lifleri iyi bir kan akışına sahip olduğundan ancak periosteuma bağlı tendonlar nispeten damarlı olduğundan daha yavaş iyileşebilirler. İyileşme genellikle olgunlaşmamış granülasyon dokusunda meydana gelir, ancak yırtılma nadirdir.[42]

Akut fazda doku üzerinde yapılan incelemeler, mikroskopik ve makroskopik değişimlerin belirgin olmadığını, ancak süregelen durumlarda ise skar oluşumu, mikroavülziyon fraktürleri ve tendonda derin ya da yüzeysel yırtıklara neden olduğunu, hatta bazı hastalarda da kalsifikasyon ve yeni kemik oluşumları saptanmıştır.[39, 42] Cerrahi bulgular da tendonun orijininde kalsifikasyon, granülasyon ve avaskülariteye işaret etmektedir. EKRB tendonunun orijininde %35 oranında yırtık ve patolojik görünüm gözlenmiştir. Dokuda görülen nöromatik unsurlar da ağrının nedenini açıklamaktadır.[41] Tipik mikroskopik görünüm, fibroblastlardan ve vasküler yapılardan oluşan atipik granülasyon dokusudur.

Elektron mikroskobu görüntüleri hücre dışı çapraz bağlanmanın olmadığını göstermektedir. Ameliyat sırasında lateral epikondilde kemik ekzostozları gözlemlendi. Artroskopik prosedürlerin artmasına bağlı olarak eklem içi artrit ve bağ bozukluklarının görülme sıklığı da artmıştır.[47]

LE’de tendinozisi 4 evreye ayırmak mümkündür. Birinci evrede peritendinöz inflamasyon gözlemlendiği tendinit evresidir. Anjiyofibroblastik dejenerasyon 2,3 ve 4. Evrelerde gözlenir. Evre 3’te fibrozis sebepli tendon rüptürü ve 4. evrede kalsifikasyon meydana gelebilir. Evrelemenin önemi tedaviyi belirlemede kullanılabilir.[48]

2.5. PATOLOJİ

Tendon yoğun kollajen lifleri, elastin, proteoglikanlar ve lipitlerden oluşur. Epitenon ile örtülüdür ve bu kılıf tendona nörovasküler destek sağlar. Tendonlar tendon giriş yerine yakın hipovaskülerdir. Bu hipovaskülarite hipoksik tendon dejenerasyonuna yol açar. Kas gücü, iskelet;

Tendonun kemiğe bağlandığı noktada yer değiştirir ve bu osteotendinöz geçiş bölgesi, tendonun aşırı kullanım yaralanmalarının en sık görülen bölgesidir.[49]

Tekrarlayan kas kasılmaları, etkilenen kasın tendonunda gerginliğe neden olur ve bu da mikrotravmanın olası bir nedenidir. Hasar görmüş tendonun doğal iyileşme süreci bozulursa dokuda patolojik değişiklikler başlar ve fibroblastların ve kan damarlarının reaksiyonlarında bozukluklar ortaya çıkar.[50]

İyileşme, normal yaşlanma ve aşırı yüklenmenin bir sonucu olarak vaskülaritenin zayıf olduğu bölgelerdeki vasküler ve fibröz proliferasyonlar nedeniyle engellenir. EKRB, sinovyal kılıf tarafından beslenmeyen vasküler bir tendondur ancak altındaki yüzey genellikle vaskülerdir ve dejenerasyona ve kısmi yırtıklara yol açar.[51] Patolojik değişimin ilk olarak gözlemlendiği alan EKRB orijin bölgesidir.[46] EKRB tendonunda anjiyofibroblastik dejenerasyon bulguları inflamatuvar süreçlere göre daha sık görülür. Bu nedenle epikondiloz tanısı epikondilit tanısından daha uygundur. Patofizyolojisinde EKRB kas tendonunun çıkışında granülasyon dokusu oluşur.

Hasar çoğunlukla Tenoperiosteal bileşkede gözlenir. Skar dokusu; Tendonun kendisinde veya kasların ve eklemlerin birleşim yerinde meydana gelebilir. Tenoperiosteal bileşkede granülasyon dokusu görülür. Bu dokular birçok serbest sinir ucunda görülür ve bu nedenle durum ağrılıdır. Asıl sorun granülasyon dokusunun hızlı olgunlaşmaması, bölgede iyileşme kusurlarına ve neredeyse iyileşmeyen tipte tendon oluşumuna yol açmasıdır.[21] Nirschl ve Pettrone fibroblastların ve granülasyon dokusunun büyümesi normal kollajen üretiminde bozukluklara neden olduğunu öne sürmüştür. Ağrı artan yük ve aktiviteyle giderek artan, ileri evrede istirahatte bile ortaya çıkan keskin bir ağrıdır.[49]

LE'de tendinozisi 4 evreye ayırmak mümkündür. Birinci evrede peritendinöz inflamasyon gözlemlendiği tendinit evresidir. Anjiyofibroblastik dejenerasyon 2,3 ve 4. Evrelerde gözlenir. Evre 3'te fibrozis sebepli tendon rüptürü ve 4. evrede kalsifikasyon meydana gelebilir. Evrelemenin önemi tedaviyi belirlemede kullanılabilmesidir.[48]

Uygulamada ikinci Evre en çok tenisçi dirseği ve genel aşırı kullanım yaralanmaları gibi sporla ilgili yaralanmalarda görülür. Normal bir tendonun yapısı tip 1 kollajen liflerden oluşur ve tendonun uzunlamasına eksenini boyunca uzanır ve taşınmaya uygun bir matrsten oluşur. Peritendinöz dokular (paratenon ve epitenon), aynı zamanda ağrı reseptörleri olarak da görev yapan serbest sinir uçları tarafından bol miktarda innerve edilir.[48, 52]

2.6.KLİNİK

Dirsek ekleminin lateralinde ve lateral epikondilin anteriorunda hassasiyet vardır. Genellikle eklem hareket aralığı etkilenmez ve hareket aralığı tamdır. Lateral dirsek ağrısı, dirençli el bileği ekstansiyonu ve tekrarlayan hareketlerle tanımlanır. Tekrarlayan kavrama ve bastırma hareketleriyle EKRB'nin dar orijini aşırı kuvveti absorbe etmeye zorlanır. Kavramazayıflamış, el sıkışmalar ise ağrı vermeye başlamıştır.[52, 53]

Ön kolun supinasyonu ve bileğin radial deviasyonu, lateral epikondilin yukarısındaki ve distalindeki ağrıyı şiddetlendirir. Ağrı, tutma, eğilme, ağır taşıma veya sık tekrarlanan aktivitelerle artabilir. Akut dönemde istirahatte ağrı azalsa da önkol supinasyonu ve el bileği ekstansiyonu ile artar. Kronik dönemde; Fonksiyon bozukluğu, mekanik hiperaleji, motor kontrol kaybı, kas gücünde değişiklikler, kavrama gücünde azalma ve günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) bozulma meydana gelir. Bileğin tekrarlayan hareketleri bağ dokusunda ve iltihaplanmaya neden olur, hareket kısıtlanır ve ağrı oluşur.[54, 55]

2.7. ÖZEL MUAYENE METODLARI ve TESTLER

Teşhis, lateral epikondilin palpasyonunda ağrının artması ve en az bir ağrı amplifikasyon testinin pozitif sonucunun olmasıdır. Ayrıca Froshe arkının lateral epikondil merkezinin önünde ve yaklaşık 5 cm distalinde hassasiyet de olabilir.[56]

Ağrıyı provake eden testler;

THOMSEN; EDK ve EKRB kas kuvveti testidir. Omuz 60° fleksiyondayken, önkol pronasyonda, dirsek eklemi ekstansiyonda ve el bileği eklemi 30° ekstansiyona getirilip 2.-3. metacarpal kemikler üzerinden ulnar deviasyon ve fleksiyona direnç uygulanır, hastadan dirence tersi yönde ekstansiyon yapmaya çalışması istenir.

MAUDLEY; İlk olarak Roles ve Maudley tarafından 1972’de tanımlanmıştır. EKRB kas kuvvetini test eder. Lokal hassasiyetden ziyade tendonun insersiyon bölgesinde gerilim olmasını gösterir. Omuz eklemi 60° fleksiyondayken, önkol pronasyonda, dirsek ekstansiyonda ve el bileği fleksiyonunda hastanın uygulanan direncin aksi yönde 3. parmağını ekstansiyona zorlaması söylenir.[55, 57]

MILLS; Dirsek ekstansiyonu, ön kol pronasyonu ve el bileği fleksiyonuyla lateral dirsek bölgesinde ağrı meydana gelmesidir. Skar doku üzerindeki gerilimi azaltmayı amaçlar. Dirsek ekstansiyondayken önkol pronasyona getirilir, el bileği ulnar deviasyonla birlikte fleksiyona getirilir. Tanı amaçlı bir testtir, prognoz belirlemede faydası gösterilmemiştir. Mills manüplasyonunun yoğunluğu, mevcut alandaki adhezyonların yoğunluklarına göre değişir.[11, 58, 59]

2.8. LABORATUVAR

Lateral epikondilite spesifik bir laboratuvar bulgusu olmadığından genelde ekartasyon için tetkiklerden faydalanılır.

2.9.GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Konvansiyonel grafi: İlk tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemidir. Dirsek grafisi çoğunlukla normaldir. LE dışındaki kalsifikasyon %25 ile %50 hastada görülür.[60]

Ultrasonografi: İnvaziv olmayan, ucuz, basit ve hızlı bir testtir. Ekstansör tendon kalsifikasyonu, tendonda fokal hipoekoik alanlar, tam veya kısmi yırtıklar ve yaygın heterojenite gibi ultrason bulguları saptanabilir. Hassasiyeti % 64- 82'dir.[61]

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG): T1 sekansta ekstansör tendonda yüksek sinyal ve tendon kalınlaşması LE tanısını destekler. Kollejenöz liflerde sinyal mikro yırtıklarla uyumlu olarak değişir. Tanı için çoğunlukla gerekli olmamakla birlikte operasyon öncesi planlama ve bütünsel olarak patolojinin kavranabilmesi için önemli bir görüntüleme aracı olabilir.[62]

2,10. AYIRICI TANI

LE klinik bulgularla tan konan bir hastalıktır. LE tanısı, hastanın dirsek lateralinde ağrı, lateral epikondilde hassasiyet, el bileği ve parmak ekstansiyon bölgesinde sürekli ağrı şikayeti ile konur. Ancak dirsek yan ağrısına neden olan diğer hastalıklardan ayırıcı tanının yapılması gerekmektedir.

Kronik lateral dirsek ağrısı çoğunlukla lateral epikondilitten kaynaklanırken, servikal vertebra disfonksiyonu, servikal kök tahrişi, omuz eklemi problemleri, lokalize bursit, periostit, radyohumeral artrit, interosseöz sinirin radyal tünelde sıkışması, lateral ulnar ligamanların instabilitesi, ulnar eklem problemleri. Bu aynı zamanda eklem yaralanmalarında da görülür. Fibromiyalji sendromu ile LE arasında güçlü bir ilişki de gösterilmiştir.[63]

Radyografi ile primer kemik dokudan kaynaklı yaralanmalar, radiohumeral eklemdede degeneratif ve artritik değişiklikler de LE tanısı konmadan ekarte edilmelidir.[25]

Lateral epikondilit, vakaların yaklaşık %1'inde kalsifikasyon, ossifikasyon, osteofit veya degeneratif artrit ile kendini gösterir.[24] Cyriax, kronik lateral epikondilitli 40-60 yaş arası hastaların radyografilerini incelediğinde, bu hastaların servikal spondilolizis olduğunu tespit etmiştir. Yan dirsek ağrısı; Nedeni radyohumeral eklem hastalıkları veya C5-6, C6-7 servikal omurların fonksiyon bozuklukları olabilir. Hipomobil servikal segment nedeniyle lateral dirsek ağrısı da oluşabilir. Özellikle kronik evrede servikal vertebral disfonksiyona sekonder gelişir ve -50 servikal vertebra anomalilerinde görülür. [64].

Lateral epikondilitli olguların %5-10'unda radial sinir sıkışma sendromu da görülmektedir. Radyal tünel kolun distal kısmında brachii ve brachii kasları arasında başlar ve radyohumeral eklemden yaklaşık 1,3 cm kadar uzanır. Yaklaşık olarak radyal sinir derin ve yüzeysel dallara ayrılır. Supinatör kasın yüzeysel ucu radyal tünelin anatomik çatısını oluşturur ve supinatör kastaki patolojik değişiklikler (hipertrofi, tendinopati, fibrozis gibi) radyal tünelde interosseöz siniri sıkıştırır.[27, 64]

LE ağrısı lateral epikondilde ortaya çıkar, ancak radial tünel sendromunda radius başı hassastır. Radial tünel sendromunda el, bilek fleksiyonu ile tam pronasyonda olduğunda ve konservatif tedaviye yanıt vermediğinde ağrı oluşur.LE'de el bileği dirençle ekstansiyona

getirildiğinde ağrı oluşur.[21] Radyal tünel sendromunda lateral epikondilden yaklaşık 3 cm uzakta nokta hassasiyeti oluşur. supinator kasının kenarı boyunca distal ve posterior olarak; Lateral epikondilitte, lateral epikondilde ve EKRB'ye lokalize 5 mm anterior ve distalde noktasal hassasiyet mevcuttur.[48]

LE generalize artritin bir antitesi olabilir ve eğer ek sorunlar mevcutsa hastadan tam kan, ürik asit düzeyleri, sedimantasyon ve C-reaktif protein analizi istenmelidir..[39]

2.11. TEDAVİ

LE tedavisi için henüz altın standart bulunamamıştır ve spesifik bir tedavi planını destekleyecek yeterli bilimsel kanıt bulunmamaktadır. Bu yetersizliğin nedeni hastalığın patofizyolojisi ve etiyolojisinin kesin olarak bilinmemesidir.[50, 65]

LE tedavisinde 9 önemli faktör iyileşmeyi etkiler; cinsiyet, hasta yaşı, semptomların süresi, hastanın başvuru nedeni, dirsek ekleminde disfonksiyon varlığı, servikal disfonksiyon varlığı, üst ekstremitte nörodinamiğinde anormallik, başlatıcı mekanizma (spor,meslek) ve yaralanma bölgesi (EKRB tendonu, tenoperiosteal bileşke)..[34]

Tedavi için 40'tan fazla farklı yöntem tanımlanmıştır. Bu tedaviler arasında günlük yaşamın ergonomik önerileri ve sınırlamalarını içeren hasta eğitimleri, çeşitli fizik tedavi uygulamaları, düşük ve yüksek yoğunluklu lazer, akupunktur, ESWT, manyetik alan tedavisi, B vitamini, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar ve cerrahi uygulamalar yer almaktadır.[38, 58, 59]

2.11.1. KONSERVATİF TEDAVİ

2.11.1.1 İstirahat

Tedavide ilk aşama istirahattir. İstirahat için ortezlerden faydalanılabilir. Ön kol destek bandı proprioseptif feedbackle EKRB üstündeki stresi azaltmada yarar sağlar.[66] Üst ekstremitelerin kas gücü, dayanıklılığı ve esnekliği maksimum düzeye çıkarılarak ve dirsek fonksiyonunun optimal düzeyde sağlanmasıyla hasarlı bölgenin rehabilite edilmesi gerekir.[58] Dinlenme immobilizasyon anlamına gelmemektedir, tendon kısalmasını önlemek için pasif ROM egzersizleri yapılmalıdır.[41, 67]

Ön kol destek bandı (counter force breys) ilk olarak 1971 yılında Nirschl tarafından kullanılmıştır. İnsan ön kol kasları için radyal başın distalinde yanlış bir başlangıç oluşturarak, ekstansör kaslar üzerindeki baskıyı azaltır ve daha güçlü kasılmalara izin verir. Geniş kaslar ve artan hassasiyet nedeniyle kavrama gücünü artırır. Kemerin çevredeki kas ve tendon yapılarındaki gerginlik azaltılarak patolojik bölgedeki stres azaltılır. Artan tendon hareketleri en

aza indirilerek kas genişlemesi önlenir ve kas kasılmaları azalır. Splint tendonun sıcaklığını korur, propriyoseptif geri bildirim sağlar ve ECRB kasının artan gerginliğini azaltır.[9, 10]

Hastalara LE olan ekstremitelerini aşırı kullanmaktan kaçınmaları ve ağrıya neden olan davranışlardan sakınmaları tembihlenir.[41, 42] Akut evrede istirahat için özel olarak uygulanan ortezler propriyoseptif geri bildirim sağladığı için kronik dönemde de etkilidir. İstirahat salt hareketsiz kalmak anlamına gelmez bilakis tendon kısalmasını önlemek için pasif eklem hareketleri yapılmalıdır.[41, 67]

Ortez, lateral epikondil palpasyonla belirlendikten sonra 2-2.5 cm distaline ortezin proksimal köşesi gelecek şekilde yerleştirilmelidir. 40-50 mm-Hg'lık basınçla uygulanan ortezin optimum etkili olduğu bildirilmiştir.[68, 69]

Yanlış kullanıldığında ödem, venöz konesyon gibi yan etkiler ortaya çıkabilir. Ortez kullanmanın olası bir komplikasyonu anterior interkostal sinirin sıkışmasıdır; splint 48 saat süreyle asılı kaldıktan sonra normale dönecektir.[40]

2.11.1.2. Elektroterapi

2.11.1.2.1 Ultrason (US)

Ultrasonik dalgalar, elektrik enerjisini mekanik titreşim enerjisine dönüştüren bir dönüştürücü aracılığıyla yüksek frekanslı alternatif akım kullanılarak oluşturulur. Bu değişime "piezoelektrik etki" denilse de elektriği bu şekilde mekanik enerjiye dönüştüren kristallere "piezoelektrik kristaller" adı verilmektedir. Ultrason ekipmanlarında yaygın olarak kuvars veya baryum titanat kristalleri kullanılır.[70]

Frekansları ses sınırının üzerinde (20000 Hz'in üzerinde) olan akustik titreşim dalgaları olarak tanımlanır. Günümüzde çoğu fiziksel tıp ve rehabilitasyon bölümünde kullanılan modalitelerdir.[71, 72]

Tedavi için 0,25-3 watt/cm² yoğunluk kullanılır. Bir US tedavisinin süresi, tedavi alanının büyüklüğüne bağlı olarak 5-15 dakika arasında değişmektedir. Bu tedavi ortalama 10 seans tekrarlanır. Tromboflebit, enfeksiyonlu bölgeler, kötü huylu tümörler, laminektomi bölgesi, yetersiz beslenen dokular, sıvı organlar (göz, kalp, gebe rahimine), cinsel organlar ve çocuk kemiklerinde kullanılmamalıdır.[73]

Fonoforez; Topikal ilaçların penetrasyonunu arttırmak için kullanılan bir ultrason tekniğidir. Fonoforez sıklıkla kronik ağrılı inflamatuvar durumlarda kullanılır. Hedef dokular üzerinden cilde 1-2 W/cm² dozunda ultrason eşliğinde steroid, lokal anestezi veya antiinflamatuvar jel 5-10 dakika süreyle uygulanır.[70, 74]

2.11.1.2. Buz Tedavisi

Doku ısınısını, dolaşımını ve ağrıyı azaltır. Kısa süreli ağrılarda kan dolaşımını yavaşlatmak, doku metabolizmasını azaltmak ve proteinlerin çevre dokulara yayılmasını önlemek için buz

terapisi gereklidir. Bu, alanın ıslak bir havluyla sarılmasını ve 10 dakika boyunca buz uygulanmasını içerir.[49] Günde 3 defa ağırlı bölgeye 5-7 dakika buz masajı da etkilidir.[75]

2.11.1.3 Egzersiz Tedavisi

Tam eğitim programı açıklanmamıştır ancak vurgu, ekstansör tendonların yük seviyesini artıran eğitim üzerinedir. Egzersiz tedavisiyle kollajen fibrillerin sayısı ve boyutu artar.[48] Evde egzersiz programlarının hasta uygulamasındaki hata potansiyeli nedeniyle daha az etkili olduğu rapor edilmiştir.[37]

El bileğinin ekstansiyonu EKV, EKRL ve EKRB kaslarının birleşik hareketleriyle gerçekleşir. Bilek, fleksörlerle sinerjik olarak çalışan ekstansörler tarafından stabilize edilir. Biyomekanik modeller, bilek ekstansörlerinden farklı olarak kavrama ve kısırtma hareketlerinin bilekte bir bükülme momenti ürettiğini göstermiştir.[76]

El gereçlerinin ya da yazı araçlarının kullanımını gerektiren birçok prosedür için bilek ekstansör aktivitesi gereklidir. Çünkü tam kavramayı sağlayacak en uygun el fonksiyonu, bilek 15-20 derece uzatıldığında ortaya çıkar. Bileğin dinlenme pozisyonunun ve elde edilen kavrama kuvvetinin semptomların başlamasında ve geçmesinde büyük etkisi olduğuna inanılmaktadır. Bu faktörler hasta eğitiminde önemlidir.[76]

Hastalara germe ile kuvvetlendirme egzersizleri verilir. Bilek ekstansörlerinin güçlendirilmesi, etkilenen bağlantı noktasının tekrarlayan ve dirençli hareketlere karşı toleransını artırır. Mills egzersizi, yani dirsek ekstansiyonu, ön kol pronasyonu, bilek fleksiyonu ve ulnar deviasyon, 30-45 saniyelik bir esneme olarak gerçekleştirilir. uygulanabilir Gerdirmenin amacı yara dokusunu uzatmaktır.[7]

Egzersiz, kasları ve tendonları normal uzunluklarına döndürmek için gerdirmeyi içerir. Bileğin fleksiyonu ve pronasyonu sırasında uzar, bu da önkolda gerginlik hissi yaratır. Dirsek ağrısı, esnetmenin çok sert yapıldığını gösterir. Donatıya optimum yük bölgesinde dayanım sağlayacak düzeyde başlanmalıdır. Bilek ekstansörleri, el bileği ekstansiyonu ve kavrama sırasında çalıştığı için hekimin dambıl kullanırken dikkatli olması gerekir. Başlangıç güçlendirme programı, eş zamanlı el bileği ekstansiyonu ve kavrama hareketlerinden oluşan, giderek ilerleyen egzersizlerden oluşur. Semptomlara bağlı olarak program izometrik kas kasılmalarıyla başlayıp dinamik konsantrik ve eksantrik egzersizlere doğru ilerleyebilir.[76]

Önkol kaslarındaki eksantrik pronasyon üzerindeki kontrolün olmaması, yaralanmaya neden olabilir veya ekstansör eklemi başlangıcındaki yükün artmasına neden olabilir, bu da radyal başın medial veya aşağı hareketine neden olarak supinatör ve ECRB kaslarının eksantrik dönüşünü gerektirebilir. Bu iyileşme en iyi şekilde, üst ekstremité kaslarının, özellikle de el bileği ve el ekstansörlerinin eşmerkezli kasılmasına yönelik aşamalı bir direnç antrenmanı programıyla sağlanır. Uygun kollajen lif dizilimini ve gerilme mukavemetini geliştirmek için kuvvetli başlayıp yavaş yavaş ilerleyen bir egzersiz programı kullanılmalıdır. Teorik olarak el bileği ekstansör kaslarının kuvveti artırılarak daha fazla yük absorbe edilebilir ve dolayısıyla dirseğe daha az yük aktarılabilir, güçlü sırt kasları ise el ve el bileğinin daha hızlı hareket etmesini sağlar.[50]

Egzersiz ile; Adrenalin aktivitesi artar, strese adaptif tepki kolaylaşır, kontrol duygusu gelişir, iş kaybı azalır, kronik sakatlıkların önüne geçilir, nüksetme sıklığı azalır ve bu da kişiye psikolojik faydalar sağlar.[77]

2.11.1.4. Masaj

Derin transvers friksiyon masajı (DTFM); James Cyriax tarafından geliştirilmiş bir tedavi yöntemidir. DTFM, bağ dokusu masajının önemli bir şeklidir ve tendonlar gibi yumuşak dokulara uygulanır. DTFM, dirsek tam supinasyonda ve 90° fleksiyondayken lateral epikondilin anterolateral yüzeyinin palpe edilmesi ve lokal hassasiyet alanı belirlendikten sonra tibial bileşkenin ucuna posterior olarak basılmasıyla gerçekleştirilir. diğer elin yardımıyla başparmak ve dirsek ekleminin konumu korunur.[7]

DTFM, kimyasal tahriş edici maddelerin ortadan kaldırılmasını kolaylaştırır, endojen opioidlerin salınımını artırır ve ağrıyı azaltır. Çok az kontrendikasyonu vardır; aktif enfeksiyon, bursit veya sinir sisteminin diğer hastalıklarında, yumuşak dokuların ossifikasyonunda, aktif romatoid artrit ve antikoagülan tedavide kontrendikedir.[7]

2.11.1.5. Manipülasyon – Mobilizasyon

Brian Mulligan tarafından 1995 yılında tanıtılan MWM (hareketle mobilizasyon) tekniği, manuel terapi ve önkol ekstansör kas güçlendirmesinin bir kombinasyonunu kullanır.[78] Manipülasyon kısa sürede etkili olduğundan kişilere zaman tasarrufu sağlar ve günlük hayatta kısıtlama olmaksızın işe erken dönüşe olanak sağlar.[68] MWM, fasilitasyonları azaltarak dirsekte ağrıyı ortadan kaldırır, yumuşak dokularda bazı taktıl ve kompresyon uyarımları üretir, aferent sinir aktivitesi, spinal nöronlarda bu taktıl ve kompresyon uyarımlarının inhibisyonuna neden olur.[79]

Küçük bir yük ve uzun süre ile bağ dokusu katmanlarının uyumunu artıran ve hareketliliği artıran bir kuvvet uygulanır. Manipülatif terapi eklem yapılarını doğrudan etkiler ve nosiseptif afferent stimülasyonu indükleyerek merkezi sinir sistemi üzerinde fizyolojik bir etki sağlar.[51]

2.11.1.6. Medikasyon

LE tedavisinde kortikosteroid enjeksiyonları etkili ve güvenli gibi görünmektedir ancak uzun vadeli etkileri bilinmemektedir ve etkinliğine dair yeterli kanıt bulunmamaktadır. Bu uygulamalar yaygın olarak kullanılmakla birlikte tendon yapısına olumsuz etkileri vardır, tekrarlama riski yüksektir, kollajen sentezini azaltır, tendon atrofisine neden olur ve hücre ölümüne neden olabilir. Bu, ağrıyı hızlı bir şekilde hafifletir ve hastaların aktivitelerini artırarak kendilerini daha kötü yaralamalarına neden olur. Enjeksiyon uygulaması ağrıyı hafifletse de aktif rehabilitasyon uygulandığı takdirde tendon ve bağların yırtılma riski yüksektir.[80]

Metilprednizolon asetat, seleton, hidrokortizon, 1 veya 2 ml% 1 lidokain en sık kullanılır ve enjeksiyondan sonra lateral epikondilitin tekrarlama oranı 6 ay sonra %50'dir. Maksimum 3 enjeksiyon önerilir.[31]

Tendinopati ağrısı için nonsteroidal antiinflatuar ilaçların (NSAID'ler) kullanılması önemlidir ve sistemik NSAID'ler, topikal olarak kullanıldığında gastrointestinal kanama riskini

azaltır. Kronik tendinopatiler inflamatuvar olmadığından antiinflamatuvar ilaçlara ihtiyaç duyulmaz.[49]

2.11.1.7. LASER

Yumuşak doku hasarını, yara iyileşmesini ve nöropatileri önemli ölçüde ısıtır ve klinik olarak önemli ölçüde iyileştirir, ancak düşük yoğunluklu lazer uygulaması ısı üretmez, hücresel işlevi değiştirir. Düşük güçlü lazer uygulamaları: Ağrıyı gidermek için 5-500 mW yoğunluğunda görünmeyen lazer ışını kullanılır.[81]

2.11.2. ESWT

2.11.2.1. Tanım ve Tarihçe

EKSTRAKORPOREAL SOK DALGA TEDAVİSİ (ESWT)

Eisenmenger ilk olarak 1959'da elektromanyetik şok dalgasının fiziksel özelliklerini tanımladı.[82] Gümüş plaka üzerindeki kısa devrenin elektrik kontağına çarpması sonucu meydana gelen patlama, sıvının aniden buharlaşmasına neden olur. Açığa çıkan bu enerji, eliptik bir reflektör kullanılarak önceden odaklanmış belirli bir noktaya yönlendirilebilir. Hızlı bir şekilde dolaşan ve doğrudan yumuşak dokudan geçen bu enerji, enerjisini böbrek taşları, kortikal kemik gibi yoğun dokulara aktararak ayarlanabilir doku hasarına neden olur.[83] Şok dalga tedavisi, yüksek genlikli ses dalgalarının vücutta istenilen bölgeye odaklanarak orada tedavi sağlanmasına dayanan yeni bir tedavi yöntemidir.

Tarihçe

Chaussy, idrar yolundaki taşları kırmak için ilk kez 1976'da klinik kullanıma yönelik ekstrakorporeal şok dalgalarını kullandı. Bu teknik, özellikle böbrek pelvisindeki müdahale edilmesi zor idrar taşlarında, farklı düzeylerde ağrısız ve en önemlisi, invaziv olmayan tedaviyi mümkün kıldı.[83, 84] 1970'li yıllarda şok dalgalarının ürolojide kullanılmasından sonra yapılan deneysel çalışmalarda alt üreteral kalsifikasyon sırasında iliak kemikte değişiklikler olduğu kaydedilmiştir. Kemik dokusu üzerine çalışmalar başladı.[85]

İlk kas-iskelet sistemi çalışması Karpman ve ark. Köpek femur modeline şok dalgaları uygulanmasının kemik çimentosu ve çimento-kemik arayüzünde mikro kırıklara neden olduğu bildirildi.[86] Tendinitlerde kullanımı 1990'dan beri araştırılmaktadır.[87]

1993 yılında kas iskelet sistemi hastalıklarına özel oluşturulan ilk ESWT cihazı İsviçre'de kullanıma sürüldü. Güncel tedavide ESWT şok dalgaları plantar fasiit, humerus-lateral epikondilit, kırık ayrılması ve kaynama gecikmesi, omuzun kalsifiye tendiniti, femur başı avasküler nekrozu, Aşil tendiniti, patellar tendinit ve osteokondritin tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır.[88]

2.11.2.2 Etki Mekanizması

Şok dalgaları, yüksek genliğe ve kısa dalga boyuna sahip tek darbeli akustik dalgalardır. Bu dalgalar, mekanik enerjilerini farklı akustik empedanslara sahip iki doku arasında paylaşıp (örneğin, yumuşak dokudan kemiğe giderken). Elektrik jeneratörleri şok dalgaları üretir ve dalgaları şekillendirmek için bir elektroakustik dönüştürücü ve eliptik odaklayıcı gerektirir. Sesi üreten jeneratörün tipine bağlı olarak üç farklı sistem vardır: elektro-hidrolik, elektromanyetik ve

piezoelektrik. Şok dalgaları su gibi sıvı bir ortamda üretilir ve bunların biyolojik dokulara nüfuz etmesini kolaylaştırmak için bir jel kullanılır.[85, 89]

Ultrasona benzemesine rağmen şok dalgaları farklıdır. Şok dalgalarından farklı olarak ultrasonik dalgalar sinüs dalgası şeklinde düzgün bir şekilde yayılır. Önemli bir ayrım, iki ortamı ayıran sınırda şok dalgasındaki akustik enerjinin basınç ve elastik kuvvet şeklinde değişerek kabarcık olgusu (kavitasyon) oluşturmaktadır. Başka bir deyişle şok dalgasının ara yüzeyinde bir hava kabarcığı oluşur ve tekrar büzülür. Bu işlem sırasında 400-1000 bara varan bir basınç oluşur ve bu basınç seviyesi ultrasondakinden 1000 kat daha yüksektir.[89]

Şok dalgası cihazlarını ve farklı tedavileri karşılaştırırken "enerji yoğunluğu" ve "toplam enerji" önemlidir. Enerji akış yoğunluğu; Bu, her şok dalgasında 1 mm² alana aktarılan maksimum akustik enerji miktarıdır. Toplam dalga enerjisi; Kapsama alanına dağıtılan enerji yoğunluklarının toplamıdır. Bu terim, her şok dalgası tarafından salınan toplam akustik enerjiyi tanımlar. Toplam enerji miktarı, her dalganın açığa çıkardığı enerjinin kullanılan vuruş sayısı ile çarpılmasıyla elde edilir.[85, 89]

Şok dalgası terapisi, iletilebilen ve odaklanabilen bir tür mekanik enerji yaratır. Suyu yüksek voltajlı kısa devre oluşturularak suyun anlık buharlaşmasıyla açığa çıkan enerji kullanılır. Benzer akustik yapısı nedeniyle arada hava olmadığında enerji insan vücuduna aktarılabilir. Ancak insan vücudundaki her dokunun akustik direnci farklı olduğundan farklı reaksiyonlar meydana gelir. İdrar yolundaki taşların akustik direnci 6,25 (105 kg/m²/s) ise kemikte bu değer 7,80'dir. Diğer vücut dokularının akustik empedansı yağ dokusunda 1,38, kas dokusunda ise 1,70'dir.[90] Bu farklılıktan dolayı yumuşak dokudan kemik gibi sert dokuya geçerken önemli miktarda enerji açığa çıkar. [87] Bu enerjinin kemik dokusunda neden olduğu değişiklikleri belirlemek için şu anda araştırmalar yürütülmektedir.

Üroloji klinikleri uzun süredir idrar yolu taşlarını kırmak için litotripsiye kullanıyor. Bu taşlar yüksek enerji ve frekansla kırılabilir. Kemik dokusu idrar taşlarına benzediğinden bazı kemik hastalıklarında kullanılması önerilmiştir. Gecikmiş kırık kaynaması veya kaynamaması, lateral epikondilit, plantar fasiit ve kalsifiye tendinit gibi durumlar için kullanılmıştır.[91] Non-invaziv yöntemi ve komplikasyonlarının az olması nedeniyle halen gündemde olan bu yeni teknolojinin kullanımı henüz rutin tıp pratiğine girmemiş olup, etki mekanizmalarına ilişkin araştırmalar devam etmektedir.

Kemik dokusundaki değişiklikleri tespit etmek için yapılan çalışmalar, mikro kırıklar oluşturarak yeni bir kırık hematomu oluşturduğunu, dolayısıyla kırık iyileşmesini hızlandırdığını göstermiştir.[83, 90] Sağlam kemik çalışmasında femurlarda 40 mJ/mm²'de 500 ve 1000 şok dalgalarında subperiosteal kanama ve periost dekolmanı gözlemlendi ancak bu periosteal reaksiyon sadece şok dalgalarının uygulandığı kortekste gözlemlendi.[90] Başka bir çalışma, bu enerjinin özellikle süngerimsi kemik dokusunu etkilediğini bildirdi.[92]

2.11.2.3 Kullanım Endikasyonları

ESWT ilk olarak idrar taşlarını kırmak için kullanıldı. Tıbbi ve cerrahi olarak tedavisi oldukça zor olan böbrek pelvisindeki taşların ağrısız ve noninvaziv tedavisinde önemli bir yer tutar. Üriner sistemdeki taşların yanı sıra yara iyileşmesi için de çeşitli çalışmalar denenmiştir.[83, 87] Bir domuz modelinde düşük enerji seviyelerinin, yara dokusu hücrelerini uyardığı ve tam kat cilt

kusurlarının iyileşmesi sırasında yara iyileşmesini hızlandırdığı gösterilmiştir.[87] Kemik dokusunun akustik empedans değeri üriner sistemdeki taşlara benzer olduğundan kas-iskelet sisteminde de kullanılır.

Kas-iskelet sistemi hastalıklarında kullanım endikasyonları kaynamayan kırıklar, revizyon cerrahisi, lateral humerus epikondilit, plantar fasiit ve omuzun kalsifik tendinitidir. [84, 91] Ancak klinik pratikte uygulanan şok dalgasının enerji düzeyi ile korteks üzerindeki etkisi arasındaki ilişki oldukça önemlidir.[83] Kemik dokusu üzerindeki bu etkileri hesaba katmak için farklı frekanslardaki farklı enerji seviyeleri test edildi. Bir sıçan kırık modelinde, 0, 5, 9, 14 ve 19. günlerde 200 kez 14 kV şok dalgaları ile ışınlamanın kırık iyileşmesini hızlandırdığı radyolojik, histolojik ve sintigrafik olarak gösterilmiştir.[83] Kaynaması olmayan 72 hasta üzerinde yapılan prospektif bir çalışma, 6 ay sonra %0,9 ve 12 ay sonra %0,9 iyileşme oranı buldu. Femur ve tibia 28 kV gücünde 6000 şok dalgası uygulandı ve bu yöntemin özellikle hipertrofik kaynamama problemi olan hastalarda daha etkili olduğu görüldü.[93] Bazı hastalarda yan etki olarak yerel sislik, ekimoz ve hematoma oluşumu izlenmiştir.[93] Farklı bir çalışmada femur ve tibia için 28 kV güçte 12000 şok dalgası ile skafoid kemik için 20-24 kV güçte 2500 şok dalgası verilen kaynamama hastalarının yaklaşık 18 ay takibinde ve vakaların %75,7'sinde yeni kemik oluşumu ve sıkayetlerinde düzelmeler saptanmıştır.[92]

Şok dalgalarının lateral epikondilit semptomlarını nasıl hafiflettiği tam olarak anlaşılamamıştır. Geleneksel görüş, ağırlı bölgedeki sinir uçları aşırı uyarıldığında refleks ağrısının bastırıldığı (hipersstimülasyon analjezisi) yönündedir.[94] Ek olarak, doku iyileşmesini destekleyen anjiyogenezle ilişkili büyüme faktörlerinin çevreye salınması da tahmin edilen başka bir etki mekanizmasıdır.[84, 95]

ESWT UYGULAMASININ KONTRENDİKASYONLARI

ESWT yapılacak bölgeye özgün kontrendikasyonlar:

- Uygulama yapılan bölgede epifizyal plak olması
- Alveoler yapı olması
- Nöral dokuları içeren yapılar (beyin, vertebral kolon, nöral pleksus ya da periferik sinir gibi)
- Hedef bölgede Malignite bulunması

Sistemik kontrendikasyonlar ise:

- Sistemik koagülopati hastaları
- Akut enfeksiyon olması
- Hamilelik

Bugüne kadar aşağıdaki kullanım komplikasyonları rapor edilmiştir: lokal şişlik, kullanım sırasında ağrı, peteşi ve küçük lokal hematomlar. Bu komplikasyonların 1-2 gün içerisinde düzeldiği bildirilmektedir.[92]

2.11.3 CERRAHİ

3 ila 4 aylık konservatif tedavi etkisiz kalırsa ve diğer tedaviler başarısız olursa ameliyat düşünülebilir. Kronik iltihaplı dokunun debridmanı ve kapsamlı ekstansör tenotomi yapılabilir. Ameliyattan sonra ameliyatsız tedaviye benzer bir rehabilitasyon programına girmeniz gerekecektir. İlk 6 hafta hedef, iyileşmeye paralel olarak hafif bir güçlendirme programı uygulayarak el bileği ve dirsek eklemlerinin tam hareketliliğini sağlamaktır.

Çoğunlukla ekstansör tendonun orijini gevşetilir ve anüler ligamanın proksimal üçte birlik kısmı rezeke edilir. Genel olarak anormal tendonun çıkarılması ve uzunlamasına tenotomi, yara izi veya fibröz doku alanının gevşetilmesi için 3 ila 6 aylık konservatif tedaviye yanıt vermemesi durumunda tercih edilir. Vakaların %5'e kadarında lateral gevşetme gibi cerrahi prosedürler gerekir.[38]

2.11.4. KORUYUCU TEDAVİLER

Hastalara günlük yaşamda, iş aktivitelerinde, sporcularda spor aktivitelerinde dikkat etmeleri gereken pozisyonlar ile ağrıyı arttıran davranışlardan nasıl kaçınabilecekleri konusunda bilgi verilmelidir. Aktivite değişikliği, ergonomik öneriler, hasta eğitimi ve B vitamini takviyesi önerilir.

El sıkışmak, kaldırmak, kavrama, çatal-bıçak kullanmak, yazı yazmak, direksiyon kullanmak, çekiç ve tornavida kullanmak gibi faaliyetler yasaklanmalıdır. Hastalar yavaş yavaş aktiviteye dönmelidir. En az 3 ay boyunca aşırı yüklemekten kaçının. Temel amaç sporcuya doğru tekniği öğretmektir. Raket oyuncularını için kavranacak cismin kavrama alanının genişletilmesi ve doğru kavrama boyutunun belirlenmesi önemlidir. İş kaynaklı hastalıklarda iş ve işyeri analizi yapılmalı, gerekli ergonomik değişiklikler yapılmalı, bireylere vücut mekaniği konusunda uygun eğitimler verilmeli ve iş komplikasyonlarına yönelik adım adım bir protokol uygulanmalıdır.[96]

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. GEREÇ

Çalışma lateral epikondilit tedavisinde ESWT tedavisinin etkinliğinin incelenmesi amacıyla retrospektif olarak kliniğimizde tedavi gören hastaların dosyalarının taranması ve verilerin karşılaştırılması şeklinde yapıldı. Dirsek ağrısı şikayetleriyle İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon poliklerimize başvuran ve LE tanısı ile ESWT tedavisi görmüş olan hastalar bir grubu, LE tanısı ile ESWT ya da Lazer tedavi için sırada beklemekte olan hastalar diğer grubu oluşturmak üzere hasta dosyaları incelemeye alındı.

Hastaların ayaktan muayeneleri esnasında tanı ve ayırıcı tanılar için. Ayrıntılı tıbbi öyküsü alındı ve tam kan sayımı, sedimantasyon, c-reaktif protein (CRP) ve rutin biyokimyasal testleri istendi. Katılımcıların detaylı fizik muayenesi yapıldı ve hassas laboratuvar testleri ile LE tanısı klinik konuldu. Klinik olarak hastada dirsek lateral ekleminde ağrı, lateral epikondilde hassasiyet ve el bileği ekstansiyonuna dirençli ağrı mevcuttu.

Aşağıdaki özelliklere sahip katılımcılar tedavi programına dahil edilmedi:

- 1- Sistemik enflamatuvar hastalık ve romatizmal hastalık öyküsü olanlar
- 2- Akut bakteri, virus, mantar enfeksiyonu
- 3- Malignitesi olanlar
- 4- Dekompanse kardiyak yetmezliğe sahip olanlar
- 5- Gebe Kadınlar
- 6- Klinik olarak dirsekte Bursit saptananlar
- 7- Kalp pili olanlar
- 8- Status anginatus yakınması olanlar
- 9- İleri derecede astım hastası olanlar
- 10- Epilepsi öyküsü olanlar
- 11- İlgili ekstremitede nörolojik defisit
- 12- Boyuna ve ilgili ekstremiteye yönelik cerrahi öyküsü olanlar
- 13- Son bir yılda ilgili dirseğe fizik tedavi uygulanan veya lokal eneksiyon (steroid,PRP,proloterapi) yapılanlar
- 14- Dirsek eklemine yönelik cerrahi
- 15- Bilateral LE hastası olanlar
- 16- İlgili ekstremitede tendon rüptürü meydana gelmiş olanlar
- 17- Servikal vertebra patolojisi ya da prognoza ve etiyolojiye etki edecek üst extremitte patolojisi olanlar

Kriterleri karşılayan toplam 60 hasta dosyası değerlendirilerek her biri 30'ar hastadan oluşan iki gruba ayrıldı. ESWT programına LE tanısıyla başvuran hastalar ve aynı tanıyla henüz tedavi görmemiş sırada bekleyen hastalar grupları oluşturdu. ESWT (masterplus modelinin mp200 versiyonu Elite - Storz Medical AG marka , İsviçre menşeli cihazı ile 18 Hz frekansta, 1.8 bar yoğunlukta toplam 1000 noktasal vuruş ve 21 Hz frekansta 1.4 bar yoğunlukla çevresel 1000 vuruş daha uygulanarak toplam 2000 vuruştan oluşan birer hafta arayla üç seanstan meydana geldi) (Şekil 5) tedavisi alan hastalar tedavi grubunu (n=30); LE tanısı sonrası ESWT ya da Lazer tedavisi için sıra bekleyen hastalar kontrol grubunu (n=30) oluşturdu.

ESWT, semptom olan dirseğe 7 gün arayla toplamda 3 seans sıklığıyla LE bölgesine jel kullanılarak tam temas tekniği kullanılarak noktasal atışlar dik açıyla uygulanarak, periferik atışlar sirküler yolla uygulanmıştı.

Katılımcılara semptomatik dirseği dinlendirmeleri ve ilgili ekstremitayı günlük yaşamda mümkün olduğunca kullanmamaları tavsiye edilmişti.



Şekil 5. ESWT Cihazı

3.2 YÖNTEM

Retrospektif olarak incelenen hasta dosyalarındaki verilerin istatistiksel analizleri yapılarak grupların sonuçları karşılaştırıldı.

Veriler olguların sosyo-demografik özellikleri, baskın el, dirsek yaralanması, travma-tekrarlayan dirseğe hareket etme ve eşlik eden hastalıkların varlığı, şikâyet süresi, predispozan faktörler ve çalışma sonuçlarından oluşuyordu.

Hasta semptom ve bulgularının değerlendirilmesinde kaydedilen görsel analog skala (VAS); Sağlık Değerlendirme Anketi sonuçları HAQ ve algometrik ölçümler, ağrı ve genel sağlık durumunu incelemek için değerlendirildi.

Hasta görüşmeleri, ESWT ile tedavi edilen grubun tedaviden önce, üç tedavi seansının bitiminden 1 hafta sonra ve tedaviden 1 ay sonra görüşmelerindeki dosya kayıtlarıydı. Kontrol grubu için tanı aldıkları muayene günü, tedavi sırasında beklerken tanı alınan günün bir hafta ve bir ay sonrasında olan kontrol muayene dosya kayıtlarıydı. Her iki gruba ait veriler karşılaştırılarak ESWT tedavisinin etkinliği incelendi.

Değerlendirme parametreleri

1. Ağrı Değerlendirmesi: Ağrıyı düzeyi değerlendirirken VAS ucuz, basit, hızlı puanlanabilen, patolojik süreci açıklayabilen, hasta tarafından anlaşılması kolay ve son 24 saatteki ağrıyı değerlendirebilen subjektif bir yöntemdir. [97, 98] Ağrı 10 cm yatay VAS kullanılarak değerlendirildi. Değerlendirmede 10 cm uzunluğunda bir çizgi çizildi ve bu çizgi 1 cm aralıklarla numaralandırıldı. 0: ağrı yok, 10: en yüksek şiddette ağrı olmak üzere; Hastadan ağrısına en çok uyan değeri ölçek üzerinde işaretleyerek göstermesi istendi.

a) VAS ile aktivite sırasındaki ağrı, istirahatteyken olan ağrı ve kompresyonla meydana gelen ağrı ayrı ayrı değerlendirildi.

b) LE'de tanı amacıyla Dirençli el-bilek ekstansiyonu, orta parmak dirençli ekstansiyonu ve el bileği pasif fleksiyonu testleri kullanılır.[99, 100] Bu testlerden dirençli el bileği ekstansiyonu testi kullanılarak bu test sırasında algılanan ağrı düzeyi de VAS ile ölçüldü.

Thomsen Testi (Dirençli el bileği ekstansiyonu) : Katılımcılar sandalyede otururken dirsekleri bir yastıkla desteklenerek masaya yerleştirildi. Aynı taraf omuz hafif fleksiyona getirildi, dirsek eklemi ekstansiyona getirildi, ön kol pronasyona getirildi ve el bileği 30° kadar fleksiyona getirildi ve hastalardan bileklerini ekstansiyona getirmeleri komutu verilirken ters yönde direnç uygulandı. Test sırasında ağrı oluşmuşsa test sonucu müspet kabul edilerek kaydedildi.

MaudleyTesti (Dirençli orta parmak ekstansiyonu): Thomsen testi sırasındaki hasta pozisyonu korunan hastalara yalnızca 3. parmak ekstansiyonu yapmaları komutu verildi. Ters yönde 3. Parmağı aşağı itecek yönde direnç uygulanırken hastalardan dirence karşı koymaları söylendi, test sırasındaki ağrı sorgulandı ve ağrı oluşumunda test müspet olarak kabul edilerek kaydedildi.

Mills Testi (Pasif el bileği fleksiyonu testi): Hasta sandalyedeyken, hastanın arkasında durularak hastanın omzu pasif olarak 90° abduksiyona, dirsek eklemi ekstansiyona, el bileği pasif fleksiyona ve pronasyona alındı. Katılımcılara bu pozisyonun ağrıyı provake edip etmediği soruldu ve ağrı durumunda test müspet olarak kabul edilerek kaydedildi.

c) **Algometre (ağrı ölçer)**, ağrı toleransını ve eşliğini objektif olarak ölçmeye yarayan bir araçtır. Çalışmamızda kullandığımız algometrenin marka ve modeli Baseline FDK 10 idi. Basıncı kilogram (kg) birimi ve pound (Lb) cinsinden ölçebilen bir kadrana bağlanan, 1 cm çapında dairesel bir lastik disk ile donatılmış metal bir pistondan oluşur. Ölçümü yapan düğmeyi basılı tutarak istenilen bölgeye baskı uygulayabilir. Kadran 11 kg'a kadar 100 gramlık artışlarla kalibredir. Kauçuk diske cilde dik uygulanan basınç, saat ibresini metal piston boyunca saat yönünde hareket ettirebilir. Basınç saniyede yaklaşık 1 kg artar. Denek ağrısı ilk hissettiğinde cihaz vücuttan çıkarılır ve iğnenin gösterdiği değer kaydedilir. Cihazın reset tuşuna basıldığında cihaz yeni bir ölçüme uygun hale gelir. Oturma pozisyonunda omuz 30° abduksiyonda ve dirsek 90° fleksiyonda olacak şekilde lateral epikondil üzerinden (1 cm² alan) değerlendirilir.[52, 101]

Algometreyle çalışmamızda en fazla ağrı tariflenen bölgeye vertikal olarak yerleştirildikten sonra deneğin ağrı tarfilediği ana kadar basınç her 3 saniyede bir 1 kg/cm² artırıldı. Ağrı eşiği, ağrı hissini ortaya çıkaran basınç değeri olarak tanımlandı ve ağrı eşiği, 20 saniyede bir yapılan üç ölçümün arasından en az basınç değeri olarak kaydedildi.

2.HAQ Ölçeği: Genel sağlık durumunu değerlendirmek için kullanılır. Engellilik indeksi sekiz alandan oluşmakta ve her biri 2 ila 3 soru içeren toplam 20 sorudan oluşmaktadır ve her soru 0-3 puan arasında puanlanmaktadır. Bu bölgeler; öz bakım ve giyinme, yerinden kalkma, yemek yemek, yürümek, hijyen bakımı, kavramak, erişmek ve normal günlük yaşam aktivitelerinden oluşur. Anket geçen haftayı sorguluyor. Hastanın belirli aktivitelerdeki zorluğu değerlendirilir. Tüm puanlar toplanır ve 8'e bölünür.[102]

Tablo 1. HAQ (Health Assessment Questionnaire):

Aşağıda belirtilen aktiviteleri yerine getirebiliyor musunuz?

Yanıtlar: *Hiç zorlanmadan yapabiliyorum: 0 Biraz zor yapabiliyorum:1 Çok zor:2 Yapamıyorum: 3*

Genel Bakım ve Giyinme aktiviteleri

1- Giyinmek (Ayakkabı bağlamak ve düğme iliklemek dahil)

2- Saçlarını yıkama

Oturma-Kalkma

1- Kolluğu olmayan dik bir sandalyeden kalkmak

2- Yatağa yatıp kalkmak

Yemek Yeme

1- Bıçakla et kesmek

2- Dolu bir bardağı ağza götürmek

3- Açılmamış bir karton süt kutusunu açmak

Yürüme

1- Düz yolda yürüme

2- Beş basamak inip çıkma

Hijyen

1- Tüm vücudunuzu yıkayıp kurulayabiliyor musunuz?

2- Banyo yapabiliyor musunuz?

3-Tuvalete gidip gelebiliyor musunuz?

Uzanma

1- Başının üstündeki seviyede bulunan bir raftan 2-3 kilo kadar ağırlığı alabiliyor musunuz?

2- Yerde bulunan bir giysiyi almak için eğilip alabiliyor musunuz?

Kavrama

1- Araba kapılarını açabiliyor musunuz?

2- Daha önce açılmamış bir kavanoz kapağını açabiliyor musunuz?

3-Muslukları açıp kapatabiliyor musunuz?

Diğer Aktiviteler

1- Evin dışındaki işleri, (ör:alışveriş) yapabiliyor musunuz?

2- Arabaya binip inebiliyor musunuz?

3- Elektrik süpürgesini kullanabiliyor musunuz?

Çalışmamızda hastaların önceki haftadaki aktiviteleri sorgulanarak değerlendirmeye alındı.

VAS, çalışma hastalarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden sonraki ilk aydaki ağrı düzeyinin yanı sıra istirahatte ağrı, kompresyon ve aktivite testleri ve LE'ye yönelik tanı testleri için kullanıldı. Objektif ağrı düzeyi tedavi öncesinde, tedavi sonrasında ve tedaviden sonraki ilk ayda algometrik ölçümle Powerlifting testi ile, genel sağlık durumu ise HAQ ile değerlendirildi.

3.3 İSTATİSTİK

Tanımlayıcı istatistiklerde oran, frekans, standart sapma ve ortalama değerler kullanıldı. Verilerin dağılımını test etmek için Kolmogorov-Smirnov testinden faydalanıldı. Mann-Whitney U testi ve bağımsız örneklem T testleri değişkenlerin analizinde kullanıldı. Tekrarlanan ölçümler için eşleştirilmiş örnek T testi ve Wilcoxon testi kullanıldı. Göreceli veriler ki-kare testi ve ki-kare testi yapılmadığında Fischer testi kullanılarak analiz edildi. Anlamlılık düzeyi $P<0.05$ olarak belirlendi. Analizlerde SPSS 20.0 versiyonu kullanıldı.

Tüm katılımcılar poliklinik muayenesi sırasında tedaviye başlamadan önce bilgilendirilmiş ve kendilerinden tedavi öncesi aydınlatılmış onam formu sağlanmıştı.

Çalışmayı yapabilmek için İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik araştırmalar Etik değerlendirme Kurulundan uzamanlık tezi çalışması için onay alınmıştır.

4.BULGULAR

4.1. DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

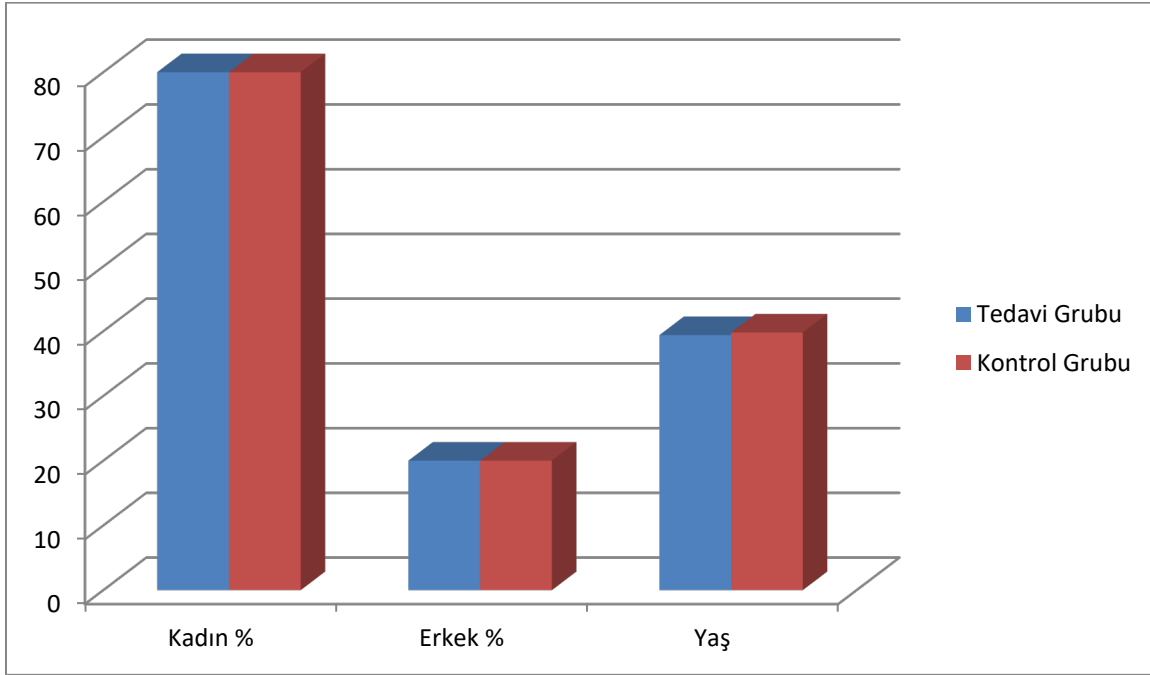
Katılımcıların cinsiyet özellikleri 48 (%80) kadın, 12 (%20) erkek şeklindeydi. Kontrol grubunda kadın sayısı 24 (%80) , erkek sayısı ise 6 (%20) idi; Tedavi grubunda da aynı şekilde 24 kadın ve 6 erkek bulunmaktaydı. Cinsiyet dağılımı bakımından iki grup arasında fark yoktu ($p>0,05$). Grupların yaş ortalamaları kıyaslandığında kontrol grubunun yaş ortalaması $39,8\pm 9,1$, tedavi grubunun yaş ortalaması ise $39,4\pm 9,1$ idi. Gruplar arasında yaş dağılımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. ($p>0,05$) (Tablo 2), (Şekil 6).

Tablo 2. Grupların yaş, cinsiyet ve meslek dağılımı

		Kontrol Grubu		ESWT Grubu		p
		Ort. $\pm$ s.s./n-%		Ort. $\pm$ s.s./n-		
				%		
Yaş		39,4 $\pm$ 9.1		39,8 $\pm$ 9.1		0,867
Cinsiyet	Kadın	24	%80,0	24	%80,0	1
	Erkek	6	%20,0	6	%20,0	1
Meslek/iş	Ev Hanımı	14	%46,7	16	%53,3	p>0,05
	Emekli	6	%20	5	%16,7	
	İşçi	8	%26,7	6	%20	
	Masa Başı	2	%6.7	3	%10	

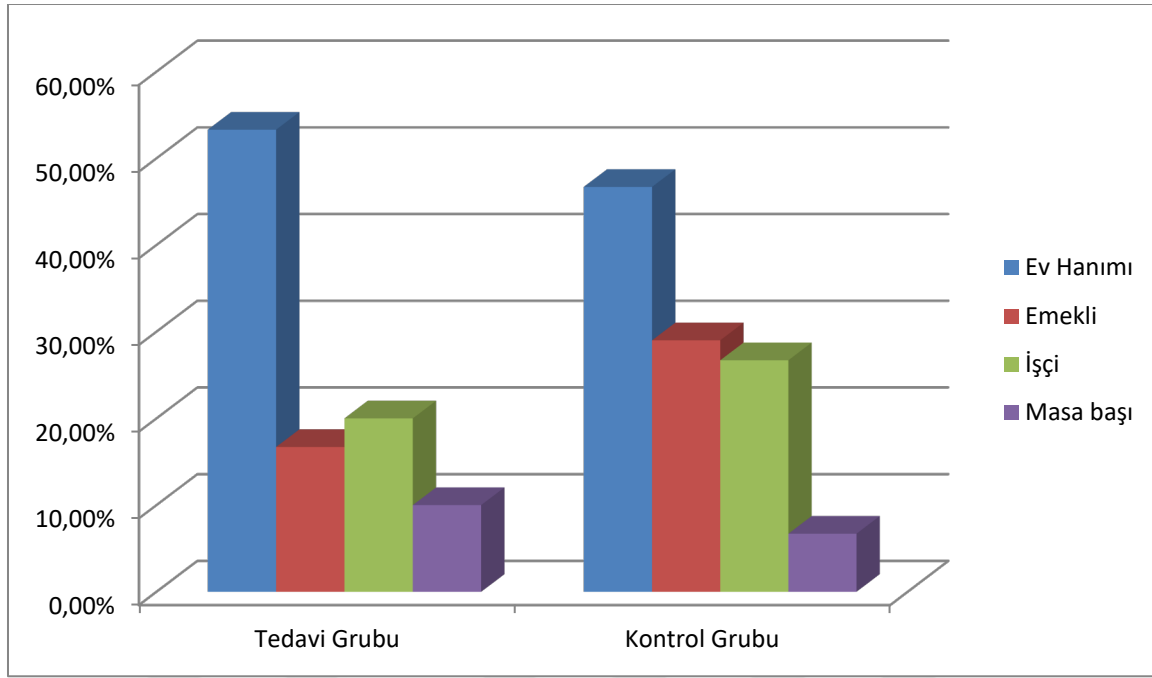
Ki-kare test(Fischer test)/Bağımsız örneklem t test, s.s:standart sapma,Ort: ortalama

Şekil 6. Grupların yaş ve cinsiyet dağılımı



ESWT alan tedavi grubunda 16 hasta (%53,3) ev hanımıydı, 6 hasta (%20) işçi, 5 hasta (%16,7) emekli iken 3 hasta da (%10) masa başı/ofis işlerinde çalışıyordu. Kontrol grubunda yine çoğunluk 14 hasta (%46,7) ev hanımıydı. Ek olarak 8 hasta (%26,7) işçi, 6 hasta (%20) emekli ve 2 hasta da masa başı/ofis işlerinde çalışıyordu. İki grup arasında meslekleri açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p < 0,05$), (Tablo.2),(şekil 7)

Şekil 7. Grupların meslek dağılımı



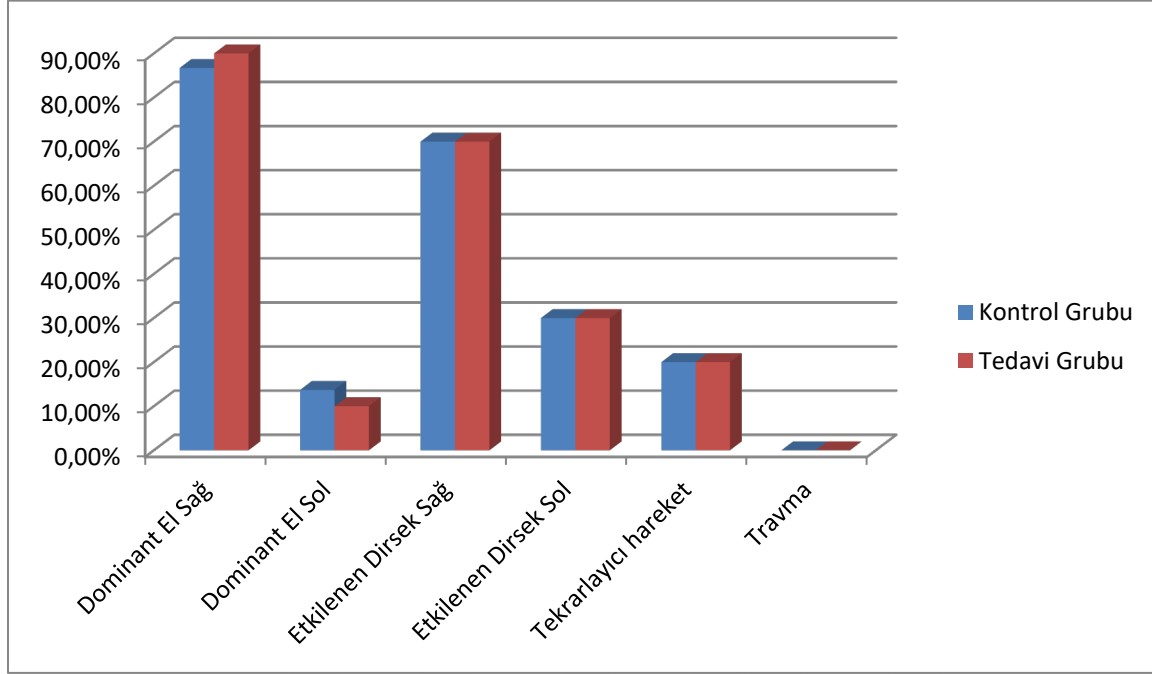
Kontrol grubunun 26'sinin (%86,7) sağ eli dominant, 4'ü (%13,7) sol el dominanttı; ESWT grubunun ise 27'sinin (%90) sağ eli, 3'ünün (%10) sol eli dominanttı. İki grup arasında dominant el bakımından aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Kontrol grubun 21'inin (%70) sağ dirseği, 9'unun (%30) sol dirseği etkilenmişken; ESWT grubun 21'inin (%70,0) sağ dirseği, 9'unun (%30) ise sol dirseği etkilenmişti. Gruplar arasında etkilenen dirsek tarafı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p>0,05$). Şikayet süreleri karşılaştırıldığında kontrol grubunda ortalama şikayet süresi $5,4 \pm 3,9$ ay iken, tedavi grubunda ortalama şikayet süresi $5,23 \pm 5,7$ ay olarak hesaplandı. ESWT ve kontrol grubu arasında şikayet süreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$). Ek olarak tekrarlayıcı ritmik hareket, travma öyküsü, eşlik eden hastalık, ilaç kullanma verilerinde anlamlı ($p>0,05$) farklılık ölçülmedi (Tablo 3), (Şekil 8).

Tablo 3. Grupların şikayet süresi, dominant el, etkilenen dirsek, travma, tekrarlayıcı hareket durumu

		Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p
		Ort.	±s.s./n-%	Ort.	±s.s./n-%	
Şikayet süresi		5,40	± 3,997	5,23	± 5,758	0,897
Dominant el	Sağ	26	%86,7	27	%90	0,5
	Sol	4	%13,7	3	%10	
Etkilenen dirsek	Sağ	21	%70	21	%70	0,611
	Sol	9	%30	9	%30	
Travma		0	%0	0	%0	-
Tekrarlayıcı hareket		6	%20	6	%20	0,626

Ki-kare test(Fischer test)/Mann Whitney u test

Şekil 8. Grupların şikayet süresi, dominant el, etkilenen dirsek, travma, tekrarlayıcı hareket durumu



4.2. TEDAVİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

4.2.1. VAS DEĞERLENDİRMESİ

4.2.1.1. İSTİRAHAT AĞRISI

VAS istirahat skorları kontrol grubunda ilk haftada azalma gösterse de bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$). Yine kontrol grubunda VAS istirahat skorları ilk ayda anlamlı düzeyde ($p < 0,05$) arttı. ESWT grubunda istirahat VAS skorlarının tedavi öncesine göre 1. hafta ve 1. ayda anlamlı düzeyde ($p < 0,05$) azaldığı saptandı. (Tablo 4), (Şekil 9)

Tedavi sonrası 1.hafta ile başlangıç VAS istirahat farkı ESWT alan grupta istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,05$). Tedavi sonrası 1.ay ile başlangıç VAS istirahat farkı ESWT grubunda istatistiksel olarak anlamlıydı. ($p < 0,05$) Kontrol grubunda VAS istirahat skorlarında yükselme varken ESWT grubunda skarlarda anlamlı düşüş saptandı. (Tablo 4) ,(Şekil 9)

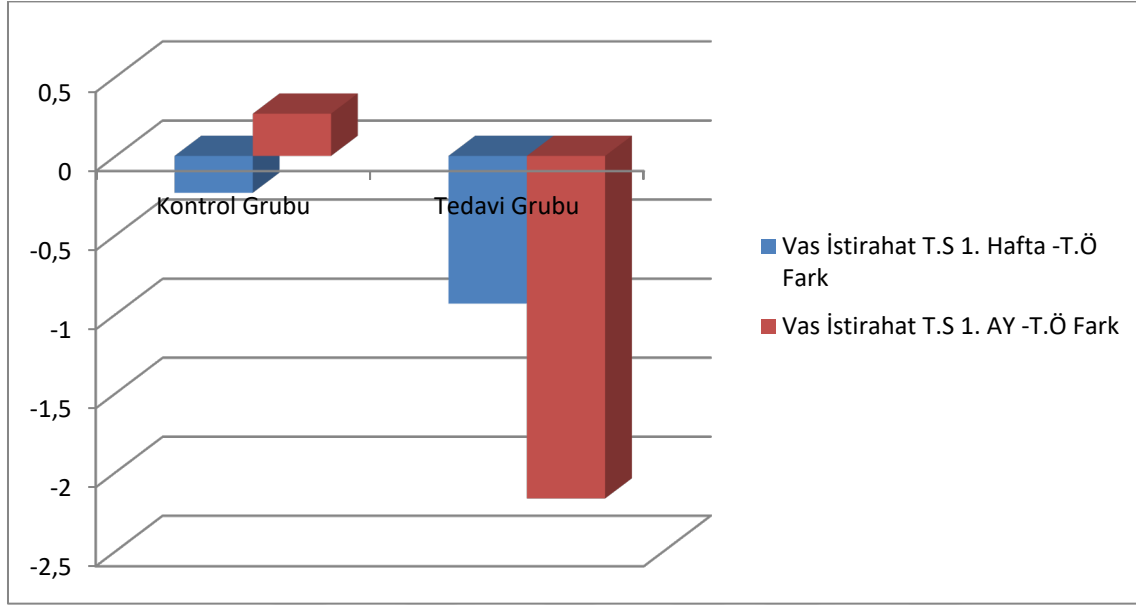
Tablo 4. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay istirahat ağrısının karşılaştırılması

		Kontrol Grubu		Tedavi Grubu		p
		Ort. ± s.s.		Ort. ± s.s.		
VAS İSTİRAHAT	Tedavi öncesi	4,4	± 1,35	4,5	± 1,40	
	1. Hafta	4,17	± 1,17	3,5	± 1,35*	
	1. Ay	4,67	± 1,34	2,33	± 1,18*	

TS 1. Hafta-T.Ö Fark	-0,23 ± 0,85	-0,93 ± 0,69	0,000
TS 1. Ay – T.Ö Fark	0,26 ± 1,31	-2,16 ± 1,14	0,000

Mann-Whitney u Test / Wilcoxon test *Grup içinde tedavi öncesi ile fark $p < 0,05$

Şekil 9. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay istirahat ağrısının karşılaştırılması



4.2.1.1. DİRENÇLİ EL BİLEĞİ EKSTANSİYONU AĞRISI

VAS dirençli el bileği ekstansiyon skorlarında kontrol grubunda başlangıca göre 1.haftada ve 1.ayda anlamlı ($p < 0,05$) olarak artış gözlenmiştir. VAS dirençli el bileği ekstansiyon skorlarında ESWT grubunda ise tedavi öncesine göre 1.haftada ve 1.ayda anlamlı ($p < 0,05$) olarak düşüş gözlenmiştir. (Şekil 10), (Tablo 5)

Tedavi sonrası 1.hafta ile VAS dirençli el bileği ekstansiyon skorları arasındaki fark ESWT grubunda anlamlı ($p < 0,05$) olarak düşüktü. Kontrol grubunda skorlarda yükselme gözlenirken ESWT grubunda istatistiksel olarak anlamlı düşüş vardı. (Şekil 10), (Tablo 6)

Tedavi sonrası 1.ay ile başlangıç VAS dirençli el bileği ekstansiyon skorları arasındaki fark ESWT grubunda anlamlı ($p < 0,05$) olarak düşüktü. Kontrol grubunda yükselme varken ESWT grubundaki düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı, (Şekil 10),(Tablo 5)

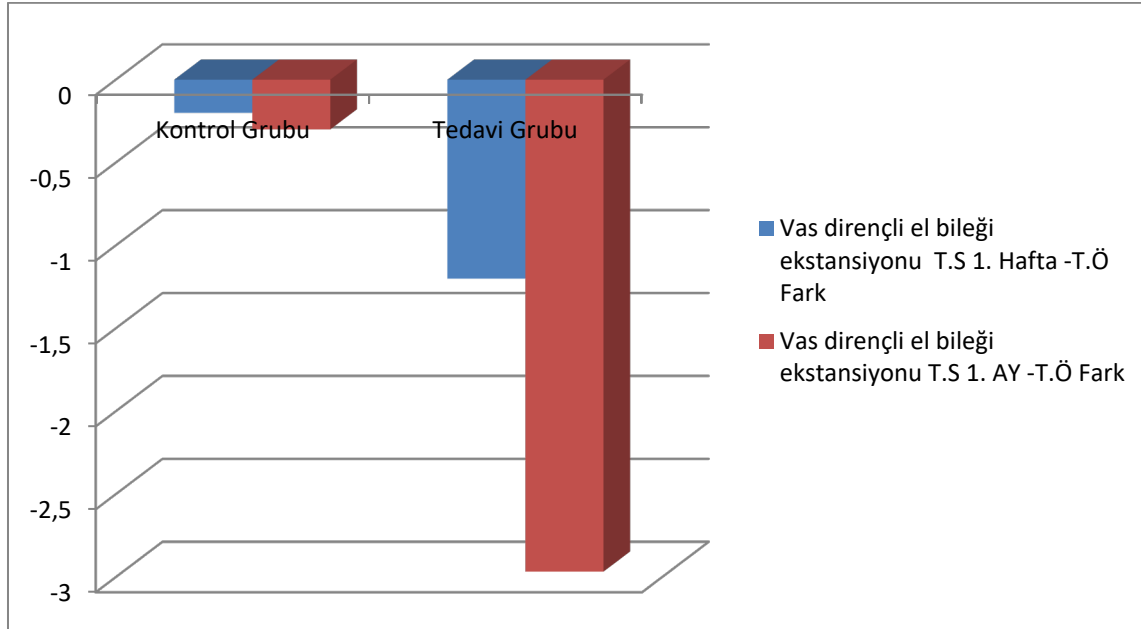
Tablo 5. İki grubun dirençli el bileği ekstansiyonu ağrısının başlangıç, birinci hafta sonrası ve tedavi sonrası birinci ayda karşılaştırılması

		Kontrol Grubu	Tedavi Grubu	p
		Ort. ± s.s.	Ort. ± s.s.	
VAS Dirençli el bileği ekstansiyonu	Tedavi öncesi	6,03 ± 1,58	6,8 ± 1,42	
	1.Hafta	6,53 ± 1,41*	5,6 ± 1,35*	
	1.Ay	6,73 ± 1,92*	3,83 ± 1,31*	
	TS 1. Hafta-T.Ö Fark	0,5 ± 1,06	-1,2 ± 0,76	0,000
	TS 1. Ay – T.Ö Fark	0,26 ± 1,31	-2,16 ± 1,14	0,000

TS 1. Ay – T.Ö Fark	0,7 ± 2,29	-2,96 ± 1,49	0,000
---------------------	------------	--------------	-------

B. örneklem T test / Eşleştirilmiş örneklem t test *Grup içinde tedavi öncesi ile fark p<0,05

Şekil 10. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay dirençli el bileği ekstansiyonu ağrısının karşılaştırılması



4.2.2. HAQ SKORLAMASI

Kontrol grubunda HAQ skorlaması başlangıçtakine göre birinci haftada ve birinci ayda istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. ESWT grubunda ise HAQ sonuçlarında başlangıca göre birinci haftada ve birinci ay sonunda istatistiksel anlamlı ($p < 0,05$) olarak düşüş gözlenmiştir. (Şekil 11), (Tablo 6)

Birinci hafta sonu ile başlangıç HAQ skorlaması farkları ESWT grubunda anlamlı ($p < 0,05$) olarak düşüktü. Kontrol grubunda yükselme varken tedavi grubundaki düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı. (Şekil 11), (Tablo 7)

Tedavi sonrası birinci ay ile HAQ skorlaması farkı ESWT grubunda istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,05$). Kontrol grubunda HAQ skorlarında yükselme varken ESWT grubundaki düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı. (Tablo 6), (Şekil 11)

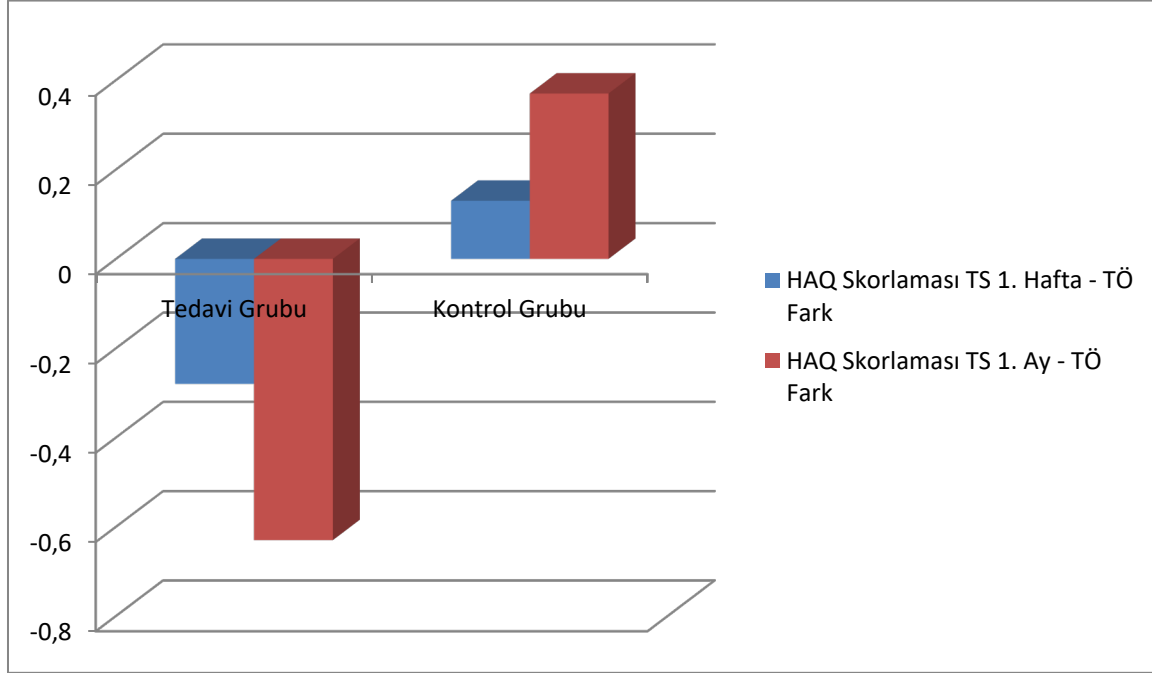
Tablo 6. İki grubun HAQ skorlamasının tedavi öncesi, tedavi sonrası birinci hafta ve tedavi sonrası birinci ay sonuçlarının karşılaştırılması

	Kontrol Grubu	Tedavi Grubu	p
	Ort. ± s.s.	Ort. ± s.s.	
Tedavi öncesi	2,07 ± 0,51	2,07 ± 0,66	
1.Hafta	2,20 ± 0,51*	1,79 ± 0,57*	

HAQ skorlaması	1.Ay	2,44 ± 0,64*	1,44 ± 0,56*	
TS 1. Hafta-T.Ö Fark		0,13 ± 0,16	-0,28 ± 0,16	0,000
TS 1. Ay – T.Ö Fark		0,37 ± 0,51	-0,63 ± 0,36	0,000

B. örneklem T test / Eşleştirilmiş örneklem t test *Grup içinde tedavi öncesi ile fark p<0,05

Şekil 11. İki grubun HAQ skorlamasının karşılaştırılması tedavi öncesi, tedavi sonrası birinci hafta ve tedavi sonrası birinci ay sonuçlarının karşılaştırılması



4.2.3. ALGOMETRİK DEĞERLENDİRME

Algometrik ölçümde ağrı değerleri kontrol grubunda başlangıca göre birinci haftada ve birinci ayda anlamlı (p <0,05) olarak düşüş göstermiştir. Algometrik ölçümde ağrı değerleri ESWT alan grupta tedavi öncesine göre birinci haftada ve birinci ayda anlamlı (p <0,05) olarak artış göstermiştir (Tablo 7), (Şekil 12).

Başlangıca göre birinci hafta ile algometrik ölçümde ağrı değerleri farkı ESWT grubunda istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) olarak yüksekti. Kontrol grubunda algometrik ölçümlerde düşüş gözlenirken ESWT grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. (Tablo 7), (Şekil 11).

Algometrik ölçümde ağrı değerleri birinci ay başlangıç değerleri farkı ESWT grubunda anlamlı (p<0,05) olarak yüksekti. Kontrol grubunda algometrik ölçüm değerlerinde düşüş saptanırken tedavi grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi. (Tablo 7), (Şekil 11)

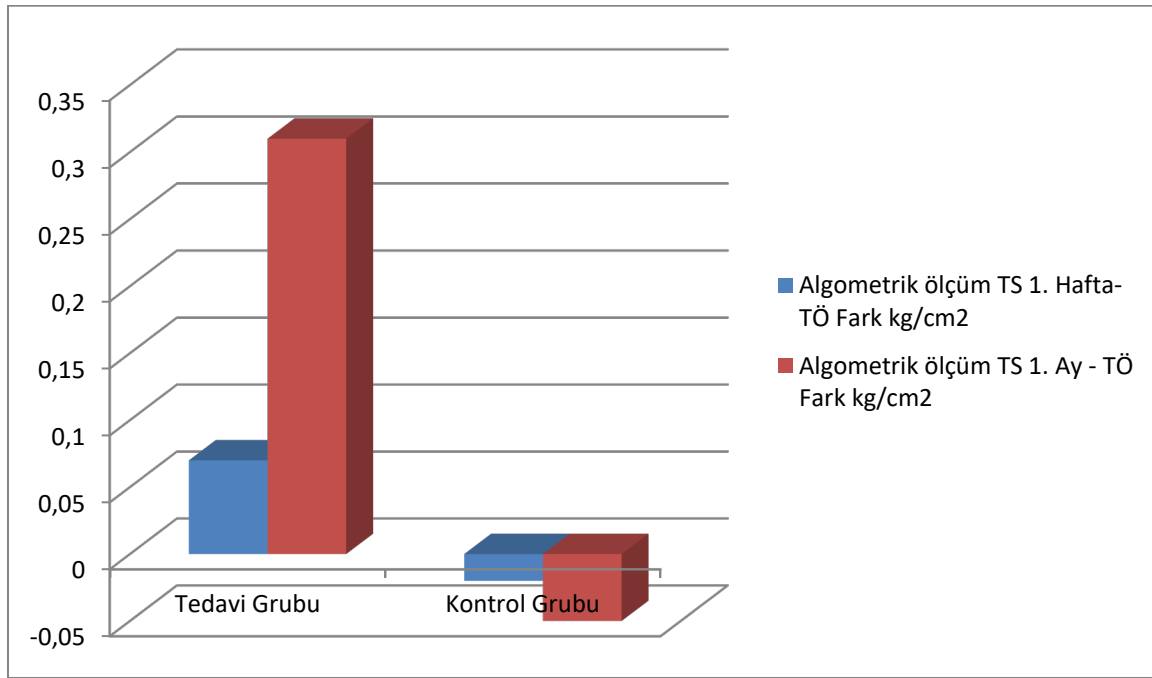
Tablo 7.İki grubun Algometrik ölçüm skorlamasının tedavi öncesi, tedavi sonrası birinci hafta ve tedavi sonrası birinci ay sonuçlarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu	Tedavi Grubu	
	<i>Ort. ± s.s.</i>	<i>Ort. ± s.s.</i>	p

Algometrik ölçüm (kg/cm2)	Tedavi öncesi	2,93 ± 0,40	2,81 ± 0,54	
	1.Hafta	2,90 ± 0,44	2,98 ± 0,55	
	1.Ay	2,88 ± 0,46*	3,12 ± 0,56*	
	TS 1. Hafta-T.Ö Fark	-0,02 ± 0,21	0,17 ± 0,19	0,000
	TS 1. Ay – T.Ö Fark	-0,05 ± 0,30	0,31 ± 0,35	0,000

B. örneklem T test / Eşleştirilmiş örneklem t test *Grup içinde tedavi öncesi ile fark $p < 0,05$

Şekil 12. İki grubun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta ve tedavi sonrası 1. ay Algometrik ölçüm skorlamalarının karşılaştırılması.



5. TARTIŞMA

LE, dirseğin pronasyon veya süpinasyonla ekstansiyona getirilmesiyle ortaya çıkan, ön kol distaline yayılım gösteren ve darbeye artan sinsi tarzda dirsek ağrısıyla karakterize bir durumdur. Bu problem tenisçi dirseği olarak da bilinse de sporcu olsun olmasın tüm insanlarda görülen bir kas-iskelet sistemi yaralanmasıdır. Tedavisinin birçok uygulaması vardır; Ancak en iyi uygulamalara ilişkin nihai bir fikir birliğine henüz varılamamıştır.[103]

Çalışmamızda LE tanısı ile ESWT programına alınmış ve klinikte aynı tanı konmuş ama tedavi sırasında henüz tedavi almamış hastalar karşılaştırıldı. 60 LE tanılı poliklinik hasta dosyası 30 ar kişilik iki grup olarak retrospektif olarak değerlendirildi. 18 Hz frekansta 1,8 bar yoğunlukta 1000 noktasal vuruş ve 21 Hz frekansta, 1,4 bar yoğunlukta 1000 çevresel vuruş olmak üzere toplam 2000 vuruşluk yedişer gün arayla uygulanmış üçer seanstan oluşan ESWT (masterplus mp200 Elite marka ve model, Switzerland menşeli) cihaz ile ESWT almış olan hastalar tedavi grubunu (30); LE tanısını almasına rağmen tedavi için sıra beklediğinden ESWT ya

da medikal tedavi almamış hastalar kontrol grubunu (30) oluşturdu. Hasta dosyaları retrospektif olarak incelenip verilerin istatistiksel analizi SPSS ile yapılarak grupların sonuçları karşılaştırıldı.

LE'li olgu değerlendirmesinde cinsiyet, yaş, baskın ve etkilenen eller, iş/meslek, semptom süresi değerlendirilmelidir.[34, 81, 97] Bizim çalışmamızda grupların demografik tanımlayıcı özellikleri, hastalık etiyolojisini etkileyen etmenler, semptomların süresi, genel sağlık hali, fonksiyonel durum ve ağrı bakımından tedavi sonuçları değerlendirildi.

LE özellikle 30 ila 60 yaş arasında ve kadınlarda daha sık saptanmaktadır.[24, 35] Çalışmamızda hastaların yaş ortalamaları kontrol grubunda 39.4 ± 9.1 yıl, ESWT alan grupta 39.8 ± 9.1 yıldır. Gruplar arasında yaş dağılımı özellikleri açısından istatistiksel anlamlı bir fark yoktu. ($p > 0.05$) Hastalarımızın yaş ortalaması literatürdeki LE ile ilgili benzer çalışmalarla uyum göstermekteydi.

D'Vaz ve ark. LE'ye kadınlarda ve erkeklerde eşit olarak rastlandığını ve LE'nin 5. dekada pik gösterdiğini bildirmişlerdir.[104] Farklı çalışmalarda cinsiyet dağılımı açısından heteroerik dağılım gözlenmektedir. Örneğin Abbott ve ark. çalışmalarında 23 hastanın 14'ü kadın 7'si erkek iken , Paungmalı ve ark. ise 24 hastalık çalışmasında 5 kadın 19 erkek tek taraflı LE'li hastada araştırılmıştır.[54, 80] Stasinopoulos ve ark. kadınlarda LE'nin daha uzun süre ve daha ciddiyet gösterdiğini bildirmişlerdir.[37] Hastalarımız cinsiyet açısından karşılaştırıldığında 60 denekten 48'i (%80) kadın, 12'si (%20) erkekti. Kontrol grubumuzun 6'sı erkek 24'ü kadın; ESWT grubumuzun da benzer şekilde 6'sı erkek 24'ü kadındır. Çalışmamızdaki tespit ettiğimiz kadın cinsiyet baskınlığı literatür ile uyumlu bulundu.

LE'li hastaların %75'inde baskın el hakimiyeti görülür[98] Bu çalışma LE'li hastalarda baskın tarafın daha fazla etkilendiğini göstermiştir. Araştırmaya katılan 53 hastada (%88,33) baskın taraf sağ taraftır. Dominant tarafı etkilenen hasta sayısı 42 (%70) idi. Dominant olmayan tarafı etkilenen hasta sayısı 18 idi (%30). Bu sonuç günlük yaşamda baskın tarafın daha fazla tehdit altında olmasına rağmen dominant olmayan tarafın da azımsanamayacak oranda etkilenebildiğini göstermekteydi.

Literatürde LE'nin, el bileği ekstansörlerinin overuse kullanımıyla daha fazla meydana geldiği aktarılmaktadır.[38, 75] Bizim çalışmamızda daha sık gözlenen meslek grupları ev hanımları ve işçilerdir. Bu meslek grupları ve ev hanımları günlük aktiviteleri sırasında el bileği ekstansörlerini yoğun kullandıklarından , bulgularımızın da literatüre aynı doğrultuda olduğunu düşünmekteyiz.

Ağrı yoğunluğu ve tedaviye yanıtı değerlendirmek için kullanılan subjektif bir ölçüm olan VAS sıklıkla LE'li hastaları değerlendirmek için kullanılır. VAS, hastanın son 24 saatteki istirahat, işyerinde ve uyku sırasında baskın elin ağrı durumunu değerlendirir.[11, 64, 100]

El bilek, parmak ekstansiyonu ve ön kol supinasyonuna karşı direnç LE'li olgularda ağrıya neden olabilir. Doku çok hassas olduğundan bu hareketlerin tamamı veya bir kısmı ağrılıdır.[100]

Lateral epikondiliti değerlendirirken tanıyı doğrulamak için özellikle palpasyon kullanılır. Bu nedenle bu çalışmada lateral epikondilin duyarlılığını değerlendirdik. Sayısal veriler elde

etmek için duyarlılık ve ağrı düzeyi sayısal VAS kullanılarak değerlendirildi. Palpasyon sırasında ağrı ve hassasiyetin ölçülmesi, hastalığın şiddetinin kısmen objektif olarak değerlendirilmesine ve tedaviye yanıtın daha doğru bir şekilde test edilmesine olanak sağlar.[105]

Bilek ekstansiyonuna karşı direnç, orta parmak ekstansiyonuna direnç ve el bileği fleksiyonu (Mills testi), Vasseljen ve ark. tarafından daha önce yapılan iki çalışmada kullanılmıştır. Tedavinin ilerlemesinin bir göstergesi olarak değil, tanısal bir test olarak kullanılır.[106, 107]

Verharr ve ark. LE'de tanı için kullanılan testleri tedavide progresyon göstergesi olarak da kullanmışlardır.[105]

Araştırmamızda LE'li bireylerin tamamında el bileği ekstansiyon direnç testi (Cozen's testi) müspet bulunmuştur. Ayrıca olguların bu test sırasında ifade ettikleri ağrı düzeyi VAS'a göre değerlendirildi. Bu testin VAS ile beraber kullanılması yalnızca tanı amaçlı değil tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde de kullanılabilmesine olanak sağlar.

Şok dalga tedavisinin LE semptomlarını nasıl hafiflettiği tam olarak anlaşılamamıştır. Geleneksel görüş, ağırlı bölgedeki sinir uçlarının aşırı uyarılmasının refleks ağrıyı (hiperstimülasyon analjezi) baskıladığı yönündedir.[94, 108] Ek olarak, doku iyileşmesini destekleyen anjiyogenezle ilişkili büyüme faktörlerinin çevreye salınması da tahmin edilen başka bir etki mekanizmasıdır.[84, 95]

ESWT'nin etkili olduğunu iddia eden plasebo kontrollü olmayan klinik serilerde %48-84 ile başarı rapor edilmiştir. Bu çalışmalarda iyileşmenin 24 hafta kadar devam edebileceği ve gereklilik halinde tedavinin tekrarlanabileceği tavsiye edilmektedir. Mayer ve ark. cinsiyete göre kıyasladıklarında erkek hastalarda %84 başarı oranı, kadınlarda ise %52 başarı oranı rapor etmişlerdir. Aynı çalışma, MRG bulguları sıvı birikimi ve fibrovasküler proliferasyon (yani kritik veya iltihaplı dokularda) gösteren hastaların, skar dokusu teşhisi konulan hastalara göre daha iyi yanıt verdiğini bulmuştur.[109] Krischek ve ark. LE olgularında ESWT ile %60 oranında başarı gözlerken bu oranın ME olgularında %27'ye kadar düştüğünü göstermiştir.[108]

ESWT ile steroid enjeksiyonunun karşılaştırıldığı, prospektif, randomize bir çalışmada Crowther ve ark., 48 hastaya ESWT ve 25 hastaya da tek doz steroid enjeksiyonu yapmışlardır. ESWT uygulamasında her seansta 2000 vuruş ve düşük doz 0.1 mJ/mm² enerji yoğunluğunda üç seans şok dalgası kullanılmıştır. Üç aylık izlem sonunda lokal steroid enjeksiyonu yapılan hastaların %84'ünde başarılı sonuç gözlenmişken ESWT uygulananlarda başarı oranı yalnızca %60 olarak daha düşük tespit edilmiştir.[110]

ESWT lehine başarılı iddiasında olan plasebo kontrollü araştırmalarda ise; aktif tedavi edilen olgularda %65-91 oranında başarı elde edilmişken plasebo grubunda başarı oranı %0-28 arasındadır.[111, 112]

Literatürde rapor edilen başarılı çalışmalara rağmen ESWT'nin tedavide etkisinin yeterli olmadığını veya plasebodan farklı olmadığını gösteren klinik vaka serileri ve randomize kontrollü

alışmalar da mevcuttur.[113, 114] Richter ve ark. ESWT ile tedavi edilen 16 olgunun 3 aylık takibinde 13 olguda semptomların düzeldiği ancak sonraki takiplerde sadece 2 hastanın asemptomatik kaldığı bildirildi.[114] Melegati ve ark. da, 3 seans 1800 vuruş ve 0.16 mJ/mm2 yoğunluğukta ESWT uyguladıkları 41 LE hastasının altı aylık takibinde, fonksiyon ve ağrı durumlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme raporlarken hiçbir olguda ağrının tamamiyle ortadan kalkmadığını raporlamışlardır.[115]

Perlick ve ark. süreğen LE'li hastalarda, 30 hastaya Mittelmeyer prosedürü (Lateral epikondilden teğetsel osteotomi) uygulanan 30 hasta ve ESWT (2 seans 2000 vuruş ve 0,23 mJ/mm2 enerji yoğunluğunda) uygulanan 30 olgu karşılaştırıldı. 1 yıllık takip sürecinde ameliyat edilen hastalarda %73 başarı oranı elde edilirken, ESWT uygulanan hastalarda sadece %43 başarı oranı elde edildi.[116]

Melikyan ve ark. süreğen LE ameliyatı bekleyen 74 hastayla randomize, plasebo kontrollü bir çalışma yürütmüşlerdir. Bir yılın sonunda düşük enerjili ESWT tedavi grubunun %46'sında ve plasebo grubunun da %43'nde cerrahi tedavi gerekti ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı.[117]

Lateral epikondilit ESWT tedavisinde genellikle ek olarak bir tedaviye ihtiyaç duyulmayan basit komplikasyonlar raporlanmıştır. Tedavide düşük enerji yoğunluklu şok dalgalarından faydalanıldığı için komplikasyon miktarları pek yüksek değildir. Richter ve ark.,16 hastaya ESWT tedavisi yaptıkları çalışmalarında 10 hastalarının kolunda lokal kızarıklık ve küçük hematomlar olduğuunu bildirmiştir.[114] Haake ve ark.,LE nedeniyle düşük enerjili ESWT uyguladıkları 272 hastada %21.1 oranında ciltte kızarıklık, %4.8 oranında ağrı, %4.5 oranında peteşi ve hematom bildirmişlerdir.[118]

Tenisçi dirseği için uygulanan tüm tedavilerin değerlendirildiği bir derlemede, 2004 yılına kadar yapılan çalışmalar ele alındığında, akut ve kronik tenisçi dirseği tedavisinde kanıta dayalı bir tedavi şeması yapmanın mümkün olmadığı bildirilmiştir.(70) Stasinopoulos ve Johnson da yakın zamanda yayınladıkları meta-analizde, ESWT'nin tenisçi dirseği tedavisindeki etkisi hakkında olumlu ya da olumsuz bir kanıya varmanın mümkün olmadığı ve bu konuda iyi düzenlenmiş randomize, plasebo kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulduğu yorumunu yapmışlardır.[119] Wild ve ark. ESWT'nin iş gücü kaybına yol açmadığını, LE tedavisinde cerrahi işlemlere göre daha ucuz ve daha az invazif bir tedavi olduğuunu, ayrıca 6 haftayı kapsayan fizik tedavi ve enjeksiyon tedavisi olduğuunu bildirmişlerdir.[120]

Plantar fasciitis için ESWT'nin olumlu sonuçlarını ileten giderek artan sayıda klinik çalışmalar yayınlanmıştır. Rompe ve ark. 112 hastalık randomize, kontrollü çalışmalarında uygulanan darbe sayısının tedaviye etkisini araştırırken 3 x 1000 impulsluk ve 0.08mJ/mm2 yoğunluklu uygulamayla, aynı güç ile fakat düşük enerjili 3 kez 10 impulsluk uygulamayı karşılaştırmış; 1000 impuls alan tedavi grubunun 6 ay sonunda değerlendirmesinde 10 impuls uygulama yapılan gruba göre %47 oranında daha başarılı sonuca ulaştığını bildirmiş; 5 yıllık takipte de aradaki farkın azaldığını ancak istatistiksel olarak anlamlı devam ettiğini raporlamışlardır. Beş yıllık takipte 3 kez 1000 vuruş uygulanan hastaların %79'unda başarılı sonuca ulaştığını bildirmişlerdir.[121]

Krischek ve ark. da, çalışmalarında 500 impulsluk vuruşlar ile 3 seans ve 100 impulsluk vuruşlardan oluşan 3 seans 0.08 mJ/mm²'li yoğunlukta uygulamayı kıyaslayıp etkin tedavi için düşük enerjiyle uygulanan şok dalgalarının en az 500 impuls vuruş 3 seans şeklinde uygulanması gerektiğini rapor etmişlerdir.[122] Weil ve ark., ise cerrahi ile ESWT'yi kıyasladıkları ortalama 8.4 ay takip ettikleri hastalarında ESWT uygulanan hastalar (%82 başarı) ve plantar fascia gevşetme cerrahisi uygulanan (%83 başarı) hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamadıklarından ESWT'nin cerrahi tedaviye öncesinde kullanımını tavsiye etmişlerdir.[123]

Bazı plasebo kontrollü araştırmalarda %94'e varan başarı oranları bildirmiştir; aradaki fark ESWT lehine önemli ölçüde anlamlı bulunmuştur. [82,94,99,100] Ogden ve ark. konservatif tedaviye dirençli plantar fasiitli hastalarda ESWT'nin ameliyattan önce ve hatta kortizon enjeksiyonlarından önce düşünülmesi gerektiğini bildirmişlerdir.[124]

ESWT lehine olan bu çalışmalara rağmen Haake ve ark. plaseboyla karşılaştırdıkları çalışmalarında plasebo grubunda da bir yılın sonunda ESWT grubundakine yakın başarı oranına rastlanmasını (%76 -%81) hastalığın spontan remisyona, kullanılan ek konservatif yöntemlere veya uzun süreli plasebo tedavisine bağlamışlardır.[125] Speed ve ark. ile Buchbinder ve ark. da plasebo kontrollü, randomize, prospektif çift-kör çalışmalarında, plantar fasciitis tedavisinde ESWT'nin plaseboyla benzer etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.[126]

Orhan ve ark. parsiyel Aşil tendon kopması olan fare modellerinde, kontrollere kıyasla ESWT (15 kV, 500 vuruş) uygulanan kobaylarda yeni kan damarı oluşumunun arttığını, yapışıklıkların azaldığını ve mekanik yönden daha kuvvetli doku oluştuğunu bildirdiler. [84] Hsu ve arkadaşları, tavşanlarda iatrojenik patellar tendon inflamasyonu geliştirip 0,29 mJ/mm² yoğunluğunda enerjiye sahip ESWT kullandıklarında, iyileşen dokuda kollajen yapımının arttığını, yeni vaskülarizasyonun hızlandığını ve doku gerilme mukavemetinin arttığını bildirmişlerdir.[127] Wang ve diğerleri. Tavşanlarda yapılan deneysel bir araştırmada, düşük enerji ile uygulanan şok dalgalarının (500 şok ve 0,12 mJ/mm²) Aşil tendon-kemik birleşim yeri hedeflenerek uygulandığında yeni kan damarı oluşmasını hızlandırdığını ve bu hızlandırıcı etkinin 12 haftaya kadar sürdüğünü göstermişlerdir. Aynı çalışmada dokuda VEGF (vasküler endotelial büyüme faktörü) ve eNOS (endotelial nitrik oksit sentaz) gibi anjiyojenik belirteçlerin arttığını bulmuşlardır.[95]

Kırık iyileşmesi, kemik ve kırık dokusu üzerindeki etkileri ESWT'nin üzerine birçok deneysel çalışma yapılmış alanlardır. Haupt ve ark. Farelerle yapılan bir çalışmada şok dalgası tedavisinin kırıkların iyileşmesinde etkili olduğunu gösterdiler.[87] Johannes ve ark., hipertrofik kaynamama modeli oluşturdukları köpeklerle yaptıkları çalışmalarında, 14.5 kV enerji yoğunluğunda 4000 vuruş uygulandığında, 12 haftada tüm kobaylarda başarılı kaynama geliştiğini bildirmişlerdir.[128] Wang ve ark., ESWT'nin akut tibia kırıkları olan köpeklerle uygulandığında 12. haftadan sonraki kallus oluşumunu ve kortikal kemik oluşumunu arttırdığını bildirmişlerdir.[93] Uslu ve ark. da, tavşanlarda osteotomi hattına şok dalgası uygulandığında kallus dokusu oluşumunun arttığını saptamışlardır.[129] Yine Wang ve ark. kapalı femur kırığı modeli oluşturdukları 24 tavşan üzerine çalışmalarında, 0.47 mJ/mm² yoğunlukta 4000 vuruş ESWT uygulananlarda, 0.18 mJ/mm² yoğunluğunda 2000 vuruş uygulananlara ve kontrol grubuna göre kemik kütlesinin miktarı ve dayanıklılığı bakımından daha üstün yeni kemik

oluşturduğunu bildirmişlerdir.[130] Hsu ve ark., tibia diafiz kırığı olan 42 tavşan üzerine yaptıkları araştırmalarında; hem erken hem de geç dönemde iyileşme dokusunun mekanik gücünün çok dalga tedavisi uygulanan grupta kontrollere göre daha iyi sonuç alındığını bildirmişlerdir.[131]

Kaynamama ve gecikmiş kaynamada ESWT'nin etkinliğini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Valchanou ve Michailov, çeşitli yerlerdeki 82 gecikmeli kaynama ve kaynamama serisinde 70 denekte (%85) başarılı bir şekilde kaynama sağlayabilmişlerdir.[132] Wang ve ark. 72 hastadan oluşan kronik kaynamama vaka serilerinde, hipertrofik kaynamamaların neticelerini daha iyi bildirmişken, atrofik olanlarda yalnızca %27.3 kadar iyi neticerapor etmişlerdir.[93] Rompe ve ark., kırığa bağlı kaynamamaları incelediklerinde femur kırıklarında %66, tibia kırıklarında %50 oranında başarı elde etmişken, osteotomi sonrası kaynamamalarda femur kırıklarında %80 ve tibi kırıklarında %81 kaynama sağlamışlardır .[133] Vogel ve ark., , nörofibromatozis ,atrofik psödoartroz, osteogenesis imperfekta veya fibroz displazi gibi bozukluklarda başarı oranının daha düşük kaldığını gözlemişler ve bu durumlar değerlendirme dışı bırakıldığında başarının %67 olduğunu bildirmişlerdir.[134] Beutler ve ark. ise, 2000 vuruş 2 seans ve 18 kV seviyesinde şok dalga uyguladıkları psödoartrozlu 27 hastada yalnızca %41 başarıya ulaşabildiklerini bildirmiştir. Hipertrofik tipte başarı %53, atrofik tipte ise başarı %25'dir. Çalışmanın yazarları, tedaviden 3 ay sonra kaynamada değişiklik görülmezse cerrahinin gündeme alınması yorumunu yapmışlardır.[135]

Omuzdaki kalsifiye tendinitte şok dalgalarının kullanımına ilişkin genel kabul görmüş endikasyonlar şunlardır; Hasta, en az 6 ay boyunca konservatif tedaviye yanıt vermeyen semptomları olan ve homojen veya heterojen fakat iyi tanımlanmış en az 10 mm boyutunda (Gartner tip I veya II) kalsifikasyonları olan yetişkin bir kişidir. ESWT, omuzun bulaşıcı kapsüliti, rotator manşet hasarı, omuz bölgesinin osteoartriti, tümörler, iltihaplanma veya bulaşıcı hastalıklar, çocuklar, oral antikoagülanların kullanımı ve hamile kadınlar vb. için önerilmez.[120, 136] Rompe ve arkadaşları, kalsifikasyonları tamamen düzelen hastaların, kalsifikasyonları tamamen düzelen hastalara göre daha iyi fonksiyonel sonuçlara sahip olduğunu bulmuş ve iyi klinik sonuçlara ulaşmak için tedavinin birincil amacının kalsifikasyonların tamamen çözülmesi olması gerektiğini bildirmiştir.[137] Yine Rompe ve ark., kalsifik tendinitte yüksek enerjili ESWT ve cerrahinin etkilerini karşılaştırdıkları başka bir çalışmalarında, bir yıllık takipte cerrahi başarı (%75) ve ESWT başarısı (%60) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını;lakin iki yıllık izlemde cerrahinin başarının (%90) ESWT başarısına (%64) kıyasla daha etkili olduğunu saptamışlardır.[138]

Şok dalgalarının bir diğer kullanımı da çimentolu protezlerde çimento ve protez çıkarılma işlemini kolaylaştırmaktır. Ameliyat öncesi ya da ameliyat sırasında kullanımının kemik-çimento boşluğunun ayrılmasına neden olabileceğini ve çimentonun kolay çıkarılabileceğini bildiren deneysel araştırmalar olmasına rağmen bu konuda klinik bir çalışma bulunmamaktadır.[86] Shaden, sementsiz femoral protez gevşemesinde 4000-12000 arası vuruş ve 28 kV enerji yoğunluğunda şok dalgaları ile aktif enfeksiyon görülmeyen deneklerde %80 oranında başarılı sonuç alındığını bildirmiştir.[139] Ludvig ve ark. femur başı avasküler nekrozunda erken evrelerde (I ve II) yüksek enerjili ESWT uyguladıklarında, bir yıllık takipte ağrıda azalma ve kalça

skorunda düzelme bulmuşlardır.[140] Wang ve ark. da, 18 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında erken dönemde başarılı neticeler elde ettiklerini bildirmişlerdir.[89]

Yakın zamanda patellar tendinit ile ilgili yapılan çalışmalarda başarılı neticeler bildirilmiştir. Peers ve ark., ESWT 1000 şok ve 0.08 mJ/mm² uygulanan 13 hasta ile cerrahi tedavi uyguladıkları 14 hastayı karşılaştırdıklarında ESWT grubunda %66 (iyi/çok iyi) netice elde ettiklerini ve bunun cerrahi sonuçlarından %58 (iyi/çok iyi) istatistiksel olarak anlamlı farklı olmadığını bildirmişlerdir.[141] Wang ve ark., ESWT'nin patellar tendinite ek olarak ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası kemik-patellar tendon-kemik donör sahasındaki gözlenen ağrılarda da %80 başarılı neticeler elde edildiğini bildirmişlerdir.[89]

Çalışmaya katılan tüm katılımcıların dirençli el bileği ekstansiyonu ve istirahatte ağrı durumları VAS ile değerlendirildi. Kontrol grubunda VAS istirahat ve dirençli el bileği ekstansiyonu puanları tedavi öncesine göre 1.haftada ve 1.ayda anlamlı ($p < 0,05$) olarak artış gösterdi. Tedavi grubunda dirençli el bileği ekstansiyonu ve VAS istirahat skorları başlangıca göre 1.haftada ve 1.ayda anlamlı ($p < 0,05$) olarak düşüş gösterdi.

Çalışmamızda ESWT tedavisi alan grupta dirençli el bileği ekstansiyonu ve istirahatte ağrıda anlamlı iyileşme görüldü.

Çalışmamızda genel sağlık durumu sorgulaması ve değerlendirilmesi için HAQ skorlaması kullandık. Bu skorlama özürölük indeksinde sekiz alan ve her alan 2-3 soru içeren her sorunun 0-3 arasında puanlandığı üzere toplam 20 soru içerir. Bu alanlar; giyinme ve kendine bakım, kalkma, yemek yeme, yürüme, hijyen, erişme, kavrama ve normal günlük aktivitelerdir. Ankette son 1 hafta sorgulanır. Hastanın belli bazı aktivitelerdeki zorlanmaları değerlendirilir.

Çalışmamızda ESWT tedavisi alan grupta genel sağlık durumunda anlamlı düzelme saptadık.

Çalışmamızda ESWT tedavisi alan grupta algometrik ağrı değerleri skorlarında anlamlı düzelme saptadık. Ağrı, foksionel aktiviteler ve günlük yaşam aktivitelerinde ESWT tedavisi alan grupta anlamlı iyileşme saptandı.

ESWT tedavisinin, lateral epikondilit konservatif tedavisinde etkin bir tedavi modalitesi olduğu sonucuna varıldı.

SONUÇ

Çalışma lateral epikondilit konservatif tedavisinde ESWT tedavisinin etkinliğini incelemek amacıyla 60 hasta dosyası retrospektif olarak incelenerek yapıldı. ESWT tedavisi uygulanan 30 hasta 1. grubu, henüz ESWT tedavisi almamış, sıra bekleyen 30 hasta 2. grubu oluşturdu.

Aşağıda belirtilen sonuçlara varılmıştır.

İstirahat ağrısında, ESWT tedavisi uygulanan grupta tedavi sonrası 1.haftada ve 1.ayda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulunmuştur ($p < 0,05$).

Dirençli el bileği ekstansiyon ağrısında, ESWT tedavisi uygulanan grupta tedavi sonrası 1.haftada ve 1.ayda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulunmuştur ($p<0,05$).

HAQ skorlamasında, ESWT tedavisi uygulanan grupta tedavi sonrası 1.haftada ve 1.ayda istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulunmuştur ($p<0,05$).

Algometrik değerlendirme ölçümlerinde ESWT tedavisi uygulanan grupta tedavi sonrası 1. Haftada ve 1. Ayda istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur. ($p<0,05$)

ESWT grubuna verilen tedavi, lateral epikondit konservatif tedavisinde ağrı, foksiyonel aktiviteler ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine faydalı bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında, ESWT tedavisi alan grupta tüm değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptanmıştır.

Yoğunlaştırılmış; Cerrahi plasebo ile karşılaştıran randomize kontrollü çalışmaların ve ESWT'nin etkili olabileceğini ve komplikasyon oranının düşük olduğunu gösteren çalışmaların bulunmaması durumunda ESWT, konservatif tedaviye yanıt alınamayan vakalarda cerrahi işlemlere geçmeden önce kullanılabilecek bir tedavi seçeneğidir.

Yapılan çalışmada ESWT uygulamasının, lateral epikondilit konservatif tedavisinde etkin bir tedavi modalitesi olduğu gösterildi.

Reference List

1. Boyer MI, H.H., *Lateral tennis elbow: "Is there any science out there?"* J Shoulder Elbow Surg 1999, 8(5):481-91.
2. Nirschl RP, P.F.T.e., *The surgical treatment of lateral epicondylitis.* J Bone Joint Surg 1979, 61- A(6):832-9.
3. Fornalski, S., R. Gupta, and T.Q. Lee, *Anatomy and biomechanics of the elbow joint.* Tech Hand Up Extrem Surg, 2003. 7(4): p. 168-78.
4. LaStayo, P.C. and M.J. Lee, *The forearm complex: anatomy, biomechanics and clinical considerations.* J Hand Ther, 2006. 19(2): p. 137-44.
5. Dlabach, J., Baker, L., , *Lateral and medial epicondylitis in the over head athlete,* . Operative Techniques in Orthopaedics,, 2001. 11(1): p. 46-54.
6. Niek, E., Miriam, F., Degens, H., Kooloos J., Lint, J., Hopman, M., , *The application of an external wrist extension force reduces electromyographics activity of wrist extensor muscles during gripping.* Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 2004. 34(5): p. 228-34.
7. Stasinopoulos, D. and M.I. Johnson, *Cyriax physiotherapy for tennis elbow/lateral epicondylitis.* Br J Sports Med, 2004. 38(6): p. 675-7.
8. Nordin M., F.V., *Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System 3rd Ed., Lippincott Williams & Wilkins,* . 2001: p. 340-57.
9. Meyer, N.J., et al., *Modeled evidence of force reduction at the extensor carpi radialis brevis origin with the forearm support band.* J Hand Surg Am, 2003. 28(2): p. 279-87.
10. Chan, H.L. and G.Y. Ng, *Effect of counterforce forearm bracing on wrist extensor muscles performance.* Am J Phys Med Rehabil, 2003. 82(4): p. 290-5.
11. Kaufman, R.L., *Conservative chiropractic care of lateral epicondylitis.* J Manipulative Physiol Ther, 2000. 23(9): p. 619-22.
12. Celli, A.C., Luigi; Morrey, Bernard F., *Treatment of Elbow Lesions, Anatomy and Biomechanics of the Elbow.* Springer, 2008: p. 1-11.

13. S., H., *Physical Examination of the Spine and Extremities* New York, Prentice – Hall Inc., 1976: p. 35-58.
14. TE., A., *Anatomy and physical examination of the elbow* Nicholas JA, Hershman EB, editors. *The upper extremity in sports medicine*. Second edition. Mosby chapter 13, 1995: p. 261-274.
15. Celli, A.C., Luigi; Morrey, Bernard F. , *Treatment of Elbow Lesions, The Clinical Examination of the Elbow* springer, 2008: p. 13-20.
16. SL., W., *Rehabilitation of elbow injuries*. In: Grabis M, editors. *Physical Medicine and Rehabilitation The Complete Approach*. chapter 66, 2000(Blackwell Science): p. 1173-1197.
17. Arıncı K, E.A., *Kemikler, eklemler, kaslar ve iç organlar*. 1997(2.baskı): p. 108-114.
18. J, O.N., *Muskuloskeletal Ultrasound Anatomy and Technique*. Springer New York, 2008: 77-101.
19. Schünke M., S.E., *Neurovascular Systems Forms and Relations*. . The Arteries. Atlas of Anatomy General Anatomy and Musculoskeletal System Thieme, , 2006. **308**.
20. Ellis H., *Clinical Anatomy: A Revision and Applied Anatomy for Clinical Students*. Blackwell Publishing, 2002. **10th ed.**: p. 183-88.
21. C., N., *Sports injuries diagnosis and management*. Butterworth Heinemann Elsevier Limited 3rd ed., 2004.
22. DA, N., *Kinesiology of the musculoskeletal system foundations for physical rehabilitation*. USA, Mosby, 2002: p. 133-71.
23. Hamilton N, L.K., *The elbow, forearm, wrist and hand. Kinesiology scientific basis of human motion. Tenth edition*. . McGraw- Hill higher education chapter 6 2002: p. 126-157.
24. Hong, Q.N., M.J. Durand, and P. Loisel, *Treatment of lateral epicondylitis: where is the evidence?* Joint Bone Spine, 2004. **71**(5): p. 369-73.
25. Hume, P.A., D. Reid, and T. Edwards, *Epicondylar injury in sport: epidemiology, type, mechanisms, assessment, management and prevention*. Sports Med, 2006. **36**(2): p. 151-70.
26. FA., M., *Biomechanics of the elbow*. In: Frankel VH, Nordin M, editors. *Basic biomechanics of the skeletal system*., 1980. **Lea & Febiger Philadelphia printed in the USA**: p. 243-253.
27. Erak, S., R. Day, and A. Wang, *The role of supinator in the pathogenesis of chronic lateral elbow pain: a biomechanical study*. J Hand Surg Br, 2004. **29**(5): p. 461-4.
28. Santini AJ, F.S., *How should you treat tennis elbow?* In: MacAuley D, Best T, editors. *Evidence-based sports medicine BMJ books*, 2002: p. 351-67.
29. Kaminsky SB, B.C., *Lateral epicondylitis of the elbow*. Tech Hand Up Extrem Surg, 2003. **7**(4): p. 179-89.
30. Korthals-de Bos, I.B., et al., *Cost effectiveness of interventions for lateral epicondylitis: results from a randomised controlled trial in primary care*. Pharmacoeconomics, 2004. **22**(3): p. 185-95.
31. Assendelft, W.J., et al., *Corticosteroid injections for lateral epicondylitis: a systematic overview*. Br J Gen Pract, 1996. **46**(405): p. 209-16.
32. Wuori, J.L., et al., *Strength and pain measures associated with lateral epicondylitis bracing*. Arch Phys Med Rehabil, 1998. **79**(7): p. 832-7.
33. Trudel, D., et al., *Rehabilitation for patients with lateral epicondylitis: a systematic review*. J Hand Ther, 2004. **17**(2): p. 243-66.
34. Waugh, E.J., et al., *Factors associated with prognosis of lateral epicondylitis after 8 weeks of physical therapy*. Arch Phys Med Rehabil, 2004. **85**(2): p. 308-18.
35. Martinez-Silvestrini, J.A., et al., *Chronic lateral epicondylitis: comparative effectiveness of a home exercise program including stretching alone versus stretching supplemented with eccentric or concentric strengthening*. J Hand Ther, 2005. **18**(4): p. 411-9, quiz 420.
36. Derebery, V.J., et al., *The effects of splinting on outcomes for epicondylitis*. Arch Phys Med Rehabil, 2005. **86**(6): p. 1081-8.
37. Stasinopoulos, D. and I. Stasinopoulos, *Comparison of effects of Cyriax physiotherapy, a supervised exercise programme and polarized polychromatic non-coherent light (Biopton light) for the treatment of lateral epicondylitis*. Clin Rehabil, 2006. **20**(1): p. 12-23.

38. DK, S., *Assessment of fine motor control in patients with occupation-related lateral epicondylitis*. Master of science thesis. University of Alberta, Edmonton, 2005: p. 1-29.
39. Wadsworth, T.G., *Tennis elbow: conservative, surgical, and manipulative treatment*. Br Med J (Clin Res Ed), 1987. **294**(6572): p. 621-4.
40. Borkholder, C.D., V.A. Hill, and E.E. Fess, *The efficacy of splinting for lateral epicondylitis: a systematic review*. J Hand Ther, 2004. **17**(2): p. 181-99.
41. Gellman, H., *Tennis elbow (lateral epicondylitis)*. Orthop Clin North Am, 1992. **23**(1): p. 75-82.
42. Noteboom, T., et al., *Tennis elbow: a review*. J Orthop Sports Phys Ther, 1994. **19**(6): p. 357-66.
43. Ernst, E., *Conservative therapy for tennis elbow*. Br J Clin Pract, 1992. **46**(1): p. 55-7.
44. Cohen M.S., R.A.A., Hennigan S.P., Gordon M.. *Lateral epicondylitis: Anatomic relationships of the extensor tendon origins and implications for arthroscopic treatment*. J Shoulder Elbow Surg 2008. **17**(6): p. 954-60.
45. Nayak, S.R., et al., *Extensor carpi radialis brevis origin, nerve supply and its role in lateral epicondylitis*. Surg Radiol Anat, 2010. **32**(3): p. 207-11.
46. Maffuli N., R.R., Carrillo F., Capasso G., Minelli S., *Tennis elbow : an ultrasonographic study in tennis players*. Br J Sports Med, 1990. **24**(3): p. 151-55.
47. P., N.R., *Lateral epicondylitis*. In: Morrey B. F. Ed. Master Techniques in Orthopaedics Surgery The Elbow 2nd Ed., , 2011: p. 205-16.
48. Fedorczyk, J.M., *Tennis elbow: blending basic science with clinical practice*. J Hand Ther, 2006. **19**(2): p. 146-53.
49. Wilson, J.J. and T.M. Best, *Common overuse tendon problems: A review and recommendations for treatment*. Am Fam Physician, 2005. **72**(5): p. 811-8.
50. Howitt, S.D., *Lateral epicondylitis: a case study of conservative care utilizing ART and rehabilitation*. J Can Chiropr Assoc, 2006. **50**(3): p. 182-9.
51. Vicenzino, B., D. Collins, and A. Wright, *The initial effects of a cervical spine manipulative physiotherapy treatment on the pain and dysfunction of lateral epicondylalgia*. Pain, 1996. **68**(1): p. 69-74.
52. Smidt, N., et al., *Interobserver reproducibility of the assessment of severity of complaints, grip strength, and pressure pain threshold in patients with lateral epicondylitis*. Arch Phys Med Rehabil, 2002. **83**(8): p. 1145-50.
53. Rosenberg, N., M. Soudry, and S. Stahl, *Comparison of two methods for the evaluation of treatment in medial epicondylitis: pain estimation vs grip strength measurements*. Arch Orthop Trauma Surg, 2004. **124**(6): p. 363-5.
54. Paungmali, A., et al., *Hypoalgesic and sympathoexcitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia*. Phys Ther, 2003. **83**(4): p. 374-83.
55. Vicenzino, B., *Lateral epicondylalgia: a musculoskeletal physiotherapy perspective*. Man Ther, 2003. **8**(2): p. 66-79.
56. Rompe, J.D., et al., *Chronic lateral epicondylitis of the elbow: A prospective study of low-energy shockwave therapy and low-energy shockwave therapy plus manual therapy of the cervical spine*. Arch Phys Med Rehabil, 2001. **82**(5): p. 578-82.
57. Slater, H., et al., *Effects of a manual therapy technique in experimental lateral epicondylalgia*. Man Ther, 2006. **11**(2): p. 107-17.
58. Sevier, T.L. and J.K. Wilson, *Treating lateral epicondylitis*. Sports Med, 1999. **28**(5): p. 375-80.
59. Kochar M, D.A., *Effectiveness of a specific physiotherapy regimen on patients with tennis elbow*. Physiotherapy, 2002. **88**(6): p. 333-41.
60. Pomerance, J., *Radiographic analysis of lateral epicondylitis*. J Shoulder Elbow Surg, 2002. **11**(2): p. 156-7.
61. Levin, D., et al., *Lateral epicondylitis of the elbow: US findings*. Radiology, 2005. **237**(1): p. 230-4.
62. Martin, C.E. and M.E. Schweitzer, *MR imaging of epicondylitis*. Skeletal Radiol, 1998. **27**(3): p. 133-8.

63. Genc, H., et al., *The role of tendinitis in fibromyalgia syndrome*. Yonsei Med J, 2003. **44**(4): p. 619-22.
64. Ekstrom, R.A. and K. Holden, *Examination of and intervention for a patient with chronic lateral elbow pain with signs of nerve entrapment*. Phys Ther, 2002. **82**(11): p. 1077-86.
65. Labelle, H., et al., *Lack of scientific evidence for the treatment of lateral epicondylitis of the elbow. An attempted meta-analysis*. J Bone Joint Surg Br, 1992. **74**(5): p. 646-51.
66. Foley, A.E., *Tennis elbow*. Am Fam Physician, 1993. **48**(2): p. 281-8.
67. Fillion, P.L., *Treatment of lateral epicondylitis*. Am J Occup Ther, 1991. **45**(4): p. 340-3.
68. Meyer, N.J., et al., *The effect of the forearm support band on forces at the origin of the extensor carpi radialis brevis: a cadaveric study and review of literature*. J Hand Ther, 2002. **15**(2): p. 179-84.
69. Ng, G.Y. and H.L. Chan, *The immediate effects of tension of counterforce forearm brace on neuromuscular performance of wrist extensor muscles in subjects with lateral humeral epicondylitis*. J Orthop Sports Phys Ther, 2004. **34**(2): p. 72-8.
70. Byl, N.N., *The use of ultrasound as an enhancer for transcutaneous drug delivery: phonophoresis*. Phys Ther, 1995. **75**(6): p. 539-53.
71. JR., B., *Therapeutic Physical Agents*. Gn: Delisa JA. Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice, 2005(3th Ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins,); p. 251-270.
72. ŞS., K., *Derin ısıtıcılar*. Ed. Sarı H. Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2002: p. 51-60.
73. Lehmann FJ, d.L.B., *Therapeutic Heat*. In: Lehmann JF(Editor), *Therapeutic heat and cold*. . Williams and Wilkins, Baltimore 1990: : p. 417-581.
74. Joshi, A. and J. Raje, *Sonicated transdermal drug transport*. J Control Release, 2002. **83**(1): p. 13-22.
75. Newcomer, K.L., et al., *Corticosteroid injection in early treatment of lateral epicondylitis*. Clin J Sport Med, 2001. **11**(4): p. 214-22.
76. Hall CM, B.L., *Therapeutic exercise: Moving toward function*. Lippincott Williams & Wilkins, 2005: p. 719-21.
77. Mior, S., *Exercise in the treatment of chronic pain*. Clin J Pain, 2001. **17**(4 Suppl): p. S77-85.
78. Trudel D, D.J., Zastrow I, Kerr EW et al. , *Rehabilitation for patients with lateral epicondylitis: A systematic review*. J Hand Ther 2004. **17**: p. 243-66.
79. Abbott, J.H., *Mobilization with movement applied to the elbow affects shoulder range of movement in subjects with lateral epicondylalgia*. Man Ther, 2001. **6**(3): p. 170-7.
80. Smidt N, v.d.W.D., Assendelft WJJ, Devillé WLJM et al., *Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial*. . Lancet 2002. **359**: p. 657-62.
81. Basford, J.R., C.G. Sheffield, and K.R. Cieslak, *Laser therapy: a randomized, controlled trial of the effects of low intensity Nd:YAG laser irradiation on lateral epicondylitis*. Arch Phys Med Rehabil, 2000. **81**(11): p. 1504-10.
82. Smith's, S.M., *General Urology 13.ed.*, Prentice – Hall International Inc., . 1992: p. 29 – 82.
83. Orhan Z, A.M., Senel F, Yılmaz N, Sayar U. , *Ekstrakorporeal sok dalgası tedavisinin sıçanlarda kırık iyileşmesi üzerine etkileri*. Acta Orthop Traumatol Turc 2001. **35**: p. 351-357.
84. Orhan Z, O.K., Guven A, Cam K. , *The effect of extracorporeal shock waves on a rat model of injury to tendo Achillis*. J Bone Joint Surg (Br) 2004. **86**: p. 613-618.
85. Ogden JA, T.-K.A., Schultheiss R, *Principles of shock wave therapy*. Clin Orthop 2001. **387**: p. 8-17.
86. Karpman RR, M.F., Gruen TW, Mobley T: , *The lithotripter and its potential use in the revision of total hip arthroplasty*. Clin Orthop Rel Res, 2001. **387**: p. 4-7.
87. Haupt G, H.A., Ekkernkamp A, Gerety B, Chvapil M. , *Influence of shock waves on fracture healing*. Urology 1992. **39**(6): p. 529-532.
88. Baloğlu İ., Ö.M.H., Aydınok H, Lök V., *Ortopedi ve Travmatolojide Sok Dalgası Tedavisi*. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi, 2005. **4**(1-2): p. 33-49.

89. CJ, W., *An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders.* , . Chang Gung Med J 2003. **26**(4): p. 220-32.
90. Ikeda K, T.K., Takayama K. , *Application of extracorporeal shock wave on bone.* Preliminary report. J Trauma, 1999. **47**(5): p. 946-950.
91. Birnbaum K, W.D., Siebert CH, Heler KD. , *Use of extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) in the treatment of non-unions. A review of the literature.* . Acta Orthop Trauma Surg 2002. **122**:: p. 324-330.
92. Schaden W, F.A., Sailer A., *Extracorporeal shock wave therapy of nonunion or delayed osseous union.* . Clin Orthop Rel Res 2002. **401**: p. 268-269.
93. Wang CJ, C.H., Chen CE, Yang KD. , *Treatment of nonunions of long bone fractures with shock waves.* . Clin Orthop Rel Res 2001. **387**: p. 95-101.
94. Rompe JD, H.C., Kullmer K, Heine J, Burger R: , *Analgesic effect of extracorporeal shock-wave therapy on chronic tennis elbow.* J Bone Joint Surg (Br), 1996. **78**(2): p. 233-7.
95. Wang CJ, W.F., Yang KD, Weng LH, Hsu CC, Huang CS, Yang LC, *Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon-bone junction. A study in rabbits.* J Orthop Res, 2003. **21**(6): p. 984-9.
96. Nimgade, A., M. Sullivan, and R. Goldman, *Physiotherapy, steroid injections, or rest for lateral epicondylitis? What the evidence suggests.* Pain Pract, 2005. **5**(3): p. 203-15.
97. Svernlöv, B. and L. Adolfsson, *Non-operative treatment regime including eccentric training for lateral humeral epicondylalgia.* Scand J Med Sci Sports, 2001. **11**(6): p. 328-34.
98. Nimgade A, S.M., Goldman R. , *Physiotherapy, steroid injections, or rest for lateral epicondylitis? What the evidence suggests.* Pain Pract 2005. **5**(3): p. 203-15.
99. TA., K., *Ultrason. Ed. Tuna N.* . Elektroterapi,, 2001. **2**. **baskı**(İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri): p. 129–140.
100. Pienimäki T, T.T., Siira P, Malmivaara A et al. , *Associations between pain, grip strength and manual tests in the treatment evaluation of chronic tennis elbow.* Clin J Pain, 2002. **18**(3): p. 164-70.
101. Slater H, A.-N.L., Wright A, Graven-Nielsen T. , *Effects of a manual therapy technique in the experimental lateral epicondylalgia.* Man Ther 2006. **11**(2): p. 107-17.
102. Senerdem, N., et al., *The use of two different Health Assessment Questionnaires in Turkish rheumatoid arthritis population and assessment of the associations with disability.* Clin Rheumatol, 1999. **18**(1): p. 33-7.
103. Fairbank, S.M. and R.J. Corlett, *The role of the extensor digitorum communis muscle in lateral epicondylitis.* J Hand Surg Br, 2002. **27**(5): p. 405-9.
104. D'Vaz, A.P., et al., *Pulsed low-intensity ultrasound therapy for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial.* Rheumatology (Oxford), 2006. **45**(5): p. 566-70.
105. Verhaar, J.A., et al., *Local corticosteroid injection versus Cyriax-type physiotherapy for tennis elbow.* J Bone Joint Surg Br, 1996. **78**(1): p. 128-32.
106. O., V., *Low-level laser versus traditional physiotherapy in the treatment of tennis elbow.* Physiotherapy, 1992(78): p. 29–334.
107. Vasseljen, O., Jr., et al., *Low level laser versus placebo in the treatment of tennis elbow.* Scand J Rehabil Med, 1992. **24**(1): p. 37-42.
108. Kirschek, O., et al., *Shock-wave therapy for tennis and golfer's elbow--1 year follow-up.* Arch Orthop Trauma Surg, 1999. **119**(1-2): p. 62-6.
109. Maier M, S.M., Schmitz C, et al., *Extracorporeal shock-wave therapy for chronic lateral tennis elbow-prediction of outcome by imaging.* Arch Orthop Trauma Surg, 2001. **121**(7): p. 379-84.
110. Crowther MA, B.G., Huma H, Rooker GD., *A prospective, randomised study to compare extracorporeal shock-wave therapy and injection of steroid for the treatment of tennis elbow.* J Bone Joint Surg (Br), 2002. **84**(5): p. 678-9.
111. Wang CJ, C.H., *Shock wave therapy for patients with lateral epicondylitis of the elbow: a one-to two-year followup study.* Am J Sports Med 2002. **30**(3): p. 422-5.

112. Rompe JD, D.J., Schoellner C, Theis C. , *Repetitive lowenergy shock wave treatment for chronic lateral epicondylitis in tennis players*. Am J Sports Med 2004. **32**(3): p. 734-43.
113. Speed CA, N.D., Richards C, Humphreys H, Wies JT, Burnet S, Hazleman BL, *Extracorporeal shock wave therapy for lateral epicondylitis--a double blind randomised controlled trial*. J Orthop Res, 2002. **20**(5): p. 895-8.
114. Richter D, E.A., Muhr G., *Extracorporeal shock wave therapy--an alternative concept for the treatment of epicondylitis of the humerus and radius?* Orthopade, 1995. **24**(3): p. 303-6.
115. Melegati G, T.D., Bandi M, Rubini M., *Comparison of two ultrasonographic localization techniques for the treatment of lateral epicondylitis with extracorporeal shock wave therapy: a randomized study*. . Clin Rehabil, 2004. **18**(4): p. 366-70.
116. Perlick L, G.F., Zander D, Schmitt O, Wallny T, *Comparison of results of results of medium energy ESWT and Mittelmeier surgical therapy in therapy refractory epicondylitis humeri radialis* Z Orthop Ihre Grenzgeb 1999. **137**(4): p. 316-21.
117. Melikyan EY, S.E., Miles J, Bainbridge LC. , *Extracorporeal shock-wave treatment for tennis elbow. A randomised double-blind study*. . J Bone Joint Surg, 2003. **85**(6): p. 852-5.
118. Haake M., et al., *Side-effects of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in the treatment of tennis elbow*. Arch Orthop Trauma Surg, 2002. **122**(4): p. 222-8.
119. Stasinopoulos D, J.M., *Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy for tennis elbow (lateral epicondylitis)*. . Br J Sports Med 2005. **39**(3): p. 132-6.
120. Wild C, K.M., Wanke S, *Extracorporeal shock wave therapy in orthopedics. Assessment of an emerging health technology*. Int J Technol Assess Health Care, 2000. **16**(1): p. 199-209.
121. Rompe JD, S.C., Nafe B *Evaluation of low-energy extracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis*. . J Bone Joint Surg, 2002. **84**(3): p. 335-41.
122. Krischek O, R.J., Herbsthofer B, Nafe B Z *[Symptomatic low-energy shockwave therapy in heel pain and radiologically detected plantar heel spur]* Orthop IhreGrenzgeb 1998. **136**(2): p. 169-74.
123. Weil LS Jr, R.T., Weil LS, Borrelli AH, *Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: indications, protocol, intermediate results, and a comparison of results to fasciotomy*. J Foot Ankle Surg, 2002. **41**(3): p. 166-72.
124. Ogden JA, A.R., Levitt R, Cross GL, Marlow M: , *Shock wave therapy for chronic proximal plantar fasciitis*. . Clin Orthop . 2001. **387**: p. 47-59.
125. Haake M, B.M., Schoellner C, Goebel F, Vogel M, Mueller I, Hausdorf J, Zamzow K, Schade-Brittinger C, Mueller HH:, *Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial*. . BMJ, 2003. **327**: p. 75-9.
126. Buchbinder R, P.R., Gordon J, Buchanan J, Prabakaran V, Forbes A: , *Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial*. JAMA 2002, **288**(11):1364-72.
127. Hsu RW, H.W., Tai CL, Lee KF: , *Effect of shock-wave therapy on patellar tendinopathy in a rabbit model*. . J Orthop Res 2004, **22**(1):221-7.
128. Johannes EJ, K.S.D., Matura E: , *High-energy shock waves for the treatment of nonunions: an experiment on dogs*. . J Surg Res 1994, **57**(2):246-52.
129. Uslu MM, B.O., Guney S, Bilgili H, Kaya U, Olcay B,Korkusuz F: , *The effect of extracorporeal shock wave treatment (ESWT) on bone defects. An experimental study*. . BullHosp Jt Dis 1999, **58**(2):114-8.
130. Wang CJ, Y.K., Wang FS, Hsu CC, Chen HH: , *Shock wave treatment shows dose-dependent enhancement of bone mass and bone strength after fracture of the femur*. Bone 2004, **34**(1):225-30.
131. Hsu RW, T.C., Chen CY, Hsu WH, Hsueh S: , *Enhancing mechanical strength during early fracture healing via shockwave treatment: an animal study*. Clin Biomech 2003,**18**(6):S33-9.
132. Valchanou VD, M.P., *High energy shock waves in the treatment of delayed and nonunion of fractures*. . Int Orthop 1991, **15**(3):181-4.

133. Rompe JD, R.T., Schollner C, Theis C, *High-energy extracorporeal shock wave treatment of nonunions*. . ClinOrthop 2001. **387**: p. 102-11.
134. Vogel J, R.J., Hopf C, Heine J, Burger R, *High-energy extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) in the treatment of pseudarthrosis*. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1997,135(2):145-9.
135. Beutler S, R.G., Pape HC, Machtens S, Weinberg AM, Kremeike I, Jonas U, Tscherne H:, *Extracorporeal shockwave therapy for delayed union of long bone fractures - preliminary results of a prospective cohort study*. Unfallchirurg 1999, 102(11):839-47.
136. Charrin JE, N.E., *Shockwave therapy under ultrasonographic guidance in rotator cuff calcific tendinitis*. . Joint Bone Spine 2001, 68(3):241-4.
137. Rompe JD, Z.J., Nafe B, Freitag C, *[Significance of calcium deposit elimination in tendinosis calcarea of the shoulder]*. Z Orthop Ihre Grenzgeb 2000, 138(4):335-9.
138. Rompe JD, Z.J., Nafe B: , *Shock wave therapy versus conventional surgery in the treatment of calcifying tendinitis of the shoulder*. . Clin Orthop 2001, 387:72-82.
139. Hüftendoprothesenlockerungen., S.W.S.b., *In: Extracorporale Stoßwellentherapie in der Orthop, Grundlagen und Adwendung*. . Siebert W, Buck W(eds), Germany, 2001, s:201-4.
140. Ludwig J, L.S., Lauber HJ, Dreisilker U, Raedel R, Hotzinger H, *High-energy shock wave treatment of femoral head necrosis in adults*. . Clin Orthop 2001, 387:119-26.
141. Peers KH, L.R., Brys P, Bellemans J, *Cross-sectional outcome analysis of athletes with chronic patellar tendinopathy treated surgically and by extracorporeal shock wave therapy*. . Clin J Sport Med 2003, 13(2):79-83.